



Alex Souza Celestino de Paula ME

Consultoria Ambiental, Econômica e Turística

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL / RIMA

**PARA IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTO COMPOSTO POR 2328
LOTES EM SÃO JOSÉ DE MIPIBU - RN**

Natal - RN / Dezembro / 2011



Alex Souza Celestino de Paula ME

Consultoria Ambiental, Econômica e Turística

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL / RIMA

**PARA IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTO, TOTALIZANDO 2328
LOTES PARA USO MISTO. O TERRENO EM QUESTÃO PERTENCE A
VIVERDE EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA, E SITUA-SE
NO KM 122 DA BR-101, S/N, SÃO JOSÉ DE MIPIBU-RN**

Natal - RN / Dezembro / 2011



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Identificação do Empreendimento.....	10
1.1.1. Nome e Localização	10
1.1.2 Informações Gerais	10
1.2 Empreendedor.....	10
1.3 Empresa Responsável pela elaboração do EIA/RIMA	11
1.4 Objetivos e Justificativa do Projeto	11
1.4.1. Objetivos	11
1.4.2. Justificativa do projeto	12
1.4.3. Compatibilização do Projeto com as Políticas, Programas e Planos Governamentais para o Setor.....	12
1.5. Legislação Ambiental pertinente	14
1.5.1 Licenças Ambientais.....	14
1.5.2 Do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental	15
1.5.3 Da Audiência Pública	16
1.5.4 Área de Proteção Ambiental - APA	16
1.5.5 Uso e Ocupação do Solo	16
2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DE LOTEAMENTO	18
2.1. Definição e Conceituação	18
2.2 Delimitações e Considerações	19
2.2.1 Meio Físico	19
2.2.2 Meio Biológico	20
2.2.3 Meio Socioeconômico.....	20
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	22
3.1 Memorial Descritivo do Empreendimento	22
3.1.1 O Terreno	22
3.1.2 O Empreendimento	24
3.1.3 Acessos	28
3.2 Descrição Técnica do Projeto.....	31
3.3 Operação e Manutenção.....	41
3.3.1 Plano de Ação para Manutenção, Conservação e Monitoramento para a fase de Operação do Empreendimento	42
3.3.2 Aspectos Institucionais da Operação.....	44
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA	46
4.1 Meio Físico	46
4.1.1. Clima e Condições Meteorológicas	46
4.2.2. Aspectos Geológicos.....	47
4.2.3. Aspectos Geomoforológicos.....	51
4.2.4. Solos.....	52
4.2.5. Recursos Hídricos.....	54
4.3 Meio Biológico	59



4.3.1 Flora	59
4.2.2 Fauna	69
4.4 Meio Antrópico	75
4.4.1 Aspectos Demográficos.....	76
4.4.2 Infraestrutura Social e Organizacional.....	77
4.4.3 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	80
4.4.4 Infra-estrutura Urbana	81
4.4.5 Estrutura Produtiva e Serviços	81
4.4.6 Uso e Ocupação do Solo.....	83
4.4.7 Análise Integrada.....	85
5. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	87
6. PROPOSIÇÕES DE MEDIDAS MITIGADORAS	106
6.1 Introdução	106
6.2. Medidas mitigadoras dos impactos ambientais identificados na fase de implantação do empreendimento.....	106
6.2.1 Meio Físico	107
6.2.2 Meio Biológico	109
6.2.3 Meio Antrópico.....	109
6.3. Proposição das medidas mitigadoras dos impactos ambientais na fase de operação.....	112
6.3.1 Meio Físico	112
6.3.2 Meio Biológico	113
6.3.3 Meio Antrópico.....	113
7. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAGEM DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	115
7.1. Programa de Monitoramento do Ambiente Natural e Ocupacional	117
7.2. Programa de Controle e Monitoramento da Drenagem Pluvial	118
7.3. Programa de Controle e Monitoramento do Esgotamento Sanitário	120
7.4. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS.....	121
7.4.1. Fase de Implantação	122
7.4.2. Fase de Operação.....	131
7.5. Programa de Controle da Suspensão de Finos e dos Níveis de Ruídos.....	132
7.6. Programa de Mitigação dos Impactos Ambientais sobre a Paisagem e os Patrimônios Arquitetônico e Arqueológico.....	133
7.7. Programa de Prevenção de Acidentes e Riscos Ambientais.....	134
8. CONCLUSÕES	141
9. EQUIPE TÉCNICA	148
10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA E REFERENCIADA.....	150



LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

- | | | |
|-----|--|----|
| 1.1 | Mapa de localização do empreendimento com identificação da circunvizinhança | 11 |
| 1.2 | Adaptação do mapa 01 do PD com identificação da localização do empreendimento. | 17 |

CAPÍTULO 2

- | | | |
|-----|--|----|
| 2.1 | Mapa ilustrativo da influência sobre os pontos à jusante da bacia hidrográfica. | 19 |
| 2.2 | Delimitação da área de influência – Faixa de 300 metros a partir dos limites do empreendimento | 20 |

CAPÍTULO 3

- | | | |
|------|--|----|
| 3.1 | Recorte da topografia georreferenciada do terreno. | 23 |
| 3.2 | Foto do terreno (cana de açúcar). | 23 |
| 3.3 | Imagem de satélite com delimitação do empreendimento. | 24 |
| 3.4 | Imagem aérea do terreno com sobreposição de imagem gráfica do empreendimento. | 27 |
| 3.5 | Mapa da área com divisão dos lotes. | 27 |
| 3.6 | Recorte de mapa com identificação das áreas institucionais. | 28 |
| 3.7 | Foto do acesso ao empreendimento - BR-101 (km 122) sentido de São José de Mipibu à Parnamirim. | 29 |
| 3.8 | Foto do acesso ao empreendimento - BR-101 sentido de São José de Mipibu à Parnamirim. | 29 |
| 3.9 | Foto do acesso ao empreendimento - vista no sentido contra fluxo. | 30 |
| 3.10 | Mapa dos acessos ao empreendimento - BR-101. | 30 |
| 3.11 | Figura ilustrativa com divisão das bacias de drenagem. | 35 |
| 3.12 | Figura ilustrativa com localização das lagoas de drenagem. | 35 |
| 3.13 | Figura ilustrativa do sistema de abastecimento de água. | 37 |
| 3.14 | Recorte do projeto de abastecimento de água - indicação do poço. | 38 |
| 3.15 | Recorte do projeto de abastecimento de água - indicação do poço. | 38 |
| 3.16 | Recorte do projeto de abastecimento de água - indicação do poço e área para reservação (Q35). | 39 |
| 3.17 | Figura ilustrativa do sistema de esgotamento sanitário do empreendimento. | 40 |

CAPÍTULO 4

- | | | |
|-------|--|----|
| 4.2.1 | Chuvvas acumuladas mensalmente de 2010 à 2011(até setembro) vs. (normal climatológica 1961-1990) em São José do Mipibu-RN. | 46 |
| 4.2.2 | Evolução da anomalia de TSM desde 1992 na região central do oceano pacífico. | 47 |



4.2.3	Foto do interior do terreno substrato cascalhoso, com seixos de quartzo bastante angulosos, caracteristicamente oxidados; feições típicas da Fm. Barreiras.	49
4.2.4	Foto mostrando o relevo plano do tipo "platô", característico de áreas dominadas pela Fm. Barreiras.	49
4.2.5	Foto de solo "virgem", exposto pela ação de formigas, que transportam o solo sem ou com pouca ação do intemperismo à superfície. A coloração amarela é típica da Fm. Barreiras	50
4.2.6	Mapa de unidades geológicas da região estudada.	50
4.2.7	Mapa de unidades geomorfológicas da região estudada.	52
4.2.8	Foto evidenciando a presença do Latossolo Amarelo Distrófico, dominante na região estudada.	53
4.2.9	Foto evidenciando a presença do Latossolo Amarelo Distrófico.	53
4.2.10	Mapa de solos da região estudada.	54
4.2.11	Mapa de hidrologia superficial.	55
4.2.12	Mapa de drenagens para a região estudada.	56
4.2.13	Perfil de poço tubular PV01SJ perfurado no loteamento Cidade do Sol.	56
4.2.14	Mapa de localização dos poços e piezômetro utilizados na área do empreendimento.	57
4.2.15	Correlação entre os poços da CAERN e o poço do loteamento Cidade do Sol (PV01).	58
4.3.1	Mapa vegetacional.	60
4.3.2	Saccharum L. (cana-de-açúcar).	61
4.3.3	Aspecto do cultivo.	61
4.3.4	Corredores de colheita.	62
4.3.5	Vias de escoamento.	62
4.3.6	Capim Brachiaria.	63
4.3.7	Plantio de macaxeira.	63
4.3.8	Pomar de coqueiro.	64
4.3.9	Aspecto granjeiro de parte do imóvel.	64
4.3.10	Aspecto da densidade.	65
4.3.11	Distribuição das espécies arbóreas.	65
4.3.12	Aspecto da parcela.	66
4.3.13	Aspecto da densidade.	66
4.3.14	Distribuição das espécies arbustivas.	68
4.3.15	Aspecto da antropização.	68
4.3.16	Timbu (Didelphis albiventris)	70
4.3.17	Pardal (Passer domesticus)	72
4.4.1	Mapa de localização do município de São José do Mipibu.	76
4.4.2	Pirâmide etária do município de São José do Mipibu.	77
4.4.3	Estabelecimentos de saúde.	79
4.4.4	Frota municipal de acordo com a classe veicular.	81
4.4.5	PIB do município de São José do Mipibu.	82
4.4.6	Plantio de cana-de-açúcar.	83
4.4.7	Aspecto da granja existente na área.	83
4.4.8	Mapa de uso e ocupação do solo.	84
4.4.9	Foto da linha férrea próxima ao limite do terreno.	84



4.4.10	Foto de invasão na faixa de domínio da linha férrea	85
4.4.11	Foto de rede de alta tensão próxima ao terreno.	85

CAPÍTULO 7

7.1	Recipiente de acondicionamento metálico.	125
7.2	Caçamba metálica.	126
7.3	Recipientes de coleta e acondicionamento em plástico rígido.	126
7.4	Recipientes de acondicionamento para coleta seletiva.	126



LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 3

3.1	Quadro de áreas do empreendimento.	25
3.2	Quadro de áreas da Quadras - Lotes.	25
3.3	Quadros das áreas institucionais.	26
3.4	Quadro das áreas verdes.	26
3.5	Cronograma de obras.	31
3.6	Quadro de taxa de ocupação média dos lotes.	36
3.7	Quadro dos consumos per capta.	37
3.8	Quadro de responsabilidades institucionais - Fase de operação.	44

CAPÍTULO 4

4.2.1	Carta estatigráfica da área de interesse.	48
4.2.2	Resultado de análises químicas de amostras de água subterrânea do aquífero Barreiras.	59
4.2.3	Síntese dos resultados das análises químicas.	59
4.3.1	Listagem das espécies arbóreas e arbustivas (Porção III)	67
4.3.2	Listagem dos mamíferos representativos da unidade biótica da área de influência.	71
4.3.3	Listagem de aves representativas da unidade biótica da área de influência.	72
4.3.4	Listagem das serpentes representativas da unidade biótica da área de influência.	73
4.3.5	Listagem dos lagartos representativos da unidade biótica da área de influência.	74
4.3.6	Listagem dos anfíbios representativos da unidade biótica da área de influência.	74
4.3.7	Listagem dos insetos representativos da unidade biótica da área de influência.	75
4.4.1	Distribuição da quantidade de escolas por série.	78
4.4.2	Distribuição de matriculas por série.	78
4.4.3	Distribuição de docentes por série.	78
4.4.4	PIB do município de São José de Mipibu.	82
4.4.5	Despesas e receitas orçamentárias do município de São José de Mipibu.	82

CAPÍTULO 5

5.1	Componentes ambientais que poderão ser ou não susceptíveis de alterações com a implantação e operação do empreendimento.	89
-----	--	----



5.2	Conceito dos atributos utilizados para caracterização dos impactos e definição dos parâmetros de valorização dos impactos.	90
5.3	Descrição dos impactos ambientais previstos com a implantação e operação do empreendimento.	93
5.4	Intervalo dos índices da magnitude dos impactos representados em percentagem.	102
5.5	Quadro indicativo das diferentes situações de qualidade ambiental provocadas pela implantação do empreendimento.	105

CAPÍTULO 7

7.1	Formas de acondicionamento e remoção para cada tipo de resíduo.	127
7.2	Cronograma de execução do PGRS.	128
7.3	Quadro de monitoramento das atividades - Fase de instalação.	138
7.4	Quadro de monitoramento das atividades - Fase de operação.	140

CAPÍTULO 8

8.1	Quadro resumo dos impactos ambientais e medidas mitigadoras - Fase de instalação.	143
8.2	Quadro resumo dos impactos ambientais e medidas mitigadoras - Fase de operação.	145
8.3	Quadro dos resumo dos Programas de Monitoramento Ambiental.	146



1.INTRODUÇÃO

1.1 Identificação do Empreendimento

1.1.1. Nome e Localização

Nome: Loteamento Cidade do Sol

Tipo de Empreendimento: Loteamento composto por 2328 (dois mil trezentos e vinte e oito) lotes para uso misto.

Localização: O empreendimento localiza-se no Km 122 da BR 101, trecho Natal / São José de Mipibú /RN.

Localização Geográfica: Para o ponto central do terreno tem-se as coordenadas E = 251955 ; N = 9331465, para o Datum SAD 69.

1.1.2 Informações Gerais

A empresa Viverde Empreendimentos Imobiliários Ltda., que atua a bastante tempo no mercado imobiliário, idealizou um loteamento onde fosse possível ser implantado num curto/médio prazo e que, além do aproveitamento racional de espaços, proporcionasse aos usuários e a cidade de São José do Mipibu, um exemplo de uso e ocupação do solo em equilíbrio com o meio ambiente urbano.

Nessa perspectiva foi projetado o Loteamento Cidade do Sol, a se assentar numa gleba com 130,23ha, localizada às margens da BR-101, estando na Zona de Expansão Urbana a proximadamente 2,50Km do centro urbano da sede Municipal.

O parcelamento concebeu 2.328 (dois mil trezentos e vinte oito) lotes com áreas variáveis e, disporá de três grandes áreas institucionais, infraestrutura viária (incluindo às vias de circulação interna), serviços de saneamento básico além das áreas verdes.

1.2 Empreendedor

Nome: Viverde Empreendimentos Imobiliários Ltda.

CNPJ: 02.023.583/0001-00

Endereço: Rua Paulo Barro de Gois, 1840, 16º Andar, Lagoa Nova, Natal/RN

Contato: (84) 4009-7000

Representante Legal: Luiz Cláudio Brandão Soares



1.3 Empresa Responsável pela elaboração do EIA/RIMA

Nome: Alex Souza Celestino de Paula ME.

CNPJ: 11.556.853/0001-20

Endereço: Rua Tereza Campos, nº2492, Sala 3, Lagoa Nova, Na tal/RN.

Contato: (84) 9402-5766 .



Figura 1.1: Mapa de localização do empreendimento com identificação da circunvizinhança.

1.4 Objetivos e Justificativa do Projeto

1.4.1. Objetivos

O objetivo deste empreendimento é trazer para a sociedade da região mais uma opção de moradia em área urbanizada, com infra-estrutura viária, saneamento, áreas para equipamentos comunitários e várias áreas verdes espalhadas pelo empreendimento, proporcionando uma boa qualidade de vida para os futuros moradores e/ou usuários dos lotes que compõem o Loteamento Cidade do Sol.



Observam-se também como objetivos do empreendimento a criação de vagas de emprego direta e indiretamente pela realização das obras de infra-estrutura, bem como, com o próprio funcionamento do loteamento tanto na região previamente planejada para edificação de domicílios quanto nas quadras voltadas preferencialmente para o comércio em geral.

Por fim, destaca-se também a preservação ambiental indireta, haja vista que a ocupação regular e legal da área em comento proporcionará um cuidado maior com as soluções de esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais, além de um melhor ordenamento no que diz respeito às áreas verdes a serem preservadas.

1.4.2. Justificativa do projeto

O empreendimento justifica-se pela necessidade crescente de habitação existente na região, onde se estima grande déficit habitacional principalmente no que diz respeito à moradia popular, ratificado pela continuidade do programa nacional “Minha Casa Minha Vida” que exalta o grande interesse social desse tipo de empreendimento.

Desta forma, estando o empreendimento localizado na Região Metropolitana da Capital do Estado, a sua implantação é justificada pelo fácil acesso aos futuros moradores e visitantes do Loteamento Cidade do Sol, somada a infra-estrutura que será construída pelo empreendedor em conformidade com as orientações legais e dos órgãos competentes.

Todas as soluções adotadas para o sistema de esgotamento sanitário, de drenagem de águas pluviais, de abastecimento de água, de gerenciamento de resíduos sólidos, formas e materiais de vias internas e acessos se deram de forma a garantir a melhor preservação ambiental possível com a tecnologia disponível no mercado.

1.4.3. Compatibilização do Projeto com as Políticas, Programas e Planos Governamentais para o Setor

Os Programas Governamentais do Rio Grande do Norte agrupam-se em quatro grandes eixos de desenvolvimento, vinculados diretamente às opções estratégicas: Desenvolvimento Humano, Dinamização e Reestruturação da Base Econômica, Desenvolvimento da Base Científica e Tecnológica e Reestruturação e Democratização do Estado.

Tais programas promovem as efetivas transformações da base econômica e social, orientadas e condicionadas, contudo, pela ação reguladora das políticas ambiental e espacial. O efeito combinado das intervenções com os mecanismos de regulação das mesmas deve levar à redefinição do estilo de desenvolvimento do Rio Grande do Norte, sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável. Dentre os programas estaduais, ressalta-se:



a) Desenvolvimento Integrado e Equilibrado do Espaço

O empreendimento Cidade do Sol visa a melhoria da qualidade de vida e o desenvolvimento integrado e equilibrado do espaço territorial norte-riograndense fazendo sua contribuição através da ocupação da zona de expansão urbana, auxiliando na descentralização da aglomeração de residências urbanas na capital do Estado e promovendo investimentos em infra-estrutura adequada no município de São José de Mipibú/RN.

b) Política Ambiental - Conservação e Uso dos Recursos Naturais

Objetivando esta compatibilização, o empreendimento em análise tem como um de seus princípios basilares a preservação das áreas verdes e a descentralização das áreas de infiltração das águas pluviais, promovendo uma recarga do aquífero de forma menos impactante, e ainda todos os projetos formam concebidos voltados para a sustentabilidade ambiental.

c) Desenvolvimento Humano

O Loteamento proposto contempla este plano estadual no momento em quem dota a área do empreendimento com uma completa infra-estrutura de saneamento básico necessária para implantação do mesmo, quais sejam: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e pavimentação de vias possibilitando o acesso a coleta de resíduos sólidos, ambulâncias, entre outros.

O Empreendimento também possibilita responder aos quesitos relativos à Educação, Saúde, Segurança, Lazer, uma vez que dotará a região com três grandes áreas destinadas a implantação de equipamentos comunitários o que abre grande potencial para a implantação de escolas, cursos profissionalizantes, entre outros.

d) Dinamização e Reestruturação da Base Econômica

Atendendo essas opções estratégicas a implantação do Loteamento trará impacto direto na economia local com a consolidação do crescimento habitacional e imobiliário do Rio Grande do Norte valorizando o crescimento urbano da região, impulsionando o mercado local e a arrecadação de impostos.

e) Desenvolvimento da Base Científica e Tecnológica

Tentando enquadrar o Loteamento em questão nos programas de desenvolvimento da base científica e tecnológica propostos no Plano em comento, o empreendedor realizou sondagens geotécnicas, testes de absorção do solo e o presente Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório – EIA/RIMA, inclusive fazendo parte deste mesmo Estudo com todas as variáveis e especificações necessárias para uma ocupação sustentável buscando evitar,



minimizar ou mitigar os impactos negativos e majorar os impactos positivos da implantação e operação do empreendimento em proposição.

Desta forma, os dados obtidos com os estudos e testes poderão servir de subsídio para outros empreendimentos e estudos acerca de novos programas e tecnologias de conservação do meio ambiente, uma vez que o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA ficará a disposição para consulta pública.

f) Reestruturação e Democratização do Estado

O Loteamento Cidade do Sol ofertará aos novos usuários e visitantes do loteamento um aparelho urbano ligado diretamente ao uso racional dos recursos naturais, dotado de toda infra-estrutura básica necessária para proporcionar uma boa qualidade de vida a população, possuindo inclusive três grandes áreas destinadas a implantação de equipamentos comunitários, promovendo a democratização da utilização do espaço, onde antes existia uma propriedade privada. Ademais, observa-se que todas as restrições e exigências legais foram e serão, no momento oportuno, consideradas na elaboração do projeto, reservando-se, conforme a legislação aplicável, as áreas verdes e de preservação.

1.5. Legislação Ambiental pertinente

1.5.1 Licenças Ambientais

O licenciamento ambiental é definido na Resolução CONAMA n° 237/97 e consiste num *“procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimento e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso”* (art. 1°, I da Resolução CONAMA n° 237/97).

Deve-se então, como base na mesma Resolução expor também o artigo 1°, II que trata do conceito de licença ambiental, qual seja: *“ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.”*

Assim, vislumbrando que o loteamento Cidade do Sol para instalar-se e operar faz-se necessário a obtenção da licença de instalação e futura licença de operação expedida pelo órgão ambiental competente, qual seja, IDEMA – Instituto de Defesa do Meio Ambiente.



Resolução CONAMA 001/86 como resultado do exercício de competência atribuída pelo art. 8º, II da Lei Federal nº 6.938/81 fixou critérios norteadores do EIA/RIMA para fins de licenciamento ambiental, dispondo sobre forma e execução, elenca exemplificativamente em seu artigo 2º as atividades que obrigatoriamente dependerão de elaboração e aprovação do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental, em especial a constante no inciso XV, como se observa:

Art. 2º. Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental – RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:

(...)

XV – Projetos urbanísticos, acima de 100ha ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério do IBAMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes;

1.5.2 Do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental

O instrumento do EIA/RIMA foi inserido no ordenamento jurídico pelo artigo 9º, III, da Lei Federal nº 6.938/81 denominando de Política Nacional do Meio Ambiente objetivando trazer subsídios aos técnicos dos órgãos ambientais competentes quanto aos possíveis impactos que a implantação, operação e manutenção do empreendimento causarão a determinada área, com base no princípio da prevenção do dano ambiental. Seu destaque é de tal forma que foi o único instrumento de avaliação ambiental inserido no corpo da Lei Maior (art. 225, §1º, IV da CF/88).

Observa-se com base no art. 3º da Resolução CONAMA nº 237/97 e no artigo 150, §1º, IV da Constituição do Estado do Rio Grande do Norte, só será obrigatório a elaboração do EIA/RIMA nos casos de significativa degradação ambiental causada pelo empreendimento. Por dedução lógica, as atividades e obras que não causarem este impacto significativo não será necessária a realização deste estudo específico mais completo e sim de outros conforme depreende-se da leitura dos artigos 1º, III e 3º da Resolução em comento.

Como já exposto, de acordo com a Lei Federal nº 6.938/81 o empreendimento alvo de licenciamento encontra-se dentro da norma estabelecida que obriga o empreendedor a realizar o EIA/RIMA, por deter área maior que 100 ha.



1.5.3 Da Audiência Pública

A audiência pública tem como objetivo apresentar ao público interessado, bem como, aos órgãos competentes informações de forma clara e precisa sobre o empreendimento alvo do licenciamento. Saliencia-se que a mesma não tem caráter obrigatório, sendo uma faculdade a sua ocorrência, podendo ser requerida por quatro hipóteses: pelo órgão ambiental; por entidade civil; pelo Ministério Público; ou por 50 (cinquenta) ou mais cidadãos de acordo com a Resolução nº 009/87 do CONAMA.

Assim, a ata da audiência pública se realizada tem cunho consultivo e não vinculante, bem como, tais documentos serão considerados anexos e servirão de base para o EIA/RIMA e a decisão sobre o licenciamento do órgão competente.

1.5.4 Área de Proteção Ambiental - APA

Através do Decreto Nº 14.369/99, foi criada a Área de Proteção Ambiental (APA) Bonfim/Guaraíras que engloba áreas nos Municípios de Nísia Floresta, São José de Mipibu, Senador Georgino Avelino, Goianinha, Arês e Tibau do Sul, onde a área do empreendimento proposta está inserida.

A APA Bonfim/Guaraíras tem como objetivo ordenar o uso do solo visando proteger e preservar os ecossistemas: dunar, mata atlântica, manguezal e mananciais de água. Porém, apesar de ter sido criada, esta APA ainda não foi regulamentada quanto à utilização do solo, cabendo ao órgão ambiental analisar as propostas de intervenção de forma a preservar os ecossistemas descritos no seu Decreto de criação.

1.5.5 Uso e Ocupação do Solo

O Loteamento é tratado por alguns ordenamentos como parcelamento urbanístico do solo, cuja finalidade essencial é a de efetivar o cumprimento das funções sociais da cidade, estabelecendo regras para o melhor aproveitamento do solo urbano.

De acordo com nosso sistema jurídico, cabe aos Estados e Municípios estabelecer normas complementares relativas ao parcelamento do solo, de modo a melhor adequar as previsões de caráter geral da legislação federal às suas respectivas peculiaridades regionais e locais (artigo 1º, parágrafo único, da Lei Federal nº 6.766/79), razão pela qual demanda tratamento especial às normas de natureza municipal no presente trabalho.



Dessa forma, os itens explanados neste tópico serão abordados com base nas peculiaridades da legislação municipal de São José de Mipibú/RN, através do Plano Diretor Municipal, Lei Complementar 006/2007.

Conforme Mapa 01 (Macrozoneamento), Anexo ao Plano Diretor de São José de Mipibu (Figura 1.2), o empreendimento está localizado em uma zona de expansão urbana.

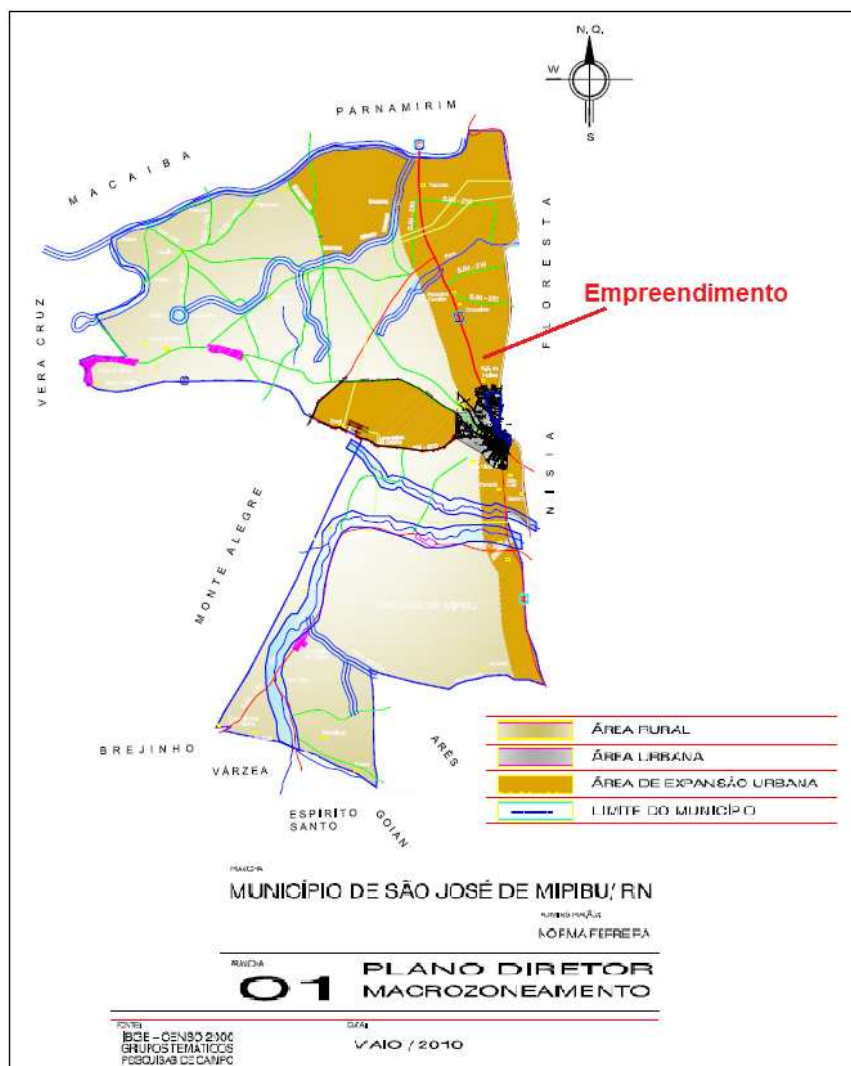


Figura 1.2: Adaptação do Mapa 01 do PD com identificação da localização do empreendimento

Conforme o tipo de empreendimento proposto, o Plano Diretor Municipal legisla:

“Art. 80. Em planos de loteamento ou de arruamento, da área total deverão ser destinados pelo menos:

- I - 20 % (vinte por cento) para vias de circulação;
- II - 15 % (quinze por cento) para áreas verdes;
- III - 5 % (cinco por cento) para usos institucionais.



2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DE LOTEAMENTO

2.1. Definição e Conceituação

A Área de Influência de um empreendimento corresponde aos locais onde os efeitos potenciais, das diversas fases do projeto, podem ser detectados. O projeto está dividido em três fases: a de Planejamento, a de Instalação e a de Operação do empreendimento.

Para o presente estudo, a fase de Planejamento não foi levada em consideração por se tratar de um espaço urbano e não ser necessário nenhum serviço capaz de impactar o meio (movimentação de terra, remoção de vegetação, abertura de trilhas ou vias, entre outros) para o levantamento de informações do projeto.

Nas Zonas de Expansão Urbana, ambientes construídos como obras de infra-estrutura, benfeitorias e edificações, são considerados um dos principais suportes para o bem estar social e para o desenvolvimento econômico.

Do ponto de vista urbanístico, comparando com outros tipos de empreendimentos como indústrias ou condomínios verticais, os loteamentos não são considerados empreendimentos com grande potencial poluente, em vista de que a horizontalidade proporciona uma menor densidade das cargas poluidoras.

Contudo, as Áreas de Influência do Empreendimento foram delimitadas a partir de suas características, da fragilidade da infra-estrutura da região e do suporte dos segmentos ambientais que podem ser afetados, compreendendo os efeitos diretos e imediatos das fases de obra (implantação) e de operação, e os efeitos que serão sentidos a curto, médio e longo prazo.

De acordo com a Resolução CONAMA 001/86, para a delimitação da Área de Influência se faz necessária a definição dos limites geográficos a serem direta ou indiretamente afetados pelos impactos, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza o empreendimento.

Os impactos diretos provêm da interferência direta das atividades decorrentes da implantação e da operação do Empreendimento, tais como instalação do canteiro de obras, construção da obra propriamente dita, vias de transportes de materiais, áreas destinadas para resíduos, geração de empregos e renda, dinâmica populacional, etc.

Os impactos indiretos são normalmente advindos da associação simultânea tanto das várias etapas do processo construtivo como do tipo de atividade a ser explorada pelo empreendimento.



2.2 Delimitações e Considerações

2.2.1 Meio Físico

Para as variáveis: clima, solo, geomorfologia, geologia e uso e ocupação do solo, as áreas de influência direta e indireta coincidem com a própria área de intervenção, uma vez que o empreendimento será implantado de forma ordenada de forma a garantir a estabilidade física do terreno, evitando-se, principalmente, erosões e carreamento de materiais para as áreas adjacentes, de topografia inferior.

Quanto aos componentes: esgotamento sanitário, drenagem pluvial, águas superficiais e subterrâneas, abastecimento de água (poços no interior do terreno), têm como área de influência direta e indireta a área do empreendimento a porção da bacia hidrográfica situada imediatamente a jusante do terreno da intervenção, diminuindo o impacto de forma exponencial à medida que se distancia do ponto gerador do impacto, para este caso consideraremos o empreendimento como este ponto gerador (Figura 2.1).

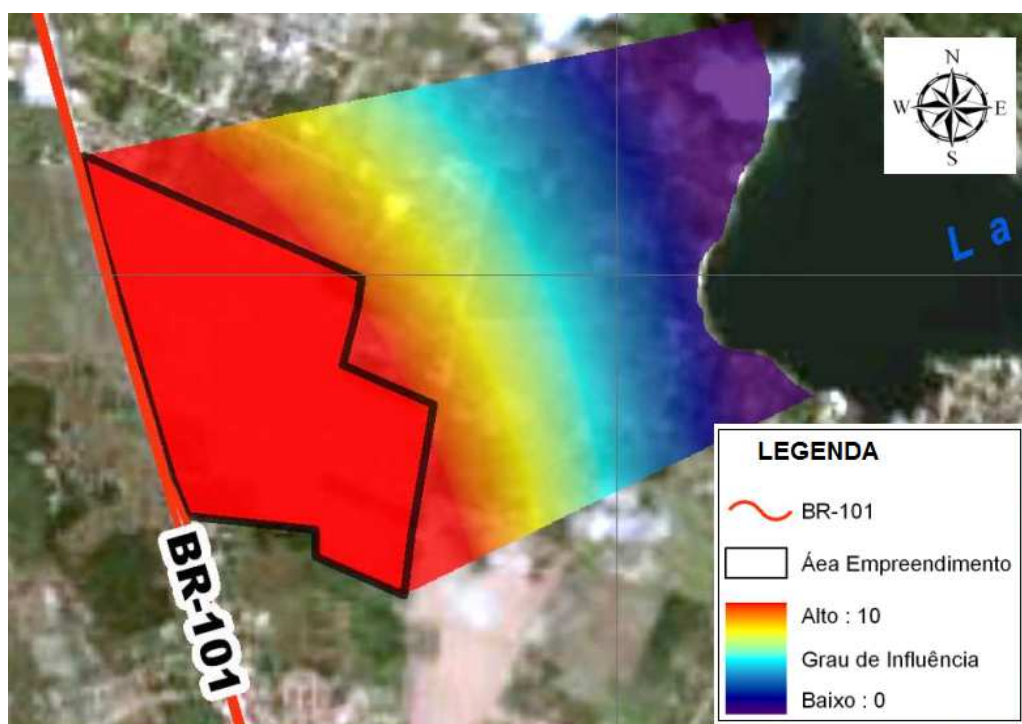


Figura 2.1: Mapa ilustrativo da influência sobre os pontos a jusante da bacia hidrográfica

Considerando a variável Resíduo Sólido, tem-se como área de impacto direto a própria área do empreendimento e a área de impacto indireto a região de disposição final destes resíduos que, caso seja realizada de forma desordenada e sem controle, o impacto poderá se ampliar, adversamente, tanto em magnitude quanto em extensão de área atingida pelo impacto.



2.2.2 Meio Biológico

Para a cobertura vegetal, as áreas de influência direta e indireta coincidem com a própria área de intervenção.

A fauna encontrada na área em questão, principalmente as aves, apresenta grande mobilidade podendo facilmente migrar para outro local ou continuar no próprio empreendimento, nas suas áreas verdes e na área de proteção, que se manterá na sua forma original (sem qualquer alteração na cobertura vegetal). Desta forma, a área de influência direta e indireta para a variável fauna, consiste no próprio terreno e nas áreas adjacentes, principalmente as vegetadas.

2.2.3 Meio Socioeconômico

A área de influência considerada para a variável infra-estrutura viária considera-se o impacto direto com abrangência numa faixa aproximada de 300,00 metros a partir dos limites do empreendimento, devido ao porte do loteamento, considerando o uso compatível com uma zona urbana, tendo como influencia indireta todo o município, uma vez que aumentará a quantidade de pessoas demandando por serviços urbanos, o que poderá provocar deslocamento pela cidade como um todo (Figura 2.2).



Figura 2.2: Delimitação da área de influência – Faixa de 300 metros a partir dos limites do empreendimento.



Atribui-se, ainda, no segmento ambiental Meio Socioeconômico impactos sobre as variáveis educação, saúde, lazer, transporte público, emprego, renda, comércio em geral e demais componentes da dinâmica populacional de uma área urbana decorrentes da demanda da nova ocupação. Para estas variáveis os impactos diretos e indiretos se confundem e são de difícil delimitação, podendo abranger apenas a área do traçado e seu entorno imediato, ou se ampliar para o município ou até a Região Metropolitana de Natal, de forma dinâmica, variando no tempo e espaço.

A inserção de 2.328 lotes para uso misto associados a três grandes áreas institucionais, hão de impactar de forma considerável tanto negativamente, quando da ausência dos serviços públicos, como positivamente, quando da oferta de moradia de qualidade, infra-estrutura de saneamento básico, áreas de comércio para a geração de emprego e renda, e áreas para a instalação de equipamentos comunitários conforme demanda observada pelos órgãos públicos competentes. Mesmo assim, são impactos assimiláveis visto que empreendimento constitui população compatível com a esperada para uma zona urbana.



3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Caracterização do Empreendimento representa fundamental parcela do presente estudo, pois indica como e onde ocorrerão as intervenções ao meio existente, detalhando forma construtiva e períodos de implantação. Tem grande importância no embasamento na identificação e avaliação dos potenciais impactos ambientais decorrentes da implantação do Empreendimento.

Para todas as descrições relativas ao empreendimento, buscaram-se diretrizes de parcelamento, uso e ocupação do solo e infra-estrutura, bem como outras características, analisadas como instruções para o detalhamento do projeto urbanístico, decorrentes da aplicação das restrições ambientais (potencial de uso e parcelamento do terreno, geomorfologia e preservação da flora e fauna) e da legislação aplicável à área em questão.

3.1 Memorial Descritivo do Empreendimento

3.1.1 O Terreno

O terreno para o qual está sendo projetado o Loteamento Cidade do Sol, se encontra localizado em Zona de Expansão Urbana (Mapa 01, Anexo ao Plano Diretor Municipal) do município de São José de Mipibu, mais precisamente no Km 122 da BR 101, trecho de São José de Mipibu à Natal /RN (Figura 3.1), e trata-se de uma área onde predomina o cultivo de cana-de-açúcar para fins de abastecimento de indústria sucroalcooleira local (Figuras 3.2e 3.3).

Para a área de intervenção do referido terreno, além do cultivo de cana-de-açúcar, constata-se também a existência de um pequeno sítio composto por algumas árvores frutíferas (mangueiras, coqueiros, cajueiros, entre outras), mas de forma subutilizada economicamente, aparentemente por se tratar de um pequeno bosque composto por árvores velhas que não receberam tratamento adequado e ainda contendo quatro casas residenciais, uma cocheira, dois armazéns e um poço.

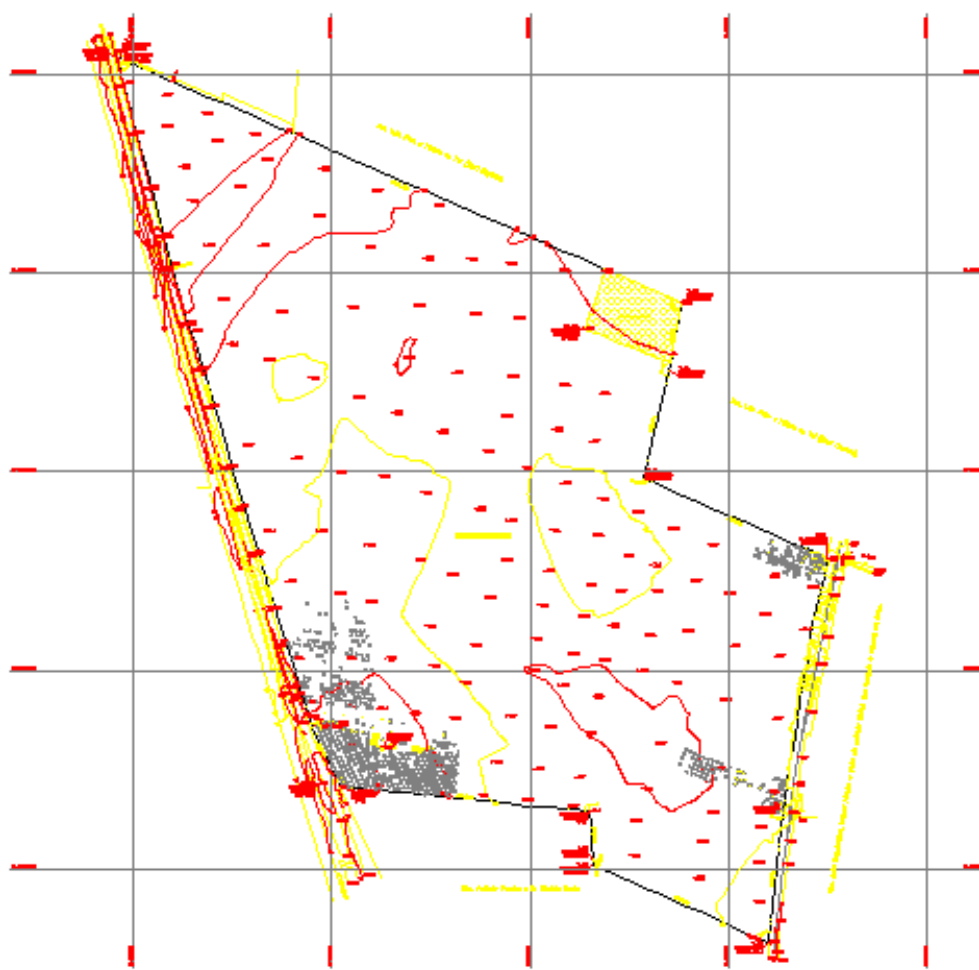


Figura 3.1: Recorte da Topografia Georreferenciada do terreno.



Figura 3.2: Foto do terreno (cana-de-açúcar) .



Figura 3.3: Imagem de Satélite com delimitação do empreendimento.

Fonte: Google Earth

As confrontações da propriedade em referência são:

- Ao Norte – Via de acesso e propriedades de Luiz Filho e Raul Capitão, medindo 1.646,14m;
 - Ao Sul – Propriedades dos Srs. Antônio Pereira e D. Nivaldo Monte, com 896,77m;
 - Ao Leste – Propriedades dos Srs. Luiz Filho e Raul Capitão, com 1.646,15m e faixa de domínio de linha férrea; e
- Ao Oeste – Propriedades dos Srs. Antônio Pereira, D. Nivaldo Monte e BR 101, com 1.636,71m.

3.1.2 O Empreendimento

O Loteamento Cidade do Sol é composto por 2.328 lotes com áreas variando entre 200,00 e 61.615,20m² cada; três áreas institucionais; 47 áreas verdes incluindo canteiros e área de preservação de mata nativa, das quais sete delas, com mais de 1,00ha, estão concentradas em forma de quadra; além de 334.327,66m² de área pública de circulação com ruas pavimentadas e calçadas (Tabelas de 3.1 à 3.4).



Tabela 3.1: Quadro de áreas do empreendimento.

QUADRO DE ÁREAS			
ITEM	DESCRIÇÃO	ÁREA LIQUIDA (m2)	PERCENTUAL (%)
1.	ÁREAS GERAIS		
1.1	ÁREA TOTAL DA GLEBA	1.302.319,98	100,00
1.2	ÁREA DE QUADRAS	689.852,66	52,97
1.3	ÁREA VERDE		
1.3.1.	ÁREAS VERDES	191.117,92	14,68
1.3.2.	PRESERVAÇÃO PERMANENTE	21.844,00	1,68
1.3.3.	ÁREA VERDE TOTAL	212.961,92	16,63
1.4.	INSTITUCIONAL	65.177,74	5,00
1.5.	ÁREA DE CIRCULAÇÃO (RUAS E CALÇADAS)	334.327,66	25,67
2.	ÁREA DE QUADRAS		
2.1.	QUADRAS DESTINADAS AO USO RESIDENCIAL	604.138,63	87,58
2.2.	QUADRAS DESTINADAS AO USO COMERCIAL	85.714,03	12,42
2.3.	ÁREA DE QUADRAS TOTAL	689.852,66	100,00
3.	ÁREAS DESTINADAS AO USO RESIDENCIAL		
3.1.	LOTES RESIDENCIAIS UNIFAMILIARES	488.955,08	80,93
3.2.	LOTES RESIDENCIAIS MULTIFAMILIARES	115.183,68	19,07
3.3.	ÁREA RESIDENCIAL TOTAL	604.138,63	100,00

Tabela 3.2: Quadro de áreas da Quadras - Lotes.

QUADRO DE ÁREAS							
USO: RESIDENCIAL (2.282 Lotes)							
Quadra	Área (m2)	Nº Lotes	Observações	Quadra	Área (m2)	Nº Lotes	Observações
01	9.643,95	45	UNIFAMILIAR	30	9.712,27	46	UNIFAMILIAR
02	9.712,27	46	UNIFAMILIAR	31	9.274,10	42	UNIFAMILIAR
03	9.712,27	46	UNIFAMILIAR	32	9.664,28	46	UNIFAMILIAR
04	9.664,28	46	UNIFAMILIAR	33	9.504,57	45	UNIFAMILIAR
05	9.712,27	46	UNIFAMILIAR	34	13.978,37	1	MULTIFAMILIAR
06	9.712,27	46	UNIFAMILIAR	35	61.615,20	1	MULTIFAMILIAR
07	9.712,27	46	UNIFAMILIAR	36	7.275,61	33	UNIFAMILIAR
08	9.664,28	46	UNIFAMILIAR	37	5.651,94	25	UNIFAMILIAR
09	9.584,28	44	UNIFAMILIAR	38	4.262,43	19	UNIFAMILIAR
10	9.632,27	44	UNIFAMILIAR	39	5.732,74	26	UNIFAMILIAR
11	9.664,28	46	UNIFAMILIAR	40	9.532,39	44	UNIFAMILIAR
12	9.712,27	46	UNIFAMILIAR	41	9.712,27	46	UNIFAMILIAR
13	9.712,27	46	UNIFAMILIAR	42	9.712,27	46	UNIFAMILIAR
14	9.712,27	46	UNIFAMILIAR	43	9.712,27	46	UNIFAMILIAR
15	9.664,28	46	UNIFAMILIAR	44	9.712,27	46	UNIFAMILIAR
16	9.584,28	44	UNIFAMILIAR	45	9.688,28	46	UNIFAMILIAR
17	9.632,27	44	UNIFAMILIAR	46	17.386,69	1	MULTIFAMILIAR
18	9.632,27	44	UNIFAMILIAR	47	5.213,32	23	UNIFAMILIAR
19	9.632,27	44	UNIFAMILIAR	48	4.768,28	22	UNIFAMILIAR
20	8.630,52	38	UNIFAMILIAR	49	9.712,27	46	UNIFAMILIAR
21	22.203,42	1	MULTIFAMILIAR	50	9.712,27	46	UNIFAMILIAR
22	9.664,28	46	UNIFAMILIAR	51	9.712,27	46	UNIFAMILIAR
23	9.712,27	46	UNIFAMILIAR	52	9.664,28	46	UNIFAMILIAR
24	9.490,21	43	UNIFAMILIAR	53	9.584,28	44	UNIFAMILIAR
25	7.634,88	35	UNIFAMILIAR	54	9.632,27	44	UNIFAMILIAR
26	5.624,35	24	UNIFAMILIAR	55	9.632,27	44	UNIFAMILIAR
27	9.664,28	46	UNIFAMILIAR	56	9.632,27	44	UNIFAMILIAR
28	9.712,27	46	UNIFAMILIAR	57	9.632,27	44	UNIFAMILIAR
29	9.712,27	46	UNIFAMILIAR	58	9.386,95	42	UNIFAMILIAR
USO: COMERCIAL (46 Lotes)							
Quadra	Área (m2)	Nº Lotes	Observações	Quadra	Área (m2)	Nº Lotes	Observações
01	3.921,41	2	--	04	16.553,73	10	--
02	17.183,20	9	--	05	17.714,34	9	--
03	14.071,32	8	--	06	16.270,03	8	--
TOTAL DE LOTES: 2.328							



Tabela 3.3: Quadro das áreas Institucionais.

QUADRO DE ÁREAS INSTITUCIONAIS		
ÁREA INSTITUCIONAL	ÁREA (m2)	OBSERVAÇÃO
01	7.788,27	CENTRAL
02	53.925,39	CENTRAL
03	3.464,08	CENTRAL

Tabela 3.4: Quadro das áreas verdes.

QUADRO DE ÁREAS - ÁREAS VERDES					
Área Verde	Área (m2)	Observações	Área Verde	Área (m2)	Observações
01	1.163,10	CANTEIRO	25	201,06	CANTEIRO
02	4.527,54	CANTEIRO	26	1.150,63	CANTEIRO
03	1.134,88	CANTEIRO	27	201,06	CANTEIRO
04	201,06	CANTEIRO	28	1.150,63	CANTEIRO
05	1.150,63	CANTEIRO	29	201,06	CANTEIRO
06	201,06	CANTEIRO	30	12.612,93	QUADRA
07	201,46	CANTEIRO	31	130,34	CANTEIRO
08	130,34	CANTEIRO	32	951,06	CANTEIRO
09	4.096,63	CANTEIRO	33	201,06	CANTEIRO
10	14.044,27	QUADRA	34	1.416,60	CANTEIRO
11	12.077,24	QUADRA	35	20.556,96	QUADRA
12	651,32	CANTEIRO	36	130,34	CANTEIRO
13	1.166,70	CANTEIRO	37	737,83	CANTEIRO
14	201,06	CANTEIRO	38	201,06	CANTEIRO
15	1.150,63	CANTEIRO	39	1.150,63	CANTEIRO
16	201,06	CANTEIRO	40	201,06	CANTEIRO
17	945,93	CANTEIRO	41	1.312,89	CANTEIRO
18	201,06	CANTEIRO	42	3.876,91	--
19	681,39	CANTEIRO	43	8.221,55	--
20	481,69	CANTEIRO	44	72.171,06	QUADRA
21	33,67	CANTEIRO	45	21.844,00	MATA PRESERV.
22	664,96	CANTEIRO	46	9.321,33	--
23	201,06	CANTEIRO	47	7.002,38	--
24	1.150,63	CANTEIRO	--	--	--

Dos 2.328 lotes, 46 foram projetados para uso comercial, posicionando-os voltados para a futura marginal da BR 101. O lote comercial padrão detém em média uma superfície de 1.750,0 m² com dimensões de 25,00m x 70,00m. Nas esquinas das quadras os lotes são normalmente maiores, de forma a compor o fechamento da mesma (Figuras 3.4 e 3.5).



Figura 3.4: Imagem Aérea do terreno com sobreposição de imagem gráfica do empreendimento.



Figura 3.5: Mapa da área com divisão dos lotes

Dos 2.282 lotes destinados a uso residencial, foram projetados 4 multifamiliares com área variando entre 13.978,37 e 61.615,2 m² cada conforme Tabela 3.2. Os demais lotes são unifamiliares com área padrão de 200,00m² (10,00m x 20,00m), podendo variar as dimensões para os lotes próximos as esquinas.



Para suprir as demandas por serviços públicos e demais variáveis voltadas às dinâmicas populacionais de ocupação de uma área urbana, foram projetadas três áreas institucionais no centro do empreendimento, que serão doadas ao município visando à implantação de equipamentos comunitários (Figura 3.6).



Figura 3.6: Recorte de Mapa com a identificação das Áreas Institucionais.

O Partido Urbanístico foi concebido de forma que o funcionamento do Loteamento deve ocorrer de maneira a maximizar a qualidade de vida dos usuários, até porque a área em questão faz parte da expansão urbana de São José de Mipibu.

3.1.3 Acessos

O principal acesso ao empreendimento será realizado pela BR - 101, rodovia federal, duplicada com pavimentação em bom estado de conservação (Figura 3.7).



Figura 3.7: Foto do Acesso ao empreendimento – BR 101 (Km 122) sentido de São José de Mipibu à Parnamirim .

Por outro lado, a integração do sistema viário do Loteamento com a BR – 101 ocorrerá por intermédio de via marginal à BR-101 a ser implantada, nas imediações do Km 122 do trecho Natal / São José de Mipibu (Figuras 3.8 a 3.10). A marginal foi projetada de forma a atender as determinações do DNIT tais como: dimensões de caixa de rua compatível, inserção de baias de aceleração e desaceleração, atendimento às normas de distâncias entre entradas e recuos obrigatórios, garantindo assim a segurança e fluidez do tráfego local.



Figura 3.8: Foto do Acesso ao empreendimento – BR 101 sentido de São José de Mipibu à Parnamirim .



Figura 3.9: Foto do Acesso ao empreendimento – Vista no sentido contra fluxo.

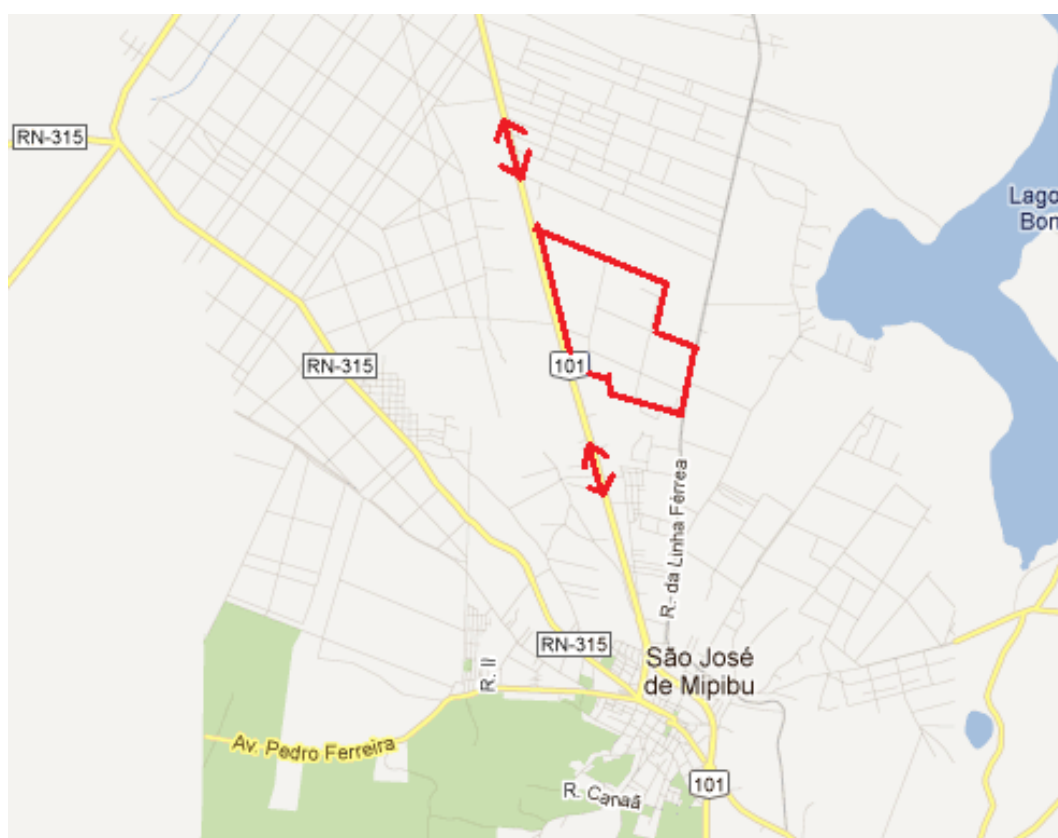


Figura 3.10: Mapa dos Acessos ao empreendimento – BR 101.

Fonte: Google Maps.



3.2 Descrição Técnica do Projeto

Os projetos arquitetônicos e urbanísticos, que definem a disposição física do loteamento (posicionamento das vias, lotes comerciais, lotes residenciais, áreas verdes e área institucionais) bem como as soluções de esgotamento sanitário e drenagem pluvial, foram concebidos observando cuidadosamente os levantamentos topográficos, geológicos e geotécnicos, buscando minimizar a interferência das obras na estabilidade hidrogeológica do terreno e entorno do empreendimento.

As obras estão previstas para ter duração de 48 meses sendo divididas em cinco fases, de acordo com Cronograma Físico (Tabela 3.5) fornecido pelo empreendedor.

Tabela 3.5: Cronograma de obras

ID	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término	2012				2013				2014				2015				2016			
					1º trimestre/2012	2º trimestre/2012	3º trimestre/2012	4º trimestre/2012	1º trimestre/2013	2º trimestre/2013	3º trimestre/2013	4º trimestre/2013	1º trimestre/2014	2º trimestre/2014	3º trimestre/2014	4º trimestre/2014	1º trimestre/2015	2º trimestre/2015	3º trimestre/2015	4º trimestre/2015	1º trimestre/2016	2º trimestre/2016	3º trimestre/2016	4º trimestre/2016
1	Loteamento Cidade do Sol	1045 dias	01/06/2012 09:00	02/06/2016 18:00																				
2	Supressão Vegetal	850 dias	01/06/2012 09:00	03/09/2015 18:00																				
3	1ª Etapa	30 dias	01/06/2012 09:00	12/07/2012 18:00																				
4	2ª Etapa	30 dias	15/03/2013 09:00	25/04/2013 18:00																				
5	3ª Etapa	30 dias	27/12/2013 09:00	06/02/2014 18:00																				
6	4ª Etapa	30 dias	10/10/2014 09:00	20/11/2014 18:00																				
7	5ª Etapa	30 dias	24/07/2015 09:00	03/09/2015 18:00																				
8	Terraplanagem	860 dias	13/07/2012 09:00	29/10/2015 18:00																				
9	1ª Etapa	40 dias	13/07/2012 09:00	06/09/2012 18:00																				
10	2ª Etapa	40 dias	26/04/2013 09:00	20/06/2013 18:00																				
11	3ª Etapa	40 dias	07/02/2014 09:00	03/04/2014 18:00																				
12	4ª Etapa	40 dias	21/11/2014 09:00	15/01/2015 18:00																				
13	5ª Etapa	40 dias	04/09/2015 09:00	29/10/2015 18:00																				
14	Drenagem e Obras D'arte	870 dias	07/09/2012 09:00	07/01/2016 18:00																				
15	1ª Etapa	50 dias	07/09/2012 09:00	15/11/2012 18:00																				
16	2ª Etapa	50 dias	21/06/2013 09:00	29/08/2013 18:00																				
17	3ª Etapa	50 dias	04/04/2014 09:00	12/06/2014 18:00																				
18	4ª Etapa	50 dias	16/01/2015 09:00	26/03/2015 18:00																				
19	5ª Etapa	50 dias	30/10/2015 09:00	07/01/2016 18:00																				
20	Sistema de Abastecimento de Água	860 dias	16/11/2012 09:00	03/03/2016 18:00																				
21	1ª Etapa	40 dias	16/11/2012 09:00	10/01/2013 18:00																				
22	2ª Etapa	40 dias	30/08/2013 09:00	24/10/2013 18:00																				
23	3ª Etapa	40 dias	13/06/2014 09:00	07/08/2014 18:00																				
24	4ª Etapa	40 dias	27/03/2015 09:00	21/05/2015 18:00																				
25	5ª Etapa	40 dias	08/01/2016 09:00	03/03/2016 18:00																				
26	Pavimentação	865 dias	11/01/2013 09:00	05/05/2016 18:00																				
27	1ª Etapa	45 dias	11/01/2013 09:00	14/03/2013 18:00																				
28	2ª Etapa	45 dias	25/10/2013 09:00	26/12/2013 18:00																				
29	3ª Etapa	45 dias	08/08/2014 09:00	09/10/2014 18:00																				
30	4ª Etapa	45 dias	22/05/2015 09:00	23/07/2015 18:00																				
31	5ª Etapa	45 dias	04/03/2016 09:00	05/05/2016 18:00																				
32	Instalações Elétricas	840 dias	15/03/2013 09:00	02/06/2016 18:00																				
33	1ª Etapa	20 dias	15/03/2013 09:00	11/04/2013 18:00																				
34	2ª Etapa	20 dias	27/12/2013 09:00	23/01/2014 18:00																				
35	3ª Etapa	20 dias	10/10/2014 09:00	06/11/2014 18:00																				
36	4ª Etapa	20 dias	24/07/2015 09:00	20/08/2015 18:00																				
37	5ª Etapa	20 dias	06/05/2016 09:00	02/06/2016 18:00																				

Todos os procedimentos construtivos a serem realizados na implantação do empreendimento adotarão soluções alternativas seguindo critérios de minimização de impactos durante toda a fase de implantação, como discriminado em cada atividade do item “a” ao “n”.



a) Limpeza do Terreno

Este item compreende os serviços de capina, limpeza, roçado, destocamento, de forma a deixar a área livre de raízes, tocos de árvores, pedras e outros resíduos, abrangendo as áreas que deverão ser diretamente atingidas, principalmente pelos trabalhos de implantação do sistema viário.

Para a área proposta a remoção vegetal será predominantemente de cana-de-açúcar. Será necessária a remoção também de espécimes arbustivas e arbóreas conforme Capítulo 4.

Após a remoção da vegetação, para as áreas das vias deve ser feita a raspagem da camada superficial do solo, de até 20 cm de profundidade. Os solos removidos deverão ser estocados em pilhas ou leiras dentro do terreno (em áreas planas), sendo em seguida, reincorporados à área, para uso no processo de recuperação edáfica de locais previstos para ajardinamento.

É importante citar que os entulhos e detritos acumulados no terreno, gerados em decorrência da execução da obras, serão removidos periodicamente.

b) Movimento de Terra

As movimentações de terra para o empreendimento consistirão principalmente em aplainamento das vias para pavimentação e escavação das lagoas de retenção e infiltração do sistema de drenagem. Os cortes e aterros deverão ser concebidos de forma a evitar ao máximo de Empréstimo ou Bota-Fora de material pedológico, conforme projeto de terraplenagem.

Os serviços serão executados de forma tradicional, com equipamentos pesados do tipo trator de esteira, escavadeiras e/ou motoniveladoras.

c) Canteiro de Obras

O Canteiro de obras é o conjunto de "áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência". - (NBR - 12284)

Para a instalação do canteiro de obras deverão ser observadas as normas vigentes, destacando-se a Norma Regulamentadora NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, elaborada especificamente para a indústria da construção civil.

Descrição detalhada dos materiais que serão empregados, especificando a origem, tipo e estocagem

Paralelepípedo, Meio-Fio: adquiridos através de empresas especializadas, transportados e armazenados ao longo da via a ser pavimentada de acordo com o andamento do serviço, não sendo necessária estocagem destes produtos.



Base da Pavimentação: serão adquiridas com empresas licenciadas e lançadas diretamente no leito carroçável;

Tubulação em PVC e Ferro para Água Fria e Esgoto: adquirido em lojas especializadas e armazenados de acordo com normas do fabricante;

Blocos, Ferragens e Agregados: adquirido em lojas especializadas e armazenados em locais livre de alagamentos;

Cimento, Materiais elétricos, Equipamentos, Ferramentas, Tintas: adquirido em lojas especializadas e armazenados em área reservada, observando alguns cuidados com a não exposição destes materiais nem ao sol e nem a umidade, e a proteção do piso quanto a infiltração.

d) Mão de Obra Utilizada

A demanda por funcionários na obra é variável, de acordo com a fase a ser desenvolvida.

Conforme cronograma físico da obra, tem-se a execução de serviços de forma independentes e alternadas durante a implantação do empreendimento dividida em cinco fases.

Estas demandas referem-se apenas à fase de implantação do Loteamento. As edificações nos lotes também provocarão demanda por mão-de-obra, de forma variável, de acordo com o ritmo individual de cada lote, e serão alvos de licenciamentos individuais posteriores.

e) Vias e Passeios

A pavimentação será composta por Base molhada e compactada com Rolo Compactador, e revestimento Paralelepípedo e Brita com junta seca.

O Meio Fio será em Concreto pré-moldado com linha d'água, adquirido já pronto para instalar.

f) Ajardinamento e Áreas Verdes

O Ajardinamento do empreendimento será tratado de forma a contemplar todo o loteamento com 47 áreas verdes distribuídas por todo o empreendimento.

A escolha das espécies será feita em função da disponibilidade regional do mercado de plantas apropriadas para o fim desejado, porte e comportamento de crescimento, quantidade de sombra e morfologia, dando preferência às espécies que caracterizem o ecossistema nativo e que tenham boa adaptação ao local. Sempre que possível serão conservadas os espécimes já existentes na área.

A distribuição das áreas verdes por todo o empreendimento favorece principalmente as condições climáticas e de caráter cênico do ambiente, que aumentam de forma considerável a qualidade de vida dos que ali passem ou habitem.



g) Gestão de Resíduos

A gestão de resíduos exige diretrizes, critérios e procedimentos, disciplinando ações para minimizar impactos ambientais gerados pelos resíduos da construção, proporcionando benefícios de ordem social, econômica e ambiental. As atividades de caracterização, triagem, acondicionamento e transporte são fundamentais no gerenciamento de resíduos, possibilitando a valorização dos mesmos pelo reuso e reciclagem.

O entulho gerado será acondicionado em containeres e removido por empresa especializada. Os demais resíduos de construção (embalagens, madeira, etc) serão dispostos de forma a permitir a reciclagem.

Os resíduos líquidos deverão ser tratados conforme projetos específicos, detalhados mais adiante no presente capítulo.

O Capítulo 7 do presente estudo traz informações mais detalhadas a cerca da gestão de resíduos, no que diz respeito aos tipos, características, manejo, acondicionamento, destinações finais e monitoramento.

h) Maquinário a ser Utilizado

A utilização das máquinas ocorrerão de forma variável ao longo dos 18 meses de obra. Serão utilizados principalmente nos nove primeiros meses equipamentos como Tratores de Esteira e Motoniveladoras. Durante toda a obra fará uso de Escavadeiras e/ou Retroescavadeiras principalmente para a abertura de valas para a implantação das redes de água e esgoto, e escavação das lagoas de drenagem.

Do ponto de vista de sua implantação, o impacto causado pelos equipamentos será baixo, considerando as características de baixa densidade habitacional encontrado, onde o ruído e a poeira não deverão atingir de forma significativa os moradores na circunvizinhança.

i) Terraplenagem

Conforme Relatório de Concepção da Terraplenagem, elaborado pela empresa Próxima Engenharia, buscou-se possibilitar conformação do terreno natural de modo a permitir a implantação da malha viária, e facilitar a drenagem pluvial por gravidade.

Na maior parte do Loteamento "... o procedimento utilizado foi o de cortar a plataforma das ruas, tornando-as mais baixas do que o nível médio dos lotes, viabilizando os custos de fundação para as futuras construções na área, uma vez que não haverá necessidade de se elevar os níveis de baldrame das residências".

Esta solução de terraplenagem possibilitará a compensação em volumes de material de corte e aterro, não havendo a necessidade de empréstimo e nem bota fora, em área além dos limites do empreendimento.



Os volumes envolvidos em todo o empreendimento são provenientes da implantação de 21,87Km de vias e da escavação de sete superfícies de infiltração, que somam a quantia de. 219.089,10m³ de corte e 118.817,96m³ de aterro empolado, resultando em um excedente de 100.271,23m³, que serão absorvidos no interior das quadras”.

j) Drenagem de Águas Pluviais

O sistema de drenagem a ser adotado contempla toda área do Loteamento e prevê a sua infiltração no próprio terreno sem que haja extravazamento para a circunvizinhança (Figuras 3.11 e 3.12).

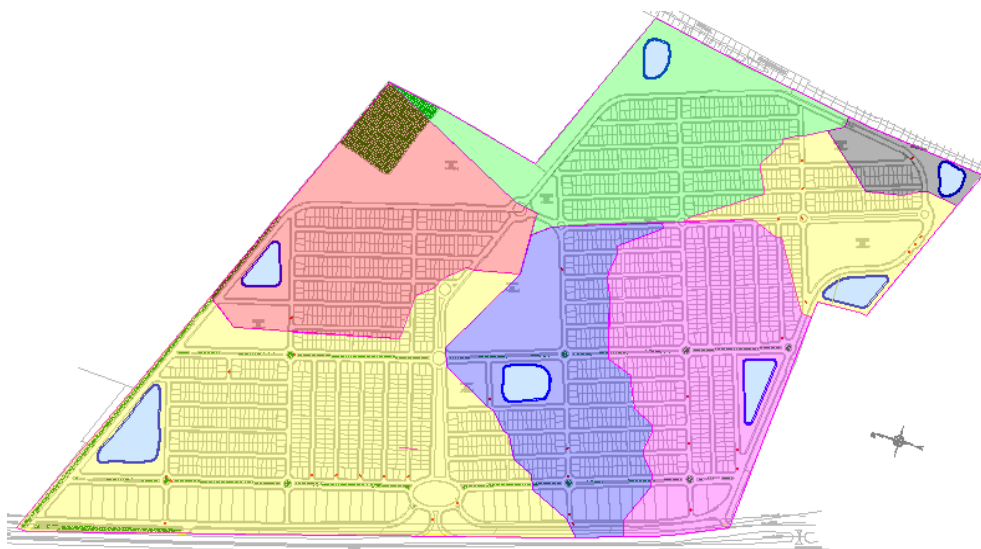


Figura 3.11: Figura ilustrativa com a Divisão das Bacias de Drenagem.

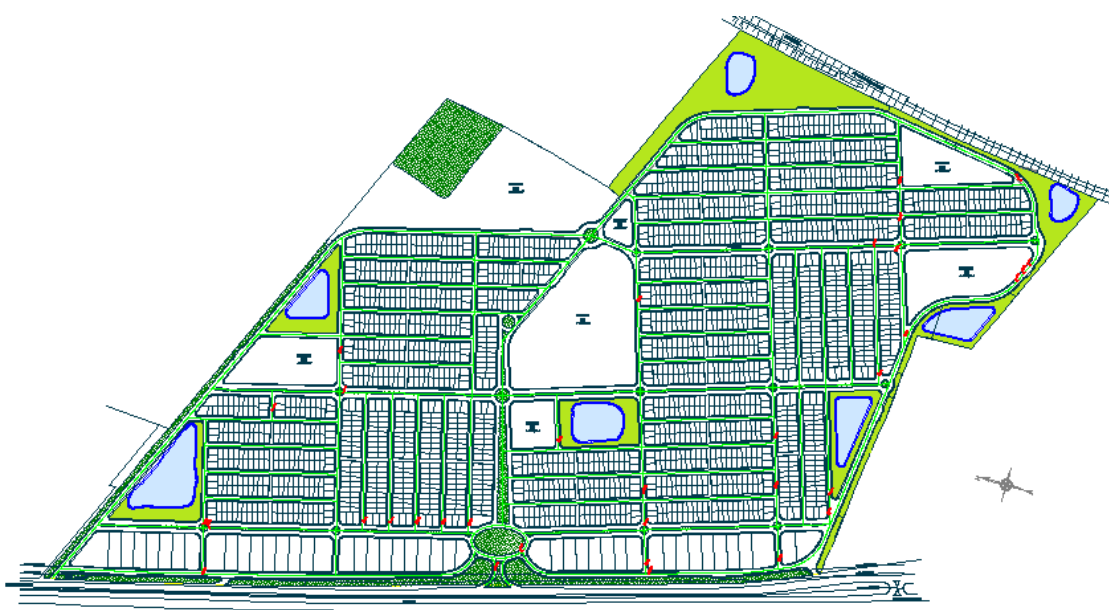


Figura 3.12: Figura ilustrativa com o posicionamento das Lagoas de Drenagem.



As vias serão pavimentadas com paralelepípedo de forma a conduzir os deflúvios superficiais acompanhando a topografia, encaminhando as águas pluviais através das sarjetas e linhas d'águas até a captação por bocas de lobo e condução através de galerias até as áreas de retenção e infiltração.

Conforme o Relatório da Concepção da Drenagem elaborado pela empresa Próxima Engenharia, admitiu-se o emprego do método racional ($Q = 0,278 \text{ C.I.A}$) por se tratar de bacia menor que 200 hectares, considerando os percentuais de impermeabilização de 90% para as ruas e passeios e de 40% para os lotes. Para cálculo da intensidade de chuva de projeto adotou-se o estudo de Otto Pfafstetter para chuvas intensas, com período de retorno de 5 anos.

k) Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água será composto por captação através de poços tubulares (uma vez que a rede pública não tem vazão implantada suficiente para atender o empreendimento) e distribuição por tubulação em PVC com dimensões variáveis. A água bombeada dos poços será armazenada em área central do empreendimento, sendo a distribuição por gravidade, possuindo hidrometração individual a ser instalada conforme solicitação dos futuros usuários.

Após sua implantação, todo o sistema (poços, adutoras, reservatório, sistema de tratamento e rede de distribuição) deverá ser doado à concessionária local (CAERN) que será responsável pela operação e manutenção do sistema.

Conforme o Relatório de Concepção do Abastecimento de Água desenvolvido pela ASET e fornecido pelo empreendedor, o sistema foi concebido de forma atender 100% da população (moradores, empregados, hóspedes e visitantes) ao longo do horizonte de planejamento de 30 (trinta) anos.

Foram consideradas taxas de ocupação dos lotes e consumos *per capita* conforme Tabelas 3.6 e 3.7.

Tabela 3.6: Quadro de Taxa de Ocupação média dos lotes

POPULAÇÃO			
TIPO	UNIDADES	HAB/UNID	POPULAÇÃO
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR	2.282	5	11.410
RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	1.680	3	5.040
COMERCIAL	46	10	460

Fonte: Relatório de Concepção do Abastecimento de Água.



Tabela 3.7: Quadro dos Consumos per capita

PER-CAPITA		
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR	HABITANTE	150 l / habitantexdia
RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	HABITANTE	150 l / habitantexdia
COMERCIAL	FUNCIONÁRIO	50 l / funcionárioxdia

Após a inserção dos critérios adotados pelo respectivo Relatório de Concepção, observa-se a necessidade de produção de 175,80 m³/h de água para suprir as demandas do loteamento. Considerando as características hidrogeológicas locais, calcula-se a necessidade de três poços para atender a demanda do Empreendimento, que deverão ser perfurados adequando-os ao partido urbanístico, obedecendo a uma distância mínima de 300 metros entre eles (Figuras 3.13 a 3.15).

A Reservação deverá ser implantada de forma única, em terreno central, garantindo as pressões mínimas e máximas na rede de distribuição (Figura 3.16). O Relatório de Concepção do Abastecimento de Água traz uma capacidade a ser armazenada de 1.000,0 m³.

No dimensionamento da rede de distribuição de água deverão ser consideradas as prescrições da norma técnica NBR 12.218 da ABNT - Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público, bem como todas as normativas e padrões da concessionária local (CAERN).

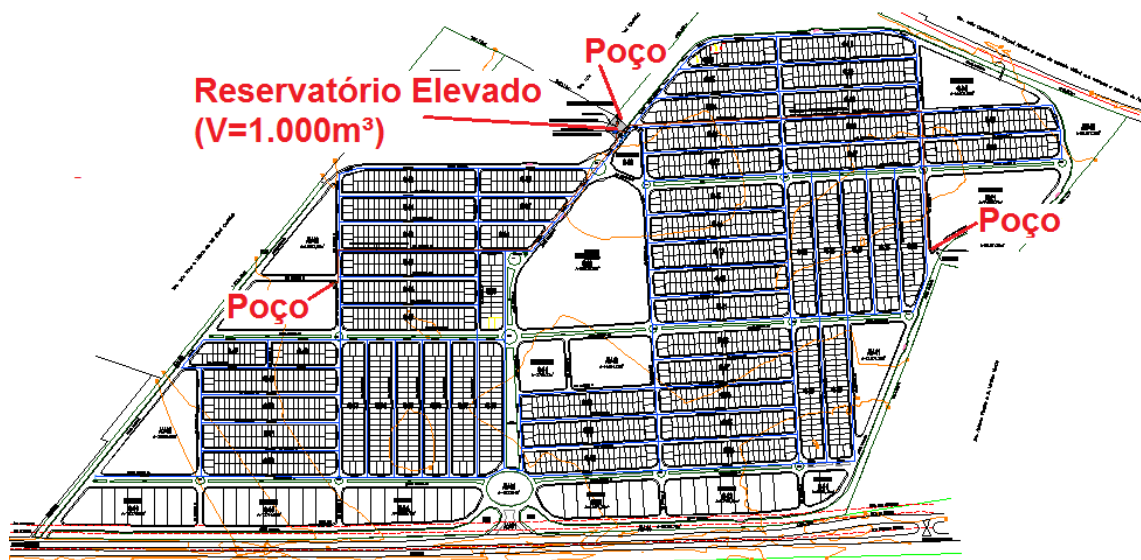


Figura 3.13: Figura ilustrativa do Sistema de Abastecimento de Água.

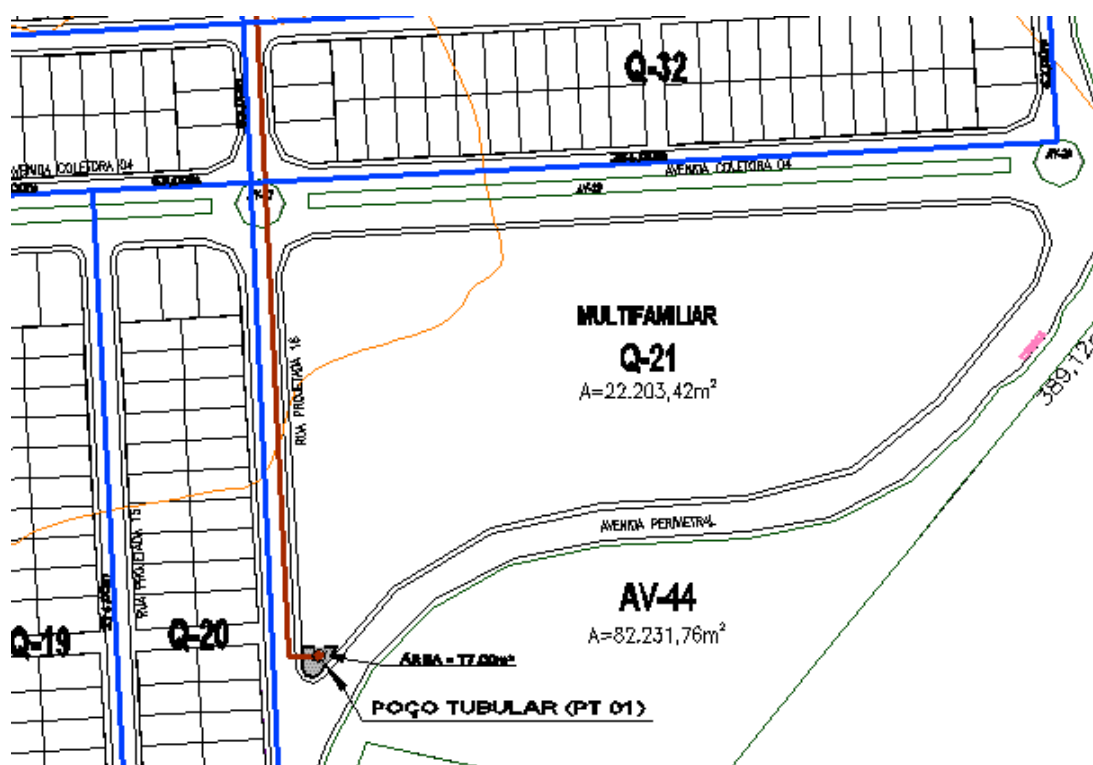


Figura 3.14: Recorte da concepção do abastecimento de água – indicação de Poço (Q-21).

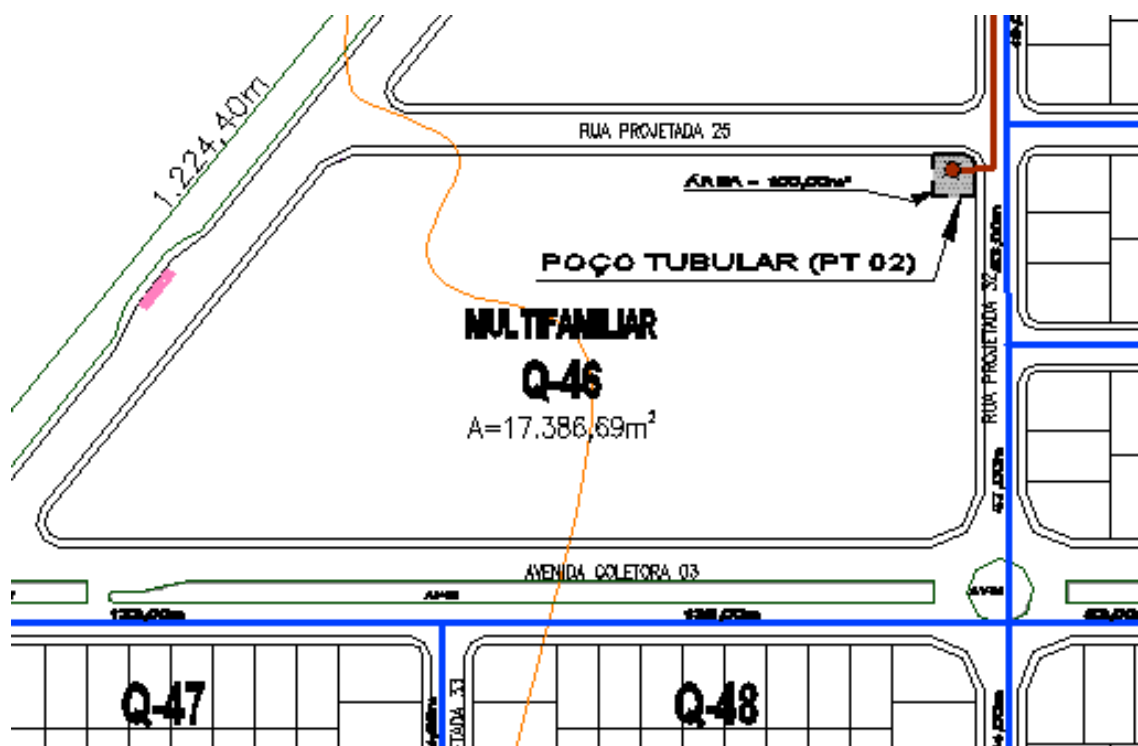


Figura 3.15: Recorte da concepção do abastecimento de água – indicação de Poço (Q-46).

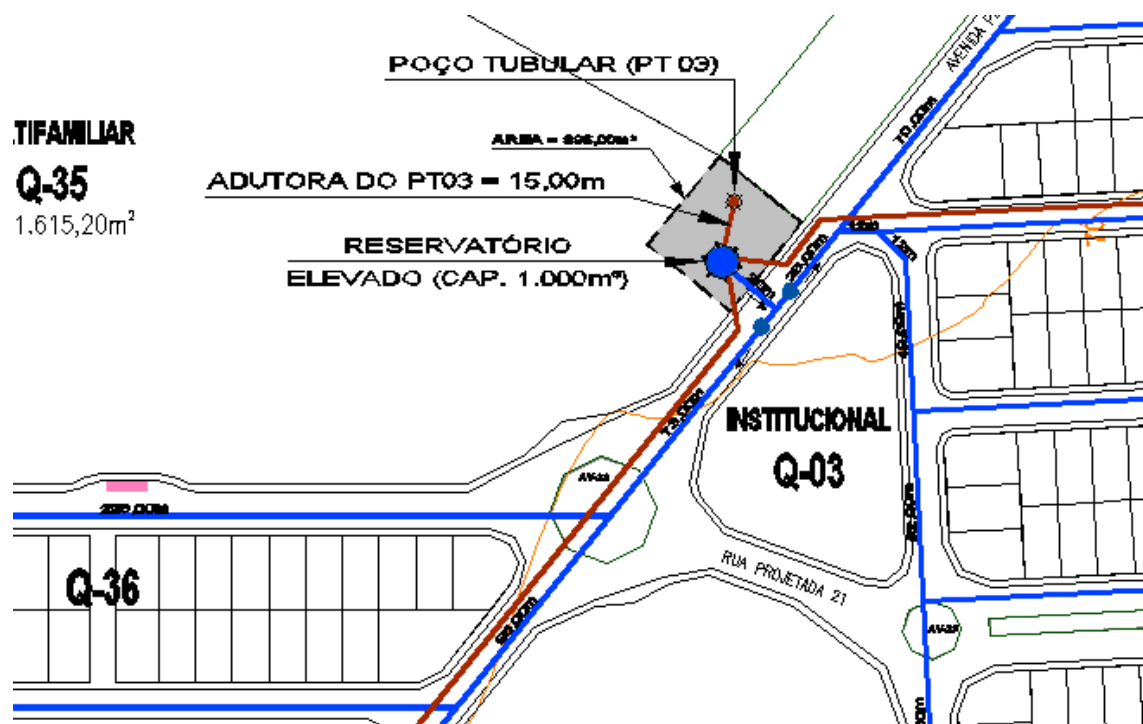


Figura 3.16: Recorte da concepção do abastecimento de água – indicação de Poço e Área de Reservação (Q35).

I) Esgotamento Sanitário

O sistema proposto contempla toda a área do empreendimento com previsão de coleta através de tubulação em PVC com diâmetros variados, e condução por gravidade até Estações Elevatórias de Esgoto (EEE-A e EEE-B), implantadas no interior do Loteamento, onde a EEE-B lançará na Rede Pública da CAERN (Figura 3.17).

Segundo o Relatório de Concepção do Esgotamento Sanitário elaborado pela Eng^a. Nadja Maria Nobre de Farias e fornecido pelo empreendedor, o empreendimento localiza-se “a menos de 1 quilômetro do Coletor 07 da Bacia 1, delimitada no Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário de São José de Mipibu”, possibilitando a interligação da rede coletora do Empreendimento à infraestrutura pública de esgotamento da sede municipal, condicionada a anuência prévia da CAERN.

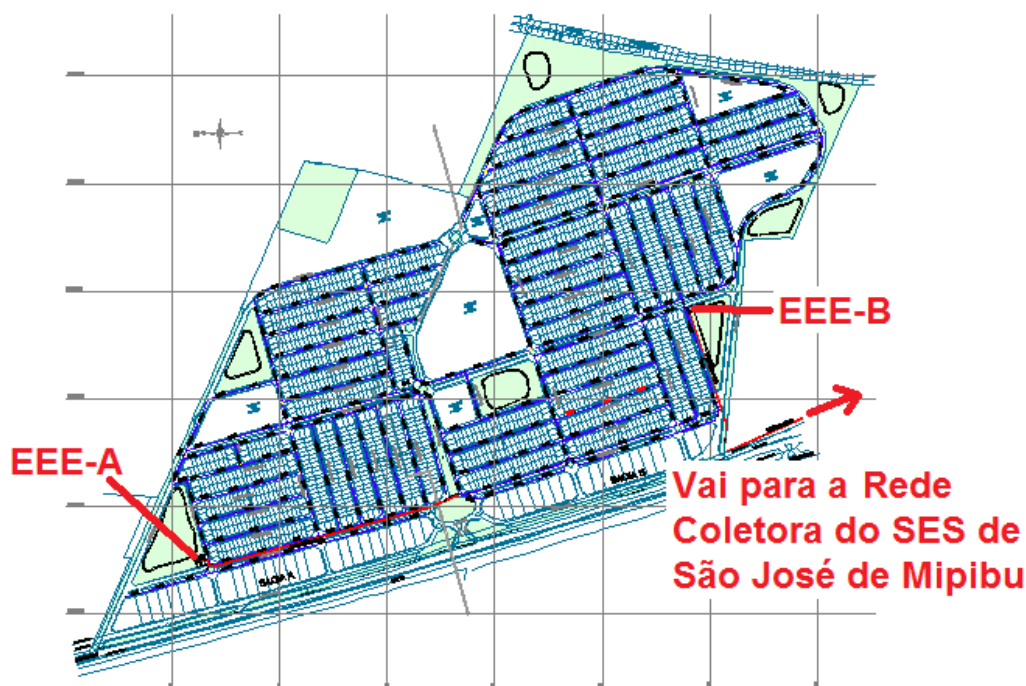


Figura 3.17: Figura ilustrativa do Sistema de Esgotamento Sanitário do empreendimento

De acordo com o referido Relatório “O SES de São José de Mipibu projetado pela HIDROSERVICE Engenharia Ltda., cujas obras encontram-se em implantação, compreende a rede coletora das 03 bacias de esgotamento sanitário (Bacia 1, 2 e 3), uma Estação Elevatória de Esgoto EEB-1 para recalcar os esgotos da Bacia 1 para a rede Coletora da Bacia 2; Estação de Tratamento de Esgotos – ETE (Sistemas de Lagoas de Estabilização); e Emissário ...”.

Ainda, com referência ao Empreendimento proposto, o sistema de coleta de esgotos será composto de uma rede sob as vias, com tubulação em PVC de diâmetros variáveis e poços de visita em concreto.

Os esgotos serão coletados em todos os lotes e áreas institucionais após retirada de gorduras, óleos e espumas, por caixas de retenção calculadas para cada caso.

Conforme Relatório de Concepção do Esgotamento Sanitário, a produção de esgoto esperada tem vazão média de aproximadamente 80 m³/h.

Para a fase de implantação do empreendimento, como a rede coletora ainda não poderá atender aos operários nas diversas etapas de construção, deverão ser adotados banheiros químicos e para os efluentes de banhos, lavagens e pias, deverá ser implantado sistema individual tipo Tanque Séptico e Sumidouro, dimensionado conforme a NBR-7229/93 e a NBR-13.696/97.



m) Rede de Energia Elétrica e Comunicações

A energia elétrica que atenderá o empreendimento será fornecida pelo grupo Neoenergia (COSERN), de acordo com documentação em anexo.

A distribuição de energia será realizada através de posteamento em vias públicas com cabeamento aéreo. Os lotes deverão ser atendidos por energia elétrica em tensão secundária convencional 220/380V, na frequência de 60Hz, e terão medidores individuais dispostos na parte frontal do lote.

Como o empreendimento localiza-se a aproximadamente 2,5 Km do centro urbano da sede municipal, as comunicações poderão ser realizadas através das operadoras de rádio, telefonia, internet e telecomunicação sem fio que atende a sede municipal. Conforme sejam ocupados os lotes do Empreendimento aumentará o interesse das operadoras de telefonia e telecomunicação via cabeamento.

n) Custo total da Implantação do Empreendimento

Para a composição de custos de implantação do empreendimento estão incluídos os serviços de infra-estrutura básica do loteamento.

O presente cálculo estimado baseou-se na área de pavimentação, que corresponde a um dos maiores custos referentes a implantação deste tipo de empreendimento; e foi atribuído custo médio por lote para as instalações (água, esgoto, drenagem, energia elétrica) considerando as características da região e as soluções a serem adotadas.

Serão 334.327,66m² de vias pavimentadas a paralelepípedo (à R\$20,00/m²) e atribuiremos um valor médio de R\$ 1.000,00 para cada lote.

Estima-se, para a implantação do empreendimento Cidade do Sol, um custo total de R\$ 9.000.000,00 (nove milhões de reais).

3.3 Operação e Manutenção

Após o término da fase de implantação do Empreendimento, ou seja, a finalização das obras de infra-estrutura (pavimentação de vias, esgotamento sanitário, drenagem, abastecimento de água, redes elétricas, etc.), os lotes serão entregues aos seus respectivos adquirentes e as áreas institucionais, áreas verdes e sistema viário ao Poder Público, que por sua vez serão responsáveis pelo planejamento, construção e manutenção de suas edificações.

Para o planejamento destas edificações deveram ser seguidas todas as normas e legislações arquitetônicas, urbanísticas e ambientais vigentes. Estas diretrizes devem ter considerações a cerca das taxas de ocupação dos lotes, gabarito, recuos, taxa de permeabilidade, coeficiente de aproveitamento entre outras.



Mesmo após a entrega do Loteamento por parte do empreendedor ainda existirá implantação das edificações residenciais, de forma individualizada, de acordo com as necessidades e vontades de cada proprietário de lote, e a utilização destes lotes (operação), se iniciará também de forma individualizada e segmentada em relação ao tempo.

Durante a construção das residências ocorrerão todos os processos construtivos comuns e previstos em lei. Ocorrerá a fase de projeto e licenciamento da construção, e a construção propriamente dita: com demanda de material, pessoal e serviços específicos, e do licenciamento para operação.

Como se trata de um Loteamento, a manutenção e operação do mesmo ocorrerá, na sua maioria, por conta do Poder Público que receberá as vias, áreas verdes e áreas institucionais como doação no fim da fase de instalação do Empreendimento.

A ocupação dos lotes ocorrerá de forma esporádica e de difícil previsão. Desta forma, qualquer estimativa de demanda de mão-de-obra seria meramente especulativa, principalmente porque a operação também se dará de forma a adaptar com as capacidades e interesses do poder público.

O empreendedor ainda continuará responsável pelo empreendimento na fase de operação, para os casos das garantias previstas em lei, podendo efetuar alguma obra ou reparo quando de responsabilidade comprovada; ou ainda permanecer caso acordado com as Concessionárias (quando houver), por tempo e atuação pré-determinados.

3.3.1 Plano de Ação para Manutenção, Conservação e Monitoramento para a fase de Operação do Empreendimento

Para a Operação e Manutenção do Empreendimento algumas ações devem ser observadas e acompanhadas para a garantia da sua conservação física e da qualidade de vida e ambiental do Loteamento.

Buscando uma melhor utilização do Loteamento proposto bem como para as áreas urbanas de forma geral, algumas ações devem ser tomadas, principalmente pelo poder público, nas diversas variáveis da infraestrutura urbana instalada.

Desta forma, pode-se elencar alguns itens que serão implantados pelo empreendedor, mas necessitam de ações públicas para a manutenção e conservação, são eles:

a) Pavimentação

Para a conservação dos pavimentos, não deverá ser permitido que nenhuma obra particular danifique ou modifique equipamentos públicos sem prévia autorização da Prefeitura.

Caso seja necessária alguma manutenção nas redes públicas de água ou esgoto por parte da CAERN, a mesma terá que repor a pavimentação



da forma original, devendo ter prévia anuência do órgão público municipal que deverá fiscalizar o serviço.

Por sua vez, a Secretaria Municipal de Obras deverá vistoriar periodicamente as vias procedendo a reparos quando necessário.

b) Sistema de Drenagem

Uma das principais causas das inundações nas grandes cidades é a falta de manutenção nas redes de drenagem que, na sua maioria depende apenas da limpeza periódica das bocas de lobo e galerias além da raspagem dos fundos das lagoas quando do acúmulo de lixo.

Durante a limpeza da rede de drenagem deverá proceder à inspeção periódica, principalmente antes do período chuvoso, da estrutura dos elementos de drenagem e, caso necessário, executar reparos.

Cabe ao Poder Público Municipal fiscalizar possíveis lançamentos de efluentes líquidos, provenientes dos lotes, para as vias públicas, impedindo esta prática e punindo os responsáveis conforme legislação pertinente.

c) Sistema de Abastecimento de Água

Para manter uma boa qualidade da água fornecida, a CAERN, concessionária local deverá proceder análises periódicas das águas retiradas dos poços, e realizar o tratamento conforme necessidade.

A CAERN também deverá promover de forma periódica a limpeza do Reservatório, comunicando previamente a população caso o fornecimento seja paralisado.

Para evitar perdas, a Concessionária deverá realizar teses de pressão na rede de distribuição para identificar e reparar possíveis vazamentos.

d) Sistema de Esgotamento Sanitário

A Rede de Coleta dos Esgotos deverá ser inspecionada e limpa periodicamente, evitando entupimentos e vazamentos. Sempre que problemas de operação forem detectados, os reparos deverão ser realizados de imediato.

e) Varrição de Ruas e Calçadas e Coleta de Lixo

O Poder Público Municipal deverá providenciar varrições periódicas nas Vias públicas, evitando o acúmulo de resíduos e principalmente que uma eventual chuva possa carrear estes resíduos para o sistema de drenagem.

Quanto a coleta de resíduos sólidos (lixo) a mesma deverá ocorrer com uma periodicidade mínima de duas vezes na semana.



f) Ordenamento Urbano

A fim de possibilitar uma boa qualidade de vida com o desenvolvimento do Empreendimento faz-se necessário que as novas edificações e toda intervenção urbana seja feita em conformidade com as normas e leis vigentes. Para tanto é importante a conscientização da população e a fiscalização principalmente do poder público municipal.

g) Serviços Urbanos em Geral

É de vital importância para a manutenção da qualidade de vida de qualquer núcleo urbano a inserção e funcionamento regular dos serviços urbanos de saúde, transporte, segurança, educação e lazer. Todos estes serviços deverão ser implantados pelas diversas esferas do Poder Público e constituem direitos constitucionais dos cidadãos, devendo ser cobrados pela população que demanda pelos serviços.

3.3.2 Aspectos Institucionais da Operação

Embora possa se atribuir as responsabilidades diretas pela manutenção, operação e fiscalização dos itens descritos no presente Capítulo, em todos os casos a população local deverá ser conscientizada e educada da forma correta da utilização dos equipamentos e espaços urbanos; e ainda, deverá funcionar como um agente fiscalizador, denunciando às autoridades qualquer coisa ou ação que possa prejudicar a utilização do ambiente urbano ou a qualidade de vida dos usuários.

Toda a infraestrutura básica (itens “a” a “d”) será implantada pelo empreendedor, tendo o mesmo a responsabilidade financeira e técnica apenas de execução (Tabela 3.8).

Tabela 3.8: Quadro de responsabilidades institucionais – Fase de Operação

Item		Responsabilidades		
		Operação	Manutenção	Fiscalização
a)	Pavimentação	-	Município	Município
b)	Drenagem	Município	Município	Município
c)	Abastecimento de Água	CAERN	CAERN	Município
d)	Esgotamento Sanitário	CAERN	CAERN	Município
e)	Varrição de Vias e Coleta de Lixo	Município	Município	Município
f)	Ordenamento Urbano	Município	-	Município
g)	Serviços Urbanos em Geral	Gestão Municipal, Estadual e Federal	Gestão Municipal, Estadual e Federal	Gestão Municipal, Estadual e Federal



Para as demais variáveis descritas neste item, como se tratam de serviços públicos, a implantação será de responsabilidade pública, principalmente do Poder Público Municipal.

Desta forma o Quadro com as responsabilidades de manutenção, operação e fiscalização das variáveis destacadas para a fase de operação do empreendimento deve ser plenamente observado pelos entes listados.

Em todos os casos, a Fiscalização também poderá ser feita pelas demais instâncias competentes, principalmente em casos de negligência do Poder Público Municipal.



4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

4.1 Meio Físico

4.1.1. Clima e Condições Meteorológicas

O clima dominante na região estudada é tropical quente e úmido do tipo As' segundo a classificação de Köppen. A estação chuvosa tem início em janeiro e se prolonga até agosto, com precipitações máximas ocorrendo geralmente no mês de abril e índice pluviométrico variando entre 850-1050 mm anuais, enquanto que o período de estiagem ocorre com maior rigor entre os meses de outubro a dezembro, segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. A temperatura média da região oscila em torno de 26°C, com máxima de 31°C e mínima de 24°C (INMET), enquanto que a umidade relativa do ar varia entre 70 e 80% (BRASIL, 1981), sendo que, o período de insolação apresenta uma configuração inversa em relação à umidade relativa do ar ao longo do ano, com cerca de 2700 horas (Idema, 2008), provocando menos insolação nas épocas de chuvas e mais insolação nos períodos mais secos.

É importante observar que as chuvas acumuladas para o ano de 2011, superam a média mensal acumulada registrada entre os anos de 1961-1990 (Figura 4.2.1).

O fato tem correlação direta com o gráfico de anomalias de temperatura da superfície do mar no oceano pacífico central em 2011. Onde essas anomalias são responsáveis pelo surgimento de fenômenos climáticos denominados de El Niño e La Niña (Figura 4.2.2).

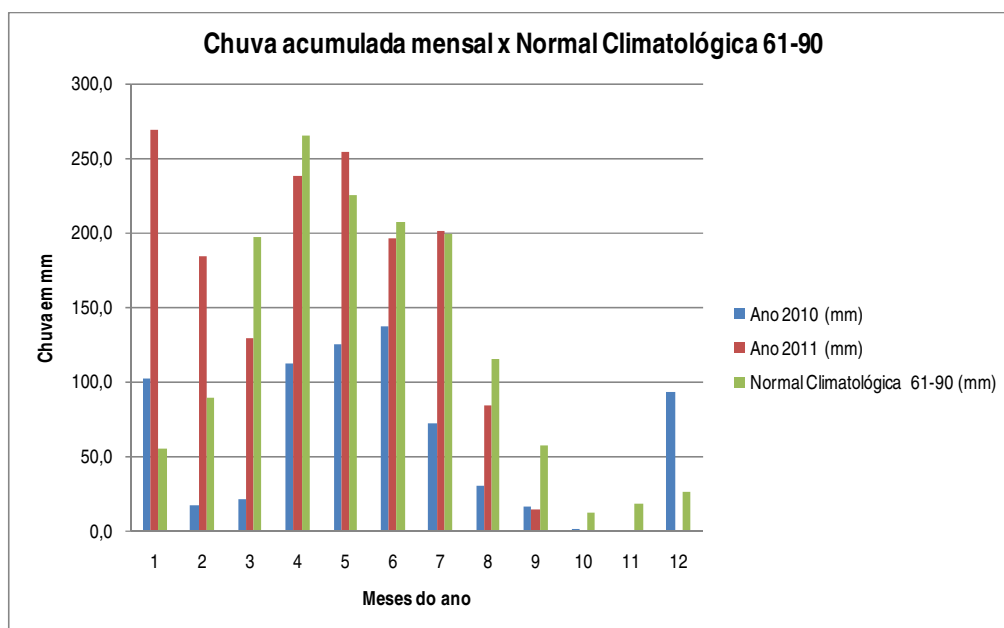


Figura 4.2.1: Chuvas acumuladas mensalmente de 2010 à 2011 (até setembro) vs. chuva (normal climatológica 1961-1990), em São José de Mipibu-RN.

Fonte: Centro de Treinamento da EMATER-CENTERN.



Quando anomalias negativas da TSM, denominadas de La Niña (seta azul na Figura 4.2.2) são observadas nessa porção do Oceano Pacífico, ocorre um aumento da precipitação e da vazão dos rios na região nordeste do Brasil, fato esse constatado em 2011 pela quantidade de chuva acumulada acima do normal regional conforme demonstrado na Figura 4.2.2.

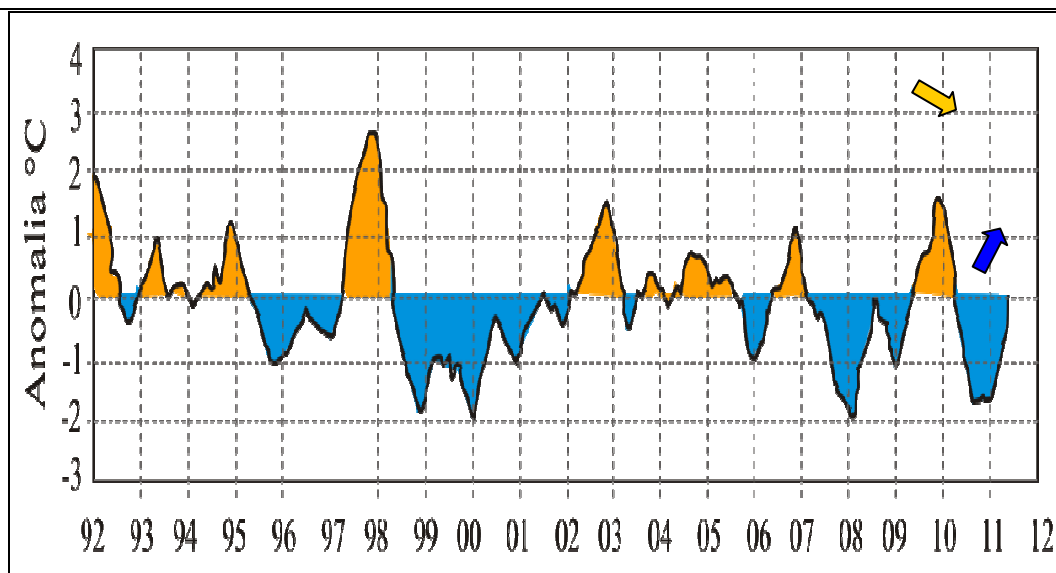


Figura 4.2.2: Evolução da anomalia de TSM desde 1992 na região central do oceano pacífico.

Fonte: NOAA.

Ao contrário disso, o aumento das anomalias de TSM (seta laranja na Figura 4.2.2) provoca escassez de chuvas na região Nordeste do Brasil.

Os dados de ventos, foram compilados de Fracasso (2005), que através de uma estação meteorológica instalada na UFRN-Natal, constatou que os ventos da região indicam uma direção predominantemente de sudeste, com velocidade média mensal de cerca de 4,4 m/s.

4.2.2. Aspectos Geológicos

A área de estudo está localizada numa faixa sedimentar posicionada geologicamente entre a Bacia Potiguar a Norte e a Bacia Paraíba-Pernambuco a Sul.

Geologia Local

Na área do estudada ocorrem apenas os sedimentos do Grupo Barreiras (tercio-quaternários). A coluna litoestratigráfica proposta para a região na qual está englobada a área de interesse é apresentada abaixo (Tabela 4.2.1), a qual mostra os terrenos cristalinos pré-cambrianos como substrato das rochas sedimentares cretáceas, tércio-quartenárias do Grupo Barreiras, e dos sedimentos quaternários.



O embasamento cristalino forma o arcabouço regional das seqüências sedimentares Mesozóicas e/ou Cenozóicas, embora não seja aflorante no contexto da área estudada.

Estudos geofísicos regionais têm registrado sua ocorrência, na zona costeira litorânea do RN, a profundidades superiores a 200 metros. Os arenitos calcíferos (Ak) não afloram na área estudada, embora tenham sua ocorrência já bastante conhecida como sendo a unidade basal principal do Grupo Barreiras (Tbg).

Tabela 4.2.1: Carta estratigráfica da área de interesse.

Pré-cambriano	Mezozóico	Cenozóico		Idade
	Cretáceo (?)	Terciário	Quaternário	
Grupo Caicó (?)	Fm. Jandaíra (?) Fm. Gramame (?)	Grupo Barreiras	Coberturas e Aluviões	Grupo ou Formação
Gnaisses diversos e migmatitos.	Calcários (argilosos, arenosos e puros), fossilíferos, dolomitizados, coloração creme, cinza e esbranquiçados.	areias cauliniticas na base. Unid. II – Sedimentos areno-argilosos, avermelhados, arenitos ferruginosos com estratificações cruzadas. Unid. I – Sedimentos areno-	Coberturas areno-quartzosas, areno-argilosas, lateríticas e aluviões.	Litologia

Fonte: QUEIROZ (1984).

Depósitos Tércio-quaternários

Na área de interesse o Grupo Barreiras é identificado através de afloramentos alocados no substrato da área (Figura 4.2.3).



Figura 4.2.3: Foto do interior do terreno substrato cascalhoso, com seixos de quartzo bastante angulosos, caracteristicamente oxidados; feições típicas da Fm. Barreiras.

Isto ocorre pois não existem cortes verticais que possibilitem a visualização em perfis desta unidade

Estes afloramentos são caracterizados como camadas e lentes de depósitos clásticos, com granulometria variando desde seixos quartzosos até areias arcóssias e argilas caulínicas, pouco consolidados ou friáveis, com cores predominantemente avermelhadas, alaranjadas e esbranquiçadas. Podem apresentar localmente níveis de laterizações, onde são mais compactos; ou blocos de arenito ferruginosos, bastante litificados por diagênese química.

Outros elementos indicativos típicos de áreas de ocorrência da Formação Barreiras são a morfologia plana do terreno, tipo tabuleiro (Figura 4.2.4) e a tonalidade levemente amarelada do solo (Figura 4.2.5).



Figura 4.2.4: Foto mostrando o relevo plano tipo “platô”, característico de áreas dominadas pela Fm. Barreiras.



Figura 4.2.5: Foto de solo “virgem”, exposto pela ação de formigas, que transportam o solo sem ou com pouca ação do intemperismo à superfície. A coloração amarelada é típica da Fm Barreiras.

O mapa de unidades geológicas da área pode ser observado na Figura 4.2.6.

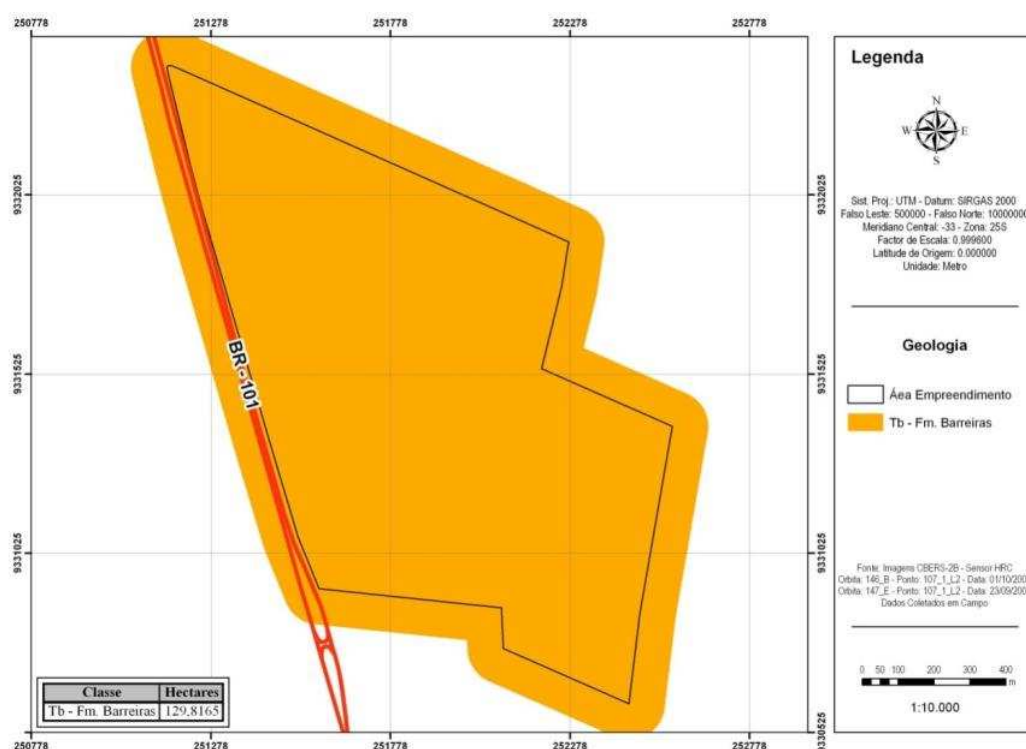


Figura 4.2.6: Mapa de Unidades Geológicas da Região Estudada.



4.2.3. Aspectos Geomoforlógicos

A morfologia da área é resultado da atuação do clima tropical quente e úmido, sendo dominada por extensos platôs ou tabuleiros costeiros, que são definidos no Dicionário geológico-geomorfológico como: *“Forma topográfica de terreno que se assemelha a planaltos, terminando geralmente de forma abrupta. No Nordeste Brasileiro os tabuleiros aparecem de modo geral em toda a costa. Paisagem de topografia plana, sedimentar e de baixa altitude [...]”* (GUERRA, 1975, p. 399). Os tabuleiros costeiros são formados por argilas de cor laranja, se iniciam nas falésias costeiras e se estendem para o continente, não ultrapassando os 150m de altitude nas porções mais interiores e também por uma planície flúvio-marinha, onde a ação das marés, ventos, ondas, correntes e do homem representam importantes agentes modeladores do relevo (ACCIOLY, 1995). Tem-se, portanto, um relevo extremamente suavizado com os platôs interiores, ocupados com a monocultura da cana de açúcar. As regiões de baixios correspondem aos vales dos rios e aos terraços fluviais.

Geomorfologia Local

Na área do Empreendimento Loteamento Cidade do Sol, destaca-se a presença de Tabuleiro Costeiro, evidenciado na Figura 4.2.5; além deste, merecem destaque os Terraços Fluviais ocorrentes na área do Rio Canto, apesar de estarem fora da área de influência direta do empreendimento.

Assim como para o mapa de unidades geológicas ocorrentes na área, o reconhecimento das unidades geomorfológicas foi feita através da compilação de dados da literatura, confirmação em campo destas unidades e confecção do mapa geomorfológico baseando-se em imagens de sensores remotos.

Tabuleiros Costeiros

É uma unidade materializada pelo Grupo Barreiras, estando localmente recoberta por areias coluviais e eluviais indiferenciadas, que formam solos altamente permeáveis e lixiviados. Os sedimentos constituintes dos tabuleiros costeiros variam sua tonalidade de cores, do vermelho ao alaranjado; com a presença de seixos de quartzo arredondados e de cascalhos de quartzo oxidados, como se observa na Figura 4.2.3, formando couraças ferruginosas. Esta área é um misto de solos e formações do relevo descaracterizados com a presença de cortes de antigos tabuleiros.

Na área de estudo o tabuleiro encontra-se ocupado principalmente pela monocultura da cana-de-açúcar e coqueiros.

Abaixo, segue o mapa de Unidades Geomorfológicas da área de interesse (Figura 4.2.7).

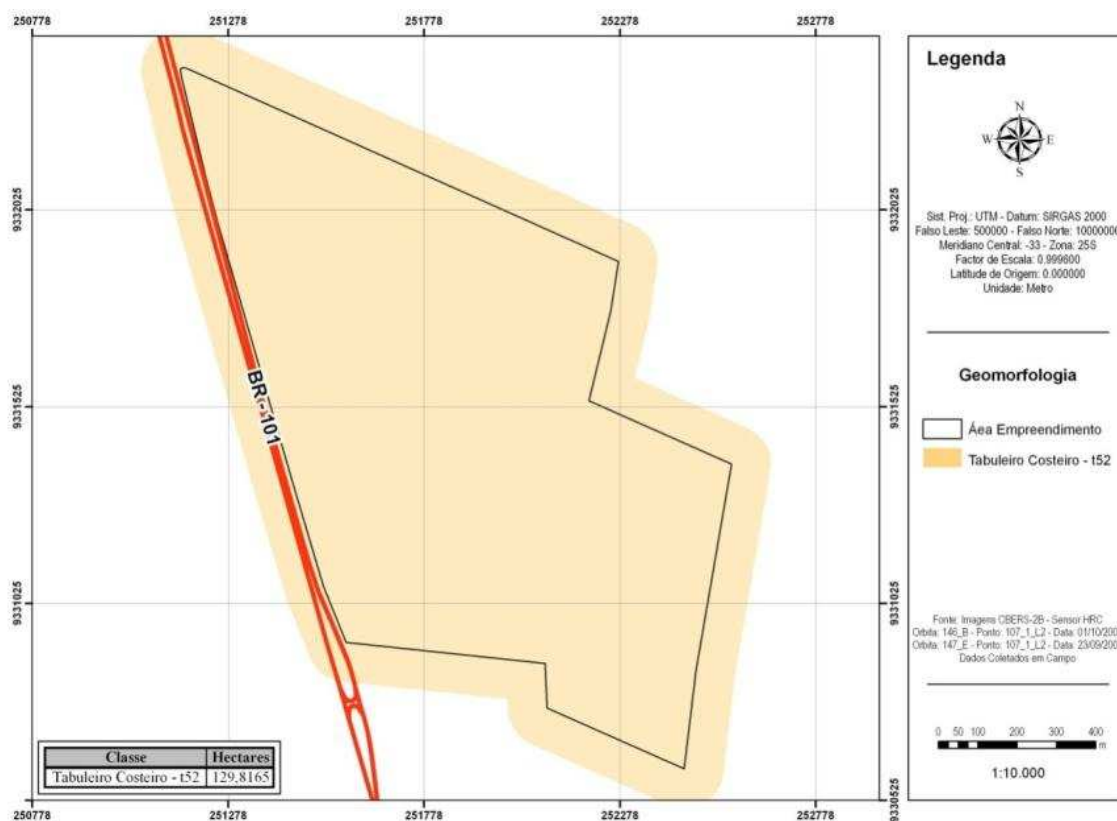


Figura 4.2.7: Mapa de Unidades Geomorfológicas da Região Estudada.

4.2.4. Solos

A área, segundo Idema (2008), o Município de São José de Mipibu, onde se encontra alocado o Empreendimento, é caracterizado por dois diferentes tipos e associações de solos: *Solos Aluviais Eutróficos* e *Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico*.

Os *Solos Aluviais Eutróficos*, possuem uma fertilidade natural alta, com textura argilo-arenosa, areno-argilosa, argilosa e arenosa, são encontrados em relevos planos, medianamente profundos e imperfeitamente a moderadamente drenados. Este tipo de solo é cultivado na maior parte da área com cana-de-açúcar e pastagens, além de fruticultura (coqueiros, mangueiras, laranjeiras, bananeiras e mamoeiros). Detêm ainda, uma aptidão agrícola regular para a silvicultura e para a pastagem natural. Tais aptidões são especiais para culturas de ciclo longo (algodão arbóreo, sisal, caju e coco). Regular para lavouras de ciclos curtos, aptos a dois cultivos por ano. Regular para pastagem plantada e terras indicadas para preservação da fauna e da flora. O sistema de manejo pode empregar baixo, médio e alto nível tecnológico.

Os *Latossolos Vermelhos Amarelos Distróficos* mostram uma fertilidade natural baixa, textura média e são encontrados em relevos planos, fortemente drenados, muito profundos e porosos. Este tipo de solo é cultivado na maior parte da área com cana-de-açúcar e pastagens, além de fruticultura (coqueiros, mangueiras, laranjeiras, bananeiras e mamoeiros). Contemplam



ainda, uma boa aptidão agrícola, principalmente na produção de batata doce, feijão e mandioca. O sistema de manejo pode empregar baixo, médio e alto nível tecnológico. As práticas agrícolas dependem tanto do trabalho braçal e da tração animal, com implementos agrícolas simples, como amotomecanização.

Na área de estudo a presença do Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (Figuras 4.2.8 e 4.2.9) é claramente dominante.



Figura 4.2.8: Foto evidenciando a presença do Latossolo Amarelo Distrófico, dominante na região estudada.



Figura 4.2.9: Foto mostrando detalhe do Latossolo Amarelo Distrófico.

A Figura 4.2.10 abaixo exhibe o Mapa de Solos proposto para a área estudada.

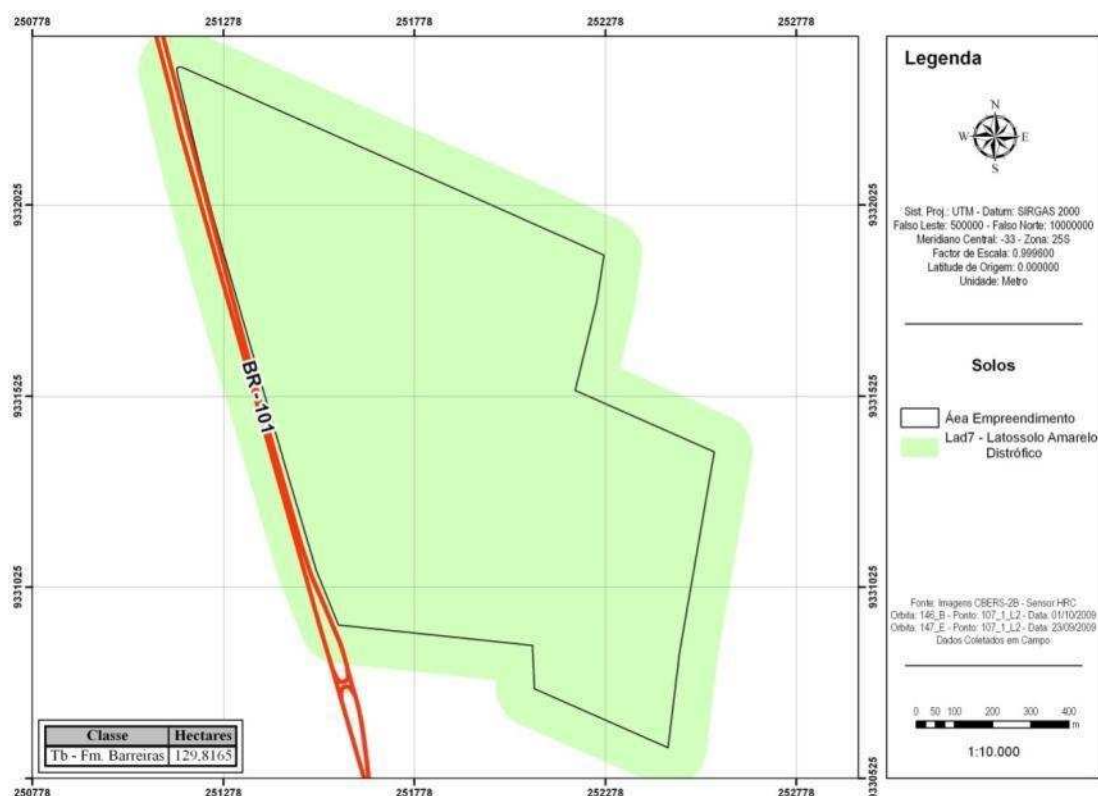


Figura 4.2.10: Mapa de Solos da Região Estudada.

4.2.5. Recursos Hídricos

a) Águas Superficiais

O município de **São José do Mipibu** possui 61,81% de seu território inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Trairi, 38,19% nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Pirangi. Os principais tributários são os Rios Araraí, Urucará, Cajupiranga e Trairi e os riachos Taborda, Mendes, Defuntos, do Brejo e Pinho. Os principais corpos de acumulação são as lagoas: Jacaracica e P. dos Cavalos. Não existem açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.00m³. O padrão da drenagem é o dendrítico e os cursos d' água possuem regime intermitente (CPRM, 2008).

A hidrologia da área do empreendimento possui suas características decorrentes de fatores como a alta pluviometria (para os padrões do Estado do Rio Grande do Norte), o relevo predominantemente plano a suavemente ondulado e elevadas taxas de infiltração e armazenamento d'água nas formações rochosas (LUCENA, 2005). Como consequência, tem-se a ocorrência de importantes reservas hídricas subterrâneas, rios perenes e um considerável número de lagoas, encontrando-se estas no tabuleiro costeiro ou em vales interdunares. O contexto hidrológico da área é representado pelo Aquífero Barreiras e pelo Complexo Lagunar do Bonfim compreendido entre os cursos principais das unidades hidrográficas do riacho Pium e Rio Trairi, localizados a Norte e Sul da área do Empreendimento (Figura 4.2.11).



Figura 4.2.11: Mapa de Hidrologia superficial.

O Riacho Pium, de Menor Porte, está encravado totalmente nos sedimentos denominados Grupo Barreiras. Este item acha-se perenizado pelas ressurgências de águas subterrâneas armazenadas nos estratos arenosos dessa Formação Geológica em associação com coberturas arenosas.

O Rio Trairí, de porte mais elevado, tem o seu curso superior no domínio dos terrenos cristalinos e está orientado no sentido Oeste-Leste em direção ao mar, cortando o limite Sudoeste da área estudada. O Rio Trairí é perenizado na faixa costeira, na altura da área de estudo, dado as contribuições de águas subterrâneas do “Barreiras e areias Dunares associadas, tal como ocorre no Riacho Pium”.

A área estudada situa-se por completo na bacia hidrográfica do Rio Pirangi, mesmo não sendo cortada por quaisquer de seus afluentes (Figura 4.2.12).

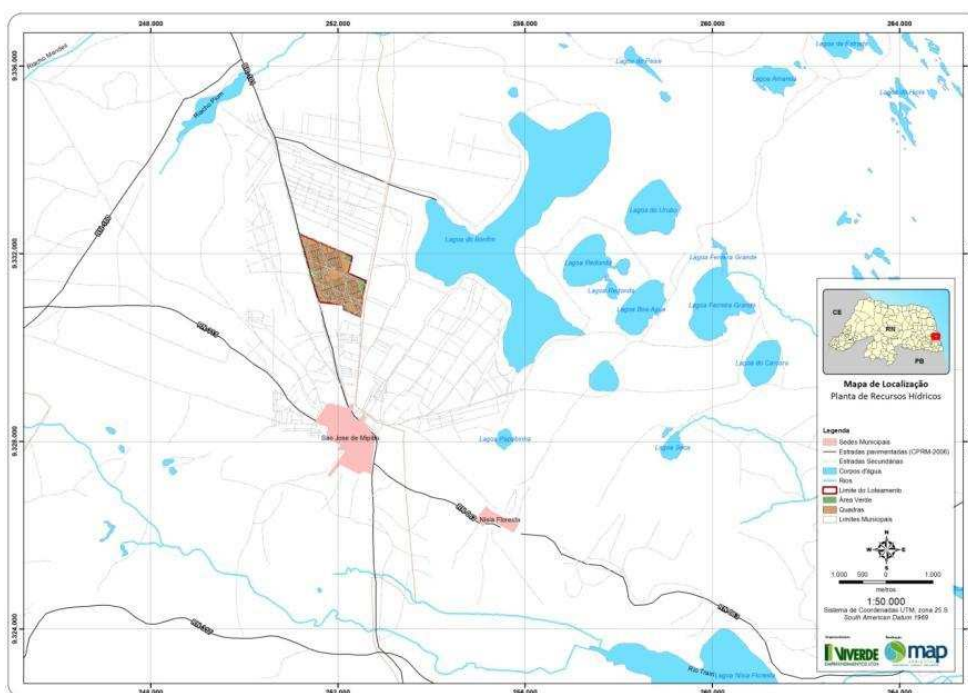


Figura 4.2.12: Mapa de Drenagens para a Região Estudada.

c) Hidrogeologia Local

Para elaboração do modelo conceitual da estrutura hidrogeológica local do empreendimento foram utilizados os dados de um poço tubular perfurado no empreendimento juntamente com os dois piezômetros (Figuras 4.2.13 e 4.2.14). Fora esses dados recentes foram utilizados também as descrições dos sete poços produtores da CAERN, que estão na área de influência do empreendimento.

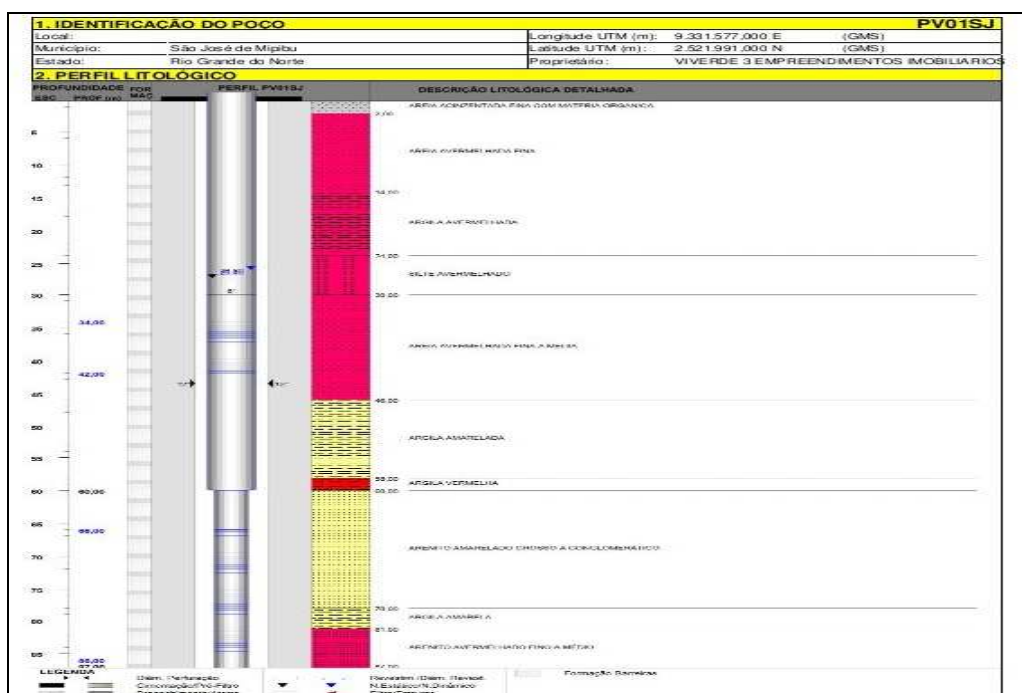


Figura 4.2.13: Perfil de poço tubular PV01SJ perfurado no empreendimento



Figura 4.2.14: Mapa de localização dos poços e piezômetro utilizados na área do empreendimento.

Com base no desenho esquemático da Figura 4.2.13 os sedimentos do Barreiras caracterizam-se pela existência de duas camadas principais de arenitos, uma superior e outra inferior separadas por uma camada de argila plástica cuja espessura varia entre três a 11 metros com diferentes cargas hidráulicas o que permite caracterizar a existência de um aquífero livre (superior) e um outro confinado (inferior).

O aquífero inferior é constituído por arenitos grosseiros, não raros argilosos e com presença de argila que diminuem sua espessura útil.

Nota-se no perfil acima a existência da cimentação variando entre 30 e 50 metros. Essa cimentação serve com um selo sanitário que impede uma conexão entre o aquífero superior e o inferior.

Existem diversos Estudos realizados na Região da Lagoa do Bonfim, entre eles o Estudo de Disponibilidade Hídrica da Lagoa do Bonfim – Costa Consultoria (1997) e Pesquisa Hidrogeológica do Complexo Lagunar do Bonfim por Melo e Feitosa (1998).

Costa (1997) fundamenta-se que o aquífero da região da Lagoa do Bonfim é composto por sedimentos dunares e rochas da Formação Barreiras formando um sistema aquífero do tipo livre, com semi-confinamentos localizados. Segundo o mesmo autor, a recarga desse sistema aquífero se dá pela infiltração de águas pluviais no terreno sedimentar, além da infiltração das lagoas que formam o complexo lagunar do Bonfim.



Já Melo e Feitosa (1998), concluem que existem duas unidades aquíferas distintas no setor Oeste da Lagoa do Bonfim, exatamente na área desse empreendimento. Tais unidades correspondem a duas unidades hidroestratigráficas principais separadas por uma camada plástica de argila. Através da instalação de poços de monitoramento foram identificadas as unidades diferentes de cargas hidráulicas relacionadas às supracitadas unidades hidroestratigráficas.

Após análises dos perfis litológicos dos poços da CAERN assim como dos piezômetros e do poço tubular perfurado no empreendimento escolheu-se como modelo hidrogeológico o modelo de Melo (1998), principalmente após análise dos perfis dos poços na Figura 4.2.15.

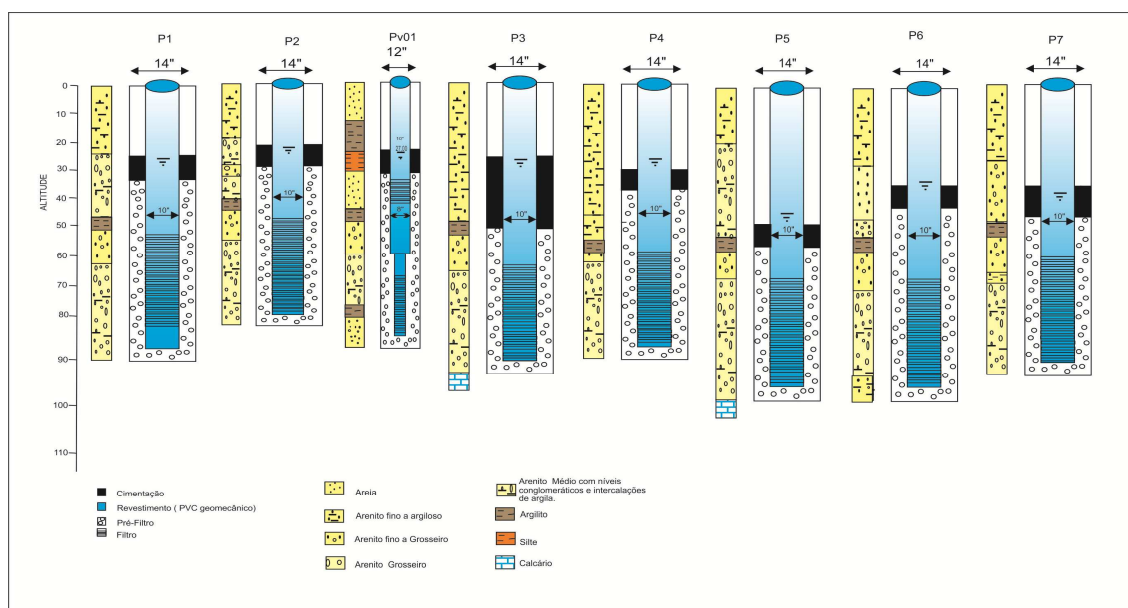


Figura 4.2.15: Correlação entre os poços tubulares da CAERN e o Poço do loteamento Cidade do Sol (PV01).

d) Qualidade das águas

Resultados das análises químicas

A avaliação hidroquímica e a qualidade das águas, realizada no âmbito deste Estudo, foi realizado com base nos resultados de três análises químicas completas de amostras de águas subterrâneas coletadas e analisadas no dia 24/10/2011 (Tabela 4.2.2). Os resultados das análises incluem os seguintes componentes: cátions principais (Sódio- Na^+ , potássio- K^+ , cálcio- Ca^{++} e magnésio- Mg^{++}) e ânions (cloreto- Cl^- , sulfato- SO_4^{--} e bicarbonato- HCO_3^-); compostos da série nitrogenada (nitrato- NO_3 e nitrito- NO_2); além de temperatura-t, pH, Condutividade elétrica-CE, sólidos totais dissolvidos-STD, ferro total-Fe, alcalinidade e dureza.

Os resultados das análises químicas foram interpretados utilizando o software *AcquaChem – AqueousGeochemicalAnalysis, Plotting e Modeling* da Schlumberger.



Tabela 4.2.2 - Resultados de análises químicas de amostras de água subterrânea do aquífero Barreiras.

Unidade	µS/cm	pH	ND	µt	mg/L CaCO ₃	mg/L CaCO ₃	mg/L Ca ⁺⁺	mg/L Mg ⁺⁺	mg/L Na ⁺	mg/L K ⁺	mg/L Fe	mg/L CO ₃ -2	mg/L HCO ₃ -	mg/L SO ₄ 2-	mg/L Cl-
LP	ND	15	6-9,5	5,00	ND	500	ND	ND	200	ND	0,3	ND	ND	250	250
PV01SJ	82,8	2	6,7	0,9	6	19	5,18	6,49	10,02	1,56	0,06	0	8,27	3,16	22
PzV01SJ	82,10	2	6,6	1	6	20	5,4	6,02	10,28	1,56	0,06	0	8,06	3	20,5
PzV02SJ	85,90	2	6,6	0,9	6,5	22	5,32	6,37	10,96	1,56	0,06	0	8,74	3,25	22

Interpretação de Resultados

Para efeito de interpretação dos resultados das análises químicas foi empregada uma estatística simplificada dos resultados; a representação de cátions e ânions no diagrama trilinear de Piper e interpretação dos gráficos de Stiff.

Estatística Simplificada dos Resultados

A Tabela 4.2.3 apresenta uma síntese dos resultados das três análises químicas disponíveis para caracterização hidroquímica do aquífero Barreiras na área do empreendimento.

Tabela 4.2.3: Síntese dos resultados das análises químicas.

	Na	Ca	Mg	Cl	SO ₄	NO ₃	HCO ₃	K	COND.	Ph
Min.	10,02	5,18	6,02	20,5	3,0	6,02	8,27	1,56	82,1	6,6
Máx.	10,96	5,4	6,49	22,0	3,25	6,34	20,05	1,56	85,9	6,7
Méd.	10,42	5,3	6,29	21,5	3,13	6,18	12,50	1,56	83,6	6,63

4.3 Meio Biológico

4.3.1 Flora

Metodologia

Com base nos dados bibliográficos tomados como referências, extraídos basicamente de projetos regionais de pesquisa, procedeu-se no levantamento detalhado dos componentes bióticos da área, através de expedições técnicas *in loco*.

O mapa fito-ecológico foi elaborado com base na planta do levantamento planialtimétrico e em imagem aérea da área a ser estudada. De posse deste mapa foram feitos os levantamentos de campo para detalhamento do comportamento dos componentes bióticos da área.



Caracterização, citação e descrição das tipologias vegetacionais na área do empreendimento.

Ressalta-se, inicialmente que o sistema primário compreende todos os tipos de vegetação das Regiões Fitoecológicas em sua condição original, desconsiderando a intervenção humana. Assim considerada primitivamente, a vegetação do Rio Grande do Norte foi alterada através do tempo, e anteriormente onde predominava a Floresta Atlântica e seus ecossistemas associados, hoje, apresenta-se em forma de manchas esparsas, constituída de alguns remanescentes da referida mata, da vegetação de dunas e de tabuleiros.

A partir do levantamento e observações em campo, verificou-se que a cobertura vegetal no imóvel possui quatro situações distintas, devido a ação antrópica, havendo áreas totalmente ausentes de cobertura vegetal. Para facilitar o entendimento e interpretação dos resultados, a propriedade foi dividida em quatro porções caracterizadas a seguir (Figura 4.3.1).

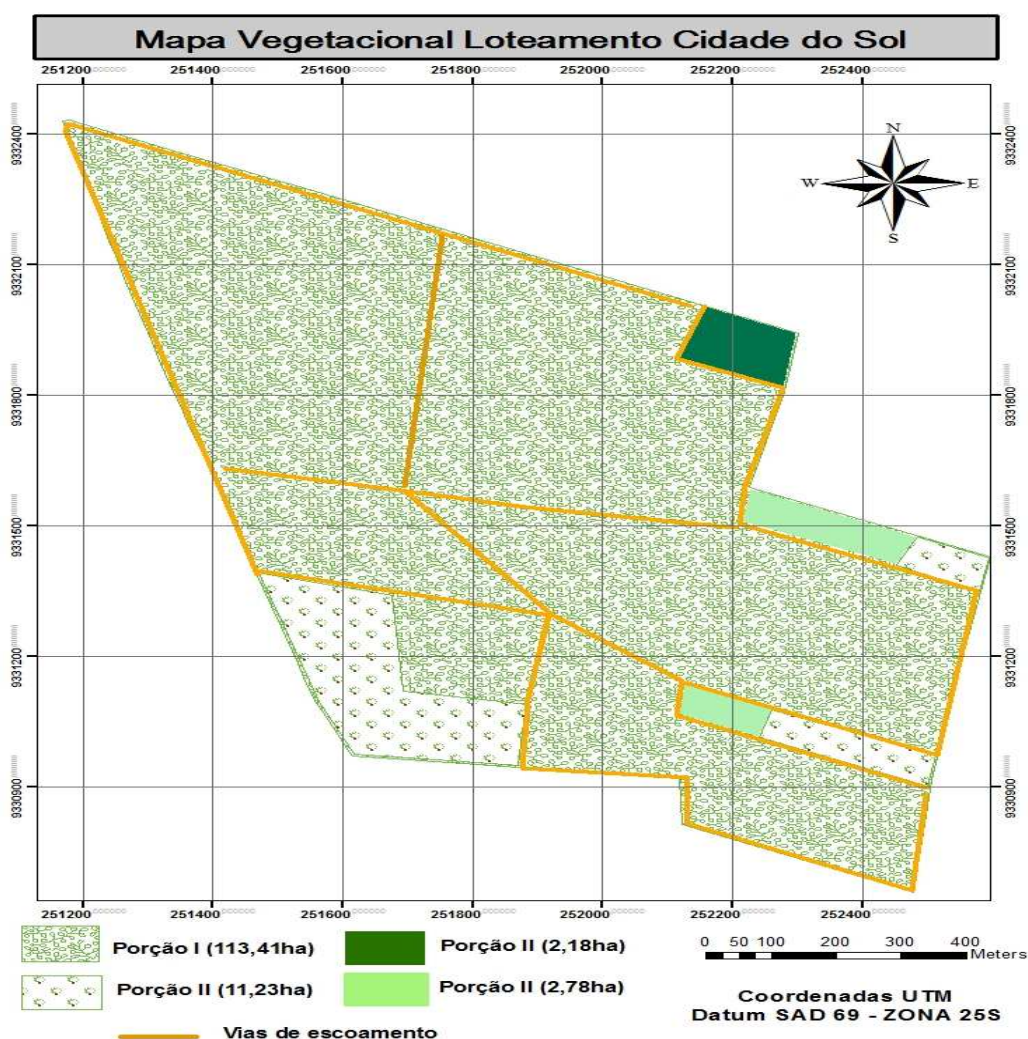


Figura 4.3.1: Mapa Vegetacional.



- **Porção I (113,41ha):** composta unicamente pela espécie gramínea *Saccharum* L. em diversos estágios de desenvolvimento (Figuras 4.3.2 e 4.3.3).



Figura 4.3.2: *Saccharum* L. (Cana-de-açúcar).



Figura 4.3.3: Aspecto do cultivo.

Planta da família Poaceae, representada principalmente pelo milho, sorgo e arroz, a cana-de-açúcar, possui inflorescência tipo espiga, caule de crescimento em colmos, onde as folhas simples possuem lâminas de sílica em suas bordas e bainha aberta. A espécie é utilizada em larga escala na região para a produção de açúcar e álcool. A predominância da cana-de-açúcar na área do imóvel se deve ao fato do mesmo ser de propriedade da Louis Dreyfus Commodities Bioenergia, empresa brasileira do grupo francês Louis Dreyfus, que no ano de 2007 adquiriu a área junto ao Grupo Tavares de Melo, que já a explorava com essa atividade agrícola desde a década de 80.



Por se tratar de uma atividade que abrange grandes áreas e o fato da mesma gerar grandes volumes de produção, é de fundamental importância a existência de vias para o escoamento da produção com destino a unidade de beneficiamento (Usina). Em decorrência disto, podem-se observar-se em capo inúmeros acessos no interior da porção (Figuras 4.3.4 e 4.3.5).



Figura 4.3.4: Corredores de Colheita.



Figura 4.3.5: Vias de escoamento.

- **Porção II (11,23ha):** composta por espécies frutíferas (*Mangifera indica*, *Carica papaya*, *Cocos nucifera* e *Anacardium occidentale*), gramíneas (*Brachiaria* sp.) e culturas temporárias (*Manihot esculenta*), fato que denota o caráter agrícola do imóvel (Figuras 4.3.6 e 4.3.7).



Figura 4.3.6: Capim brachiária.



Figura 4.3.7: Plantio de macaxeira.

Os pomares de coco possuem um caráter mais comercial, como pode ser observado pelo sistema de plantio, o qual detêm espécies das variedades gigante e anão precoces. Por outro lado, para as demais culturas, devido ao nível de produção e tratos culturais, possibilita informar que se trata de atividades de subsistência, haja vista a sua utilização como Granja (Figuras 4.3.8 e 4.3.9).



Figura 4.3.8: Pomar de Coqueiro.



Figura 4.3.9: Aspecto granjeiro de parte do imóvel.

- **Porção III (2,18 ha):** fisionomia arbórea-arbustiva de grande porte e semi-densa (Figura 4.3.10), com altura média de 8,5m, com espessa camada de serrapilheira, sendo constituída por espécies nativas, típicas de Formação de Mata Atlântica. As espécies arbóreas ocorrem de forma isolada e em pequena quantidade, onde a densidade é proporcionada pelo extrato arbustivo (Figura 4.3.11).



Figura 4.3.10: Aspecto da densidade.



Figura 4.3.11: Distribuição das espécies arbóreas.

Por se tratar de um extrato de maior relevância ambiental, foi realizado o estudo fito-ecológico da porção (Figura 4.3.12), de modo a conhecer melhor suas características.



Figura 4.3.12: Aspecto da parcela.

A retirada da parcela amostral possibilitou o levantamento das seguintes informações:

1. A densidade vegetal é de 325 espécies/ha (Figura 4.3.13);
2. A circunferência (CAP) e o diâmetro (DAP) na altura do peito médio são de 55,16cm e 17,56, respectivamente;
3. O rendimento lenhoso estimado é de 130,14st/ha ou 384,68m³/ha.



Figura 4.3.13: Aspecto da densidade.



A tabela a seguir (Tabela 4.3.1) apresenta uma listagem de indivíduos das espécies arbórea e arbustiva observadas na porção, bem como suas famílias botânicas, nomes científicos e vulgares.

Por mostrar fitofisionomia de Mata Atlântica, com significativa representatividade de espécies e, principalmente, por proporcionar importante função ambiental para o imóvel; a mesma será destinada a uma das glebas que irão compor as áreas verdes do loteamento.

Tabela 4.3.1: Listagem das espécimes arbóreas e arbustivas (Porção III)

Família	Nome Científico	Nome Vulgar
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	Ubaia
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i>	Murici
Fabaceae	<i>Andira</i> SP.	Angelim
Fabaceae	Caesalpinia ferrea	Pau-ferro
Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Pau-mulato
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Peroba
Chrysobalanaceae	<i>Licania parvifolia</i>	Cega-machado
Sapindaceae	<i>Paullinea elegans</i>	Cipó mata-fome
Dilleniaceae	<i>Tetracera breyniana</i>	Cipó-de-brocha

- **Porção IV (2,78 ha):** fisionomia herbácea (Figura 4.3.14), com ocorrência de exemplares arbustivos distribuídos em forma de reboleiras, exibindo tipologia campestre bastante antropizada (Figura 4.3.15). Sua densidade populacional é baixa, sem muita variação de espécies e serrapilheira inexistente. Por estar situada em área de Tensão Ecológica, representam formas mistas ou contatos entre tipos de vegetação, recebendo a seguinte classificação: SN – Savana\Floresta Estacional – IBGE\MMA.

Para o estudo das espécies ameaçadas de extinção tomou-se como referência a Portaria IBAMA Nº 37-N, de 3 de abril de 1992, que apresenta a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. (Ministério do Meio Ambiente, 2007).

Na área em estudo não foi identificada espécies pertencentes à lista Oficial de flora ameaçada de extinção.



Para implantação do empreendimento, a remoção da vegetação irá ocorrer apenas nas porções I, II e IV, a qual possui apenas a espécie gramínea *Saccharum* L., diversas frutíferas, e exemplares herbáceos, respectivamente.



Figura 4.3.14: Distribuição das espécies arbustivas.



Figura 4.3.15: Aspecto da antropização.



Aspectos Legais

Com base nas incursões de campo e consulta bibliográfica da legislação, denota-se que a área objeto do estudo apresenta vegetação passível de supressão vegetal (Porções I e II), conforme o **artigo 12º da Lei 4.771-65 (Código Florestal)**.

“Art. 12. Nas florestas plantadas, não consideradas de preservação permanente, é livre a extração de lenha e demais produtos florestais ou a fabricação de carvão. Nas demais florestas dependerá de norma estabelecida em ato do Poder Federal ou Estadual, em obediência a prescrições ditadas pela técnica e às peculiaridades locais.”

De outra forma, para a porção IV, informa-se que as espécies contidas na mesma não apresentam rendimento lenhoso, nem se encontram em áreas de preservação permanente, fatos esses possibilitam a remoção dos vegetais sem a necessidade do licenciamento para uso alternativo do solo (supressão vegetal) junto ao órgão ambiental competente.

4.2.2 Fauna

Metodologia

A identificação da fauna local foi realizada por meio de coleta de dados junto à comunidade local, contando com a sua experiência, bem como observações de campo direta (olho nu e com binóculo), indireta (vestígios de dejetos, penas, pegadas e sons) e coletas em campo. Também foram realizadas consultas bibliográficas para identificação de cada tipo taxonômico.

Por se tratar de uma área bastante antropizada, a composição faunística não contempla uma grande variedade de espécies, principalmente no grupo dos mamíferos, répteis e aves. Com isso caracteriza-se as espécies desses grupos através de informações regionais.

A atividade agrícola intensa promove o deslocamento dos diversos grupos para áreas menos perturbadas, observando-se, com isso, a ocorrência mais intensa de indivíduos da entomofauna.

Caracterização, citação e descrição da fauna ocorrente na área do empreendimento.

O levantamento faunístico consistiu de mastofauna (mamíferos), ornitofauna (aves), herpetofauna (répteis e anfíbios) e entomofauna (insetos e aracnídeos), grupos animais ocorrentes na AID e AII.



Mastofauna

É constituída por uma pequena variedade de animais de pequeno porte, ocorrendo: raposa (*Cerdocyon thous*), um canídeo que faz tocas em moitas densas; os guaxinins (*Procyon cancrivorus*), e o timbu (*Didelphis albiventris*), que são procianídeos, sendo este último o único representante dos marsupiais nas Américas (Figura 4.3.16).



Figura 4.3.16: Timbu (*Didelphis albiventris*).

É relevante citar que estes mamíferos de hábitos carnívoros, e, geralmente, de atividade noturna vêm sendo reprimidos à medida que a área da vegetação é subtraída, forçando estes animais a caçar suas presas em sítios adjacentes às áreas urbanas, onde, na sua maioria, são capturados e sacrificados.

É muito comum no local em estudo a presença de sagüis, animais pertencentes ao Filo mamalia, da ordem dos primatas, sendo representados pela espécie *Callithrix jacchus*, um calitrílideo, que se alimenta principalmente de sementes e frutas da vegetação local. Os sagüis podem ser observados tanto na mata nativa com nas áreas de cultivo, onde esses são organizados em bandos. Os sagüis são animais que se adaptam bem em antropizadas ou em processo de recuperação.

Na região também ocorrem os Preás (*Galea spixii*), um animal que tem grande capacidade de reprodução, sendo suporte alimentar da raposa, seu principal predador terrestre na região. Como também morcegos (chiroptera) insetívoros e frugívoros, dentre outros, conforme tabela abaixo (Tabela 4.3.2).



Tabela 4.3.2: Listagem dos mamíferos representativos da unidade biótica da área de influencia

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
<i>Lallithrix jacchus</i>	Sagüi-de-tufo-branco
<i>Cerdocyon sp</i>	Raposa
<i>Cerdocyon thous</i>	Cahorro-do-mato (raposa)
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá
<i>Micoureus demerarae</i>	Cuíca
<i>Monodelphis domestica</i>	Catita
<i>Thylamys pusilla</i>	Catita
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Morcego
<i>Peropteryx macrotis</i>	Morcego
<i>Molossus molossus</i>	Morcego-calda-de-rato
<i>Bolomys lasiurus</i>	Rato-do-mato

Ornitofauna

Considerando o seu amplo espaço de trânsito livre, a ornitofauna é bastante diversificada, tendo sido constatada a ocorrência, também, de um grande número de espécies.

As aves são encontradas em todos os continentes e ocupam ambientes terrestres, aquáticos e aéreos. Dentre as aves foi possível observar o anum-preto (*Crotophaga ani*) visualizados em bandos em repouso na vegetação, pardais (*Passer domesticus*) (Figura 4.3.17) e rolinhas (*Columbina talpacoti*), animais comuns em áreas abertas, campos, plantações e áreas urbanas.

Andando no chão foi observado o tetéu (*Vanellus chilensis*), também conhecido por quero-quero, uma ave encontrada em campos, pastagens, alagados com gramíneas baixas e em gramados nas áreas urbanas, vive aos pares ou em grupos pequenos. Dentre as aves cantoras destacam-se o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e sabiá-branco (*Turdus furmigatus*), ambos reinam em todos os ambientes, inclusive urbano. Menos freqüente o curió (*Oryzoborus angolensis*), um pássaro muito apreciado no Brasil devido ao seu canto melodioso e agradável.



Figura 4.3.17: Pardal (*Passer domesticus*).

A partir dos dados obtidos pôde-se fazer uma listagem das espécies representativas da unidade biótica presente na Área de Influência do Empreendimento identificando-as cientificamente (Tabela 4.3.3).

Tabela 4.3.3: Listagem das aves representativas da unidade biótica da área de influencia

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
<i>Rosthamus sociabilis</i>	Caramugeiro
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião carijó
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Ananai
<i>Anhinga anhinga</i>	Biguatinga
<i>Nystalus chacuru</i>	João bobo
<i>Caprimulgus hirundinaceus</i>	Bacurauzinho-da-caatinga
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu
<i>Cathartes aura</i>	Gavião-de-cabeça-vermelha
<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela
<i>Columbina minuta</i>	Rolinha
<i>Columbiana talpacoti</i>	Rolinha-caldo-de-feijão
<i>Crotophaga ani</i>	Anum preto
<i>Guira guira</i>	Anum branco
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu-do-cerrado



Herpitoфаuna

A Herpitoфаuna é relativamente abundante, como é normal em se tratando de domínio dessa área, sendo ainda favorecida pelas condições de relevo. São representados pelas serpentes, lagartos, anfisbênios, anfíbios e quelônios.

Os répteis ocorrem de forma mais distribuída, destacando-se lagartos arborícolas, como o camaleão (*Iguana iguana*) e lagartos terrestres como calangos bico-doce (*Ameiva ameiva*), encontrados raramente na área. Ao contrário, tem-se lagartos mais numerosos, como a lagartixa-preta (*Thopidurus hispidus*), encontrada em diversos habitats, principalmente em troncos de árvores, rochas e muros residenciais, e em menor proporção ou mais restritos o teju-açu, teiú ou tejo (*Tupinambis teguixim*). Das cobras encontradas no ambiente destacam-se a corre-campo (*Philodryas nattereri*) que se alimenta de roedores e anfíbios, e a cobra-verde (*Philodryas olfersii*).

As listagens das espécies representativas da Herpitoфаuna identificadas na unidade biótica da Área de Influência do Loteamento são descritas nas Tabelas 4.3.4 a 4.3.6

Tabela 4.3.4: Listagem das serpentes representativas da unidade biótica da área de influencia

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
<i>Leptotyphlops albifrons</i>	Cobra cega
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Cobra cipó
<i>Liophis lineatus</i>	Jararaquinha
<i>Liophis poecilogyrus</i>	Jararaquinha rainha
<i>Liophis viridis</i>	Cobra verde
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bicuda
<i>Oryrhopus trigeminus</i>	Cobra coral; falca cobra coral
<i>Philodryas olfersi</i>	Cobra verde; bojoji
<i>Philodryas nigra</i>	Cobra preta
<i>Micrurus ibiboboca</i>	Cobra coral verdadeira
<i>Bothrops erythromelas</i>	Jararaca; jararacussu



Tabela 4.3.5: Listagem dos lagartos representativos da unidade biótica da área de influencia

NOME CIENTIFICO	NOME VULGAR
<i>Briba brasiliana</i>	Lagartixa
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	Lagartixa
<i>Hemidactylus agrius</i>	Lagartixa de parede
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa de parede
<i>Lygodactylus klugei</i>	Osguinha
<i>Phillopezus periosus</i>	Lagarto
<i>Phillopesus polcaris</i>	Lagarto
<i>Iguana iguana</i>	Camaleão
<i>Polychrus acoutirostris</i>	Papa vento
<i>Tropidurus torquatus</i>	Lagartixa preta

Tabela 4.3.6: Listagem dos anfíbios representativos da unidade biótica da área de influencia

NOME CIENTIFICO	NOME VULGAR
<i>Bufo granulosos</i>	Sapo cururu
<i>Bufo paracnemis</i>	Sapo cururu
<i>Hyla crapitans</i>	Perereca
<i>Hyla soaresi</i>	Perereca
<i>Hyla rg. Nana</i>	Perereca
<i>Scinax camposeabrai</i>	Perereca
<i>Phyllomedusa hypochondryalis</i>	Perereca
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã

Entomofauna

A fauna de invertebrados predomina em quantidade quando comparada aos outros animais. A abundância no número de insetos pode ser justificada pelo seu potencial reprodutivo e sua grande capacidade de adaptação, ocupando praticamente todos os ambientes disponíveis na natureza.

A entomofauna está representada por artrópodes, através de borboletas, libélulas, cupins, minhocas, aranhas, grilos, besouros, dentre outros, com uma pequena diversidade de espécies e famílias.

A entomofauna local está representada pelos insetos dos quais destacam-se as seguintes ordens: Coleópteros (besouros), Phasmidea (bichos-pau), Mantodea (louva-Deus), Hemiptera (percevejos), Diptera (mosquitos e moscas), Homoptera (cigarras), Orthoptera (grilos e gafanhotos), Lepidóptera (borboletas e mariposas), Hymenoptera (formigas e abelhas) e Isópteros (cupins) (Tabela 4.3.7).



Tabela 4.3.7: Listagem dos insetos representativos da unidade biótica da área de influencia

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
<i>Scistocerca spp</i>	Gafanhoto
<i>Apis gossypii</i>	Pulgão
<i>Rhammatocerus spp.</i>	Gafanhoto
<i>Tetranychus urticae</i>	Acaro rajado
<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Acarão branco
<i>Tetranychus ludeni</i>	Acaro vermelho
<i>Pectinophora gossypiella</i>	Largata rosada
<i>Alabama argillacea</i>	Curuquerê
<i>Horcias nobilellus</i>	Percevejo rajado
<i>Dysdercus sp.</i>	Manchadores
<i>Costalimaita ferruginea vulgata</i>	Vaquina
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Elasmo

Vale salientar que todos os animais, citados na tabela acima, segundo informações da população local, têm diminuído devido à pressão antrópica ocorrente na área em estudo como também na área do entorno.

Não foi identificada no local em estudo, qualquer espécie pertencente à Lista oficial de animais ameaçados de extinção, segundo a portaria de 22 de maio de 2003 (Ministério do Meio Ambiente, 2007).

4.4 Meio Antrópico

São José de Mipibu, que no Tupi Mipibu significa surgir subitamente, foi criada a partir do alvará de 3 de maio de 1758, como Vila de São José do Rio Grande, sendo elevada a categoria de cidade em 16 de outubro de 1845, passando a se denominar cidade de Mipibu.

Atualmente é um município do Estado do Rio Grande do Norte (Brasil), localizado na Mesorregião Leste Potiguar e microrregião de Macaíba, a 38 km da capital – Natal (Figura 4.4.1).



Figura 4.4.1- Mapa de localização do município de São José de Mipibu

Com uma extensão territorial aproximada de 293,877 km² limita-se geograficamente com os seguintes municípios: A Norte, com o município de Parnamirim; a Sul, com Arez; a Leste, com Nísia Floresta e a Oeste, com Monte Alegre e Vera Cruz.

De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no ano 2010 a população foi estimada em 38.109 habitantes, com uma taxa de crescimento populacional de aproximadamente 587,95 habitantes por ano, desde 1991 até então, com uma densidade média em torno de 135,8 hab./km². Observa-se a semelhança de tendência de evolução populacional do referido município, para o período, comparando-se ao contexto estadual e nacional de crescimento da população.

Localizado às margens da BR-101, próximo ao posto da Polícia Rodoviária Federal, o empreendimento dista por essa rodovia cerca de 8,50km da cidade de Parnamirim e cerca de 6,60km do centro da cidade de São José de Mipibu.

4.4.1 Aspectos Demográficos

A pirâmide etária do município sugere a existência de um elevado índice de natalidade, grande número de jovens (grupo entre 0 e 24 anos) e baixa expectativa de vida, devido a sua forma de base larga e topo fino (Figura 4.4.2).

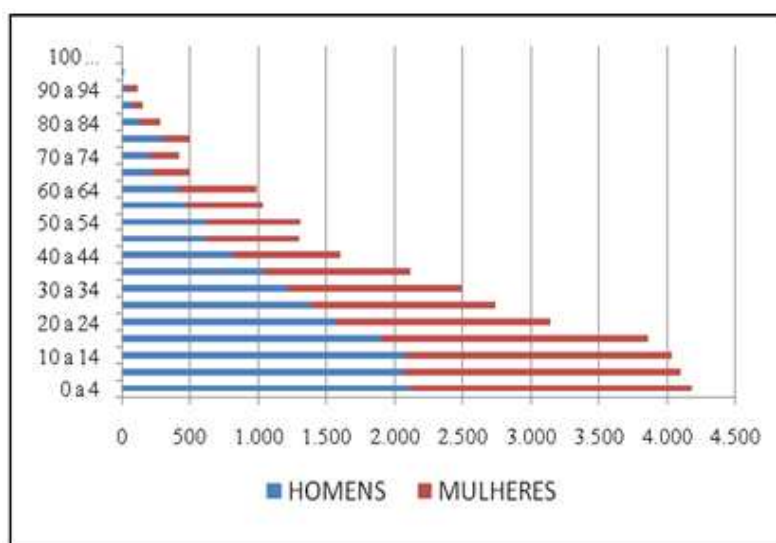


Figura 4.4.2: Pirâmide etária do município de São José de Mipibu.

Fonte: IBGE

Alguns indicativos desse tipo de comportamento da população, está o fato de que provavelmente não há um planejamento familiar adequado como também, que a mão de obra economicamente ativa seja formada essencialmente por homens, tendo em vista o elevado índice de natalidade. Considerando uma faixa etária entre 15-65 cerca de 20,6 mil habitantes estão entre a população economicamente ativa, sendo 50% desse total constituído de homens e os outros 50% constituído pelo sexo feminino.

4.4.2 Infraestrutura Social e Organizacional

Segundo dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD o município de São José de Mipibu possui um Índice de Desenvolvimento Humano - IDH de 0,671, considerado *médio* ($0 < \text{baixo} < 0,499$; $0,5 < \text{médio} < 0,799$; $\text{elevado} \geq 0,8$) ocupando a posição de número 31 dos 166 municípios do RN. Mantendo-se no mesmo padrão para os índices de Renda (0,549), Longevidade (0,726) e Educação (0,737).

Educação

O cenário educacional configura-se em 66 escolas (Tabela 4.4.1) dentre as quais a maior parte atende ao ensino fundamental e pré-escolar – distribuição coerente com a pirâmide etária apresentada pela cidade. Conseqüentemente, o número de matrículas e docentes para estes níveis também acompanha essa tendência para o ensino fundamental. No entanto, a pré-escola tem porcentagem bem menor de alunos matriculados e professores ativos do que de instituições (Tabelas 4.4.2 e 4.4.3, respectivamente), o que sugere um aparato educacional não aproveitado em sua totalidade.



Tabela 4.4.1: Distribuição da quantidades de escolas por série

Números de escolas por série	Quantidade	Porcentagem
Fundamental	34	51,50%
Pré-escola	27	40,90%
Médio	5	7,60%

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2009.

Tabela 4.4.2: Distribuição de matrículas por série

Matrículas por série	Quantidade	Porcentagem
Fundamental	8.547	73,80%
Pré-escola	1.594	13,80%
Médio	1.437	12,40%

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2009.

Tabela 4.4.3: Distribuição de docentes por série

Docentes por série	Quantidade	Porcentagem
Fundamental	386	70,30%
Pré-escola	71	12,90%
Médio	92	16,80%

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2009.

Saúde

A maior parte dos estabelecimentos de saúde é administrada pelo município e não há uma instituição federal nesse cunho. Em comparação com a rede estadual, existe uma maior relevância de distribuição para a iniciativa privada, a qual parece absorver uma demanda não coberta pelas instituições públicas de saúde ali presentes (Figura 4.4.3). Dessa maneira se contabiliza cerca de um estabelecimento de saúde estadual (4,20%); 17 municipais (70,80%) e seis privados (25%).

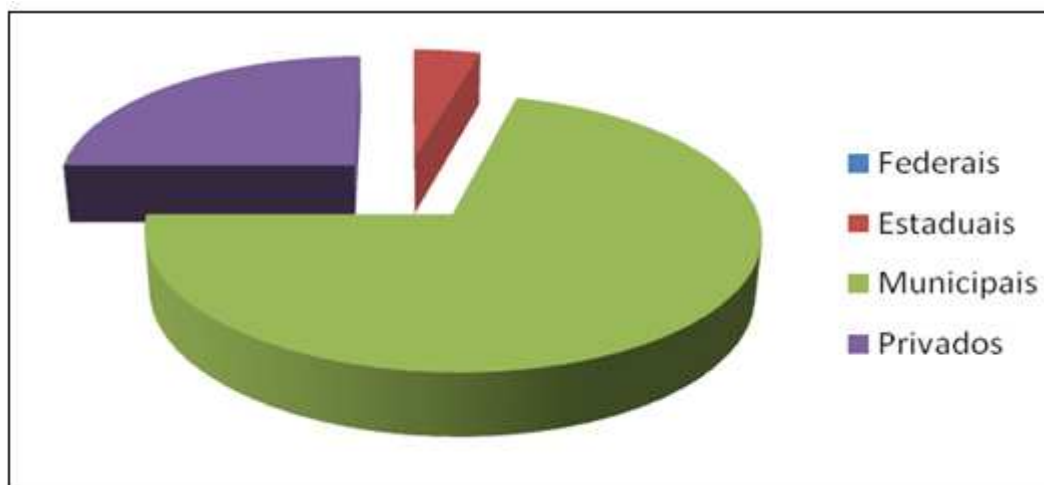


Figura 4.4.3: Estabelecimentos de saúde.

Fonte: Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS 2010

Lazer, Turismo e Cultura

A Prefeitura de São José de Mipibu realiza todos os anos o melhor São João da região Agreste. Tradicionalmente na última semana de junho, a cidade de São José de Mipibu realiza o melhor São João da região Agreste, recebendo e exibindo grandes apresentações. Com isso, atrai milhares de visitantes, incrementando o turismo e a economia do município.

O centro histórico de São José de Mipibu é marcado pela presença acentuada de casarões do período colonial. No entanto por se tratar em sua maioria de propriedade particular, os casarões precisam passar por processos de tombamento para garantir a proibição de demolições. Para isso, a Fundação Mipibu de Cultura tem projeto de desenvolver ações neste sentido. Como é o caso do prédio onde funciona a Escola Estadual Barão de Mipibu, em estilo Neoclássico datado de 1880, é tombado pelo Patrimônio Histórico desde a década de 80. O prédio foi doado pelo Barão de Mipibu para funcionar como escola.

Engenhos de Cana de Açúcar, como o Olho D'água, ainda encontram-se em atividade, produzindo não somente a cachaça que leva o mesmo nome, como também promovem atividades festivas. O Olho D'água Aberto se abre à visitação desde que programada com os moradores do espaço. No Engenho Lagoa do Fumo, localizado na comunidade de Laranjeiras dos Cosmes, distante nove quilômetros do centro da cidade, desenvolvem-se atividades festivas periodicamente, é o lugar onde nasceu um dos mais importantes ícones do município, o Barão de Mipibu.



A Igreja Matriz de Santana e São Joaquim é um dos marcos da religiosidade do Estado. Localizada no centro da cidade, além do seu padrão arquitetônico de rara beleza, a igreja é detentora de imagens de grande valor histórico, como o *lavapo*, peça em pedra sabão, que é tombada pelo Patrimônio Histórico.

Outro ponto histórico cultural da cidade é o Manancial da Bica, local onde moravam os Índios da Tribo Mopebu, a *Bica* é o principal manancial de água potável, abastecendo boa parte da cidade. Por fim, destaca-se ainda a produção ceramista.

Organizações sociais

A cidade de São José de Mipibu abarca cerca de 16 Associações e Sindicatos. Dentre eles encontram-se: Casa da Família na Rua Br Mipibu, 60 sl 3 Centro; ' Recordar e Viver ' Praça Monsenhor Paiva, Centro; Associação dos Agricultores da Fazenda Primavera Faz Primavera, São Jose de Mipibu/rn, Zona Rural Japecanga; Cootimbu São Jose de Mipibu, Centro; Praça 16 de Outubro, Centro; Asplam Povoado de Jacaracica; Assoc. de Moradores e Amigos da Comunidade da Rocinha R das Castanholas, Rocinha Pau Brasil; Conselho Municipal do Fumac de Sao Jose do Mipibu R 26 de Julho, Terreo, Centro; CCHCTN Adolfo de Amorim Garcia, Tancredo Neves Centro; Sociedade Terra Viva - Stv R Conego Lustosa, Centro; N.a.c.c.l.c. R do Campo, CENTRO - Centro Laranjeira do Cosmo; Associação Comunitaria do Ribeiro Povoado do Ribeiro, Zona Rural; Olho D'agua Futebol Clube (Feminino) R Sen Joao Camara, SN Centro; Acopab Loc Povoado do Pau Brasil, S/N Zona Rural; Apuasc Assoc Paulo Ubarana de Ação Social e Cidadania Cpo Zona Rural, SN Mendes; Associacao de Desenvolvimento Rural Sustentavel do Vale Cpo Comunidade Vale do Rio Doce, SN Zona Rural.

4.4.3 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

A área do empreendimento encontra-se inserida em uma antiga área de cultura de cana-de-açúcar. Dessa maneira, como a atividade se desenvolve há bastante tempo e de maneira mecanizada, na área de influência do empreendimento não foram identificados quaisquer vestígios de elementos históricos, cultural e paisagístico.



4.4.4 Infra-estrutura Urbana

Quanto ao abastecimento d' água, 6.254 domicílios são abastecidos através da rede geral, 1.195 através de poço ou nascente e 636 por outras fontes. Apenas 63 domicílios estão ligados à rede geral de esgotos. Próximo à área do Empreendimento encontra-se o recurso hídrico denominado de Rio Canto. Este nasce cerca de 3,70km a Oeste do Loteamento em proposição, percorrendo aproximadamente 16,50km para Leste até encontrar o Rio Pium. No entanto, o empreendimento não se insere na faixa de 30 metros de Área de Preservação Permanente do recurso hídrico, citado inicialmente.

Transportes

A frota municipal é dominada por um número crescente de automóveis, seguidos por caminhonetes e motonetas, respectivamente (Figura 4.4.4). Apenas 5,97% da frota é dedicada ao transporte coletivo – ônibus e microônibus – o que aponta para a probabilidade de um futuro colapso da mobilidade urbana, inflando as vias públicas de circulação.

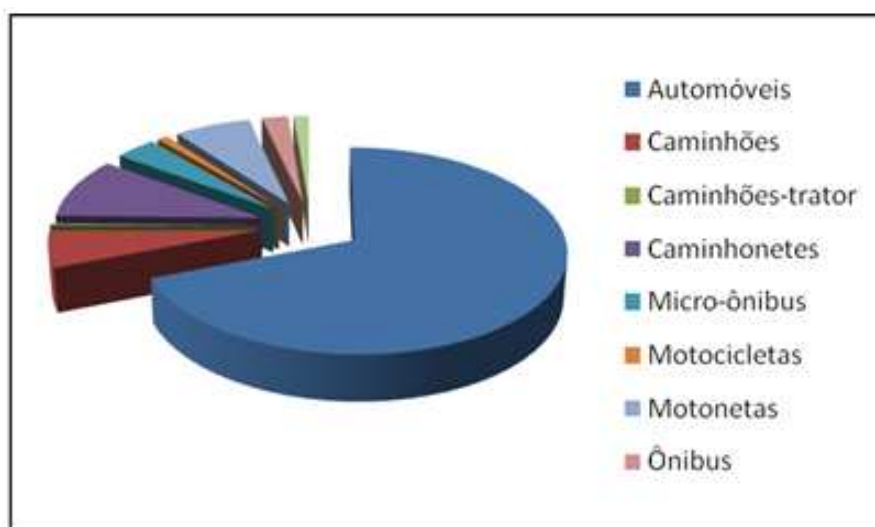


Figura 4.4.4: Frota municipal de acordo com a classe veicular.

Fonte: IBGE.

4.4.5 Estrutura Produtiva e Serviços

Apesar de agricultura destacar-se como uma atividade essencial dentro da economia do município, o gráfico da Figura 4.4.5 ilustra de maneira bem clara que o Produto Interno Bruto – PIB (Tabela 4.4.4) é dominado pelo terceiro setor, o dos serviços, ocupando cerca de 72,75%, provavelmente dominado pelo turismo de eventos e entrepostos comerciais ligados à agricultura. Restando 16,77% para a agropecuária e 10,48 para a indústria.



Tabela 4.4.4: PIB do Município de São José de Mipibu

Produto Interno Bruto	R\$
Agropecuária	29.611,00
Indústria	18.500,00
Serviços	128.434,00

Fonte: IBGE.

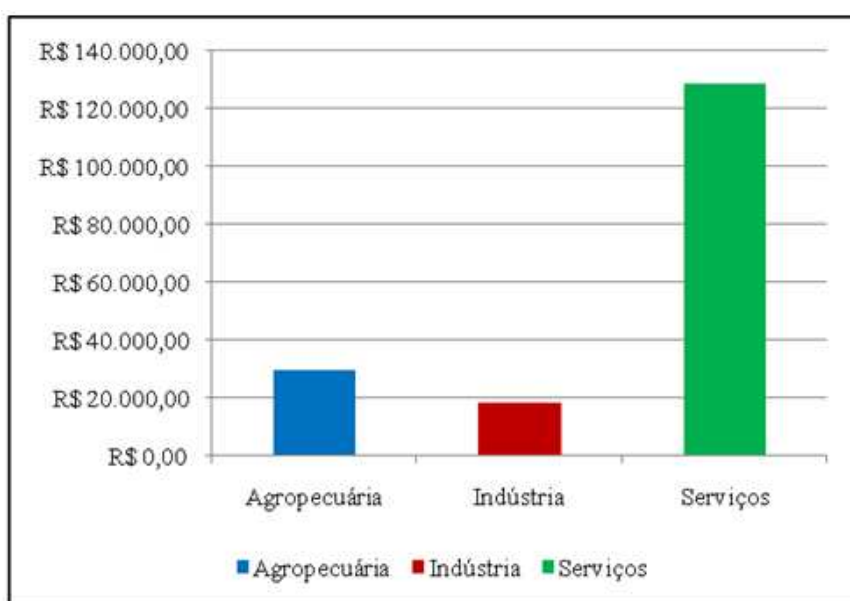


Figura 4.4.5: PIB do município de São José de Mipibu.

Fonte: IBGE.

O balanço orçamentário demonstra receitas levemente superiores às despesas, cerca de 7,2% do valor total, evidenciando uma condição de sustentabilidade sob prisma de um frágil equilíbrio econômico, o qual desacelera investimentos de em prol de melhorias e desenvolvimento nos vários âmbitos sociais.

Tabela 4.4.5: Despesas e Receitas orçamentárias do município de São José de Mipibu.

Despesas e Receitas orçamentárias	R\$	Porcentagem
Receitas	42.371.239,00	53,60%
Despesas	36.737.168,00	46,40%

Fonte: Ministério da Fazenda, Secretaria do Tesouro Nacional, Registros Administrativos 2009.



4.4.6 Uso e Ocupação do Solo

O espaço a ser implantado o Empreendimento Cidade do Sol está, quase que em sua totalidade, ocupado pela atividade agrícola da cana-de-açúcar (Figura 4.4.6). Foi observada ainda a existência de uma granja a qual utiliza parte do imóvel com a exploração agrícola de subsistência (Figura 4.4.7).



Figura 4.4.6: Plantio de cana-de-açúcar



Figura 4.4.7: Aspecto da granja existente na área.



Extratos com vegetação nativa de porte arbóreo também foram observados, os quais serão destinados a compor as áreas verdes do loteamento.

Para melhor entendimento da situação atual do imóvel foi elaborado a mapa de uso e ocupação conforme a Figura 4.4.8.

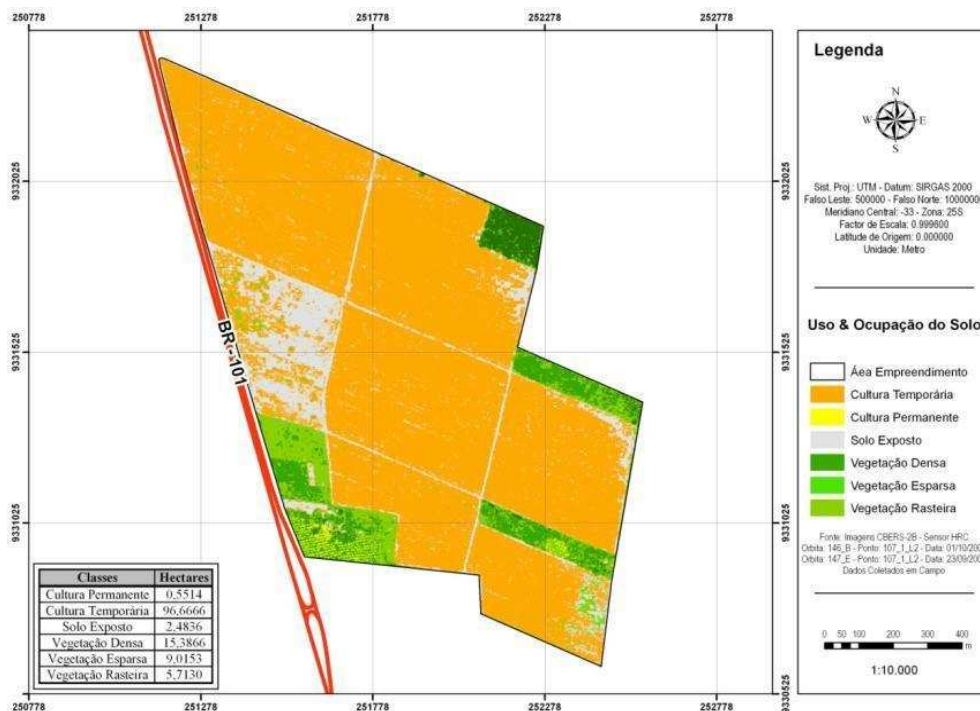


Figura 4.4.8: Mapa de Uso e Ocupação do Solo.

Em parte da porção Leste do terreno, confronta-se com a faixa de domínio de linha férrea ocupada parcialmente por invasões (Figuras 4.4.9 e 4.4.10) e por rede elétrica de alta tensão (Figura 4.4.11).



Figura 4.4.9: Foto da linha férrea próxima ao limite do terreno.



Figura 4.4.10: Foto de invasão na faixa de domínio da linha férrea.



Figura 4.4.11: Foto de rede de alta tensão próxima ao terreno.

4.4.7 Análise Integrada

Com o subsídio do Diagnóstico Ambiental realizado, procedeu-se a análise ambiental, a qual demonstrou os possíveis impactos ambientais que poderão ocorrer em função das diversas ações/atividades previstas nas fases de planejamento, implantação e ocupação/operação do Empreendimento proposto, e conseqüentemente, possibilitou a definição de medidas mitigadoras para prevenção, eliminação ou redução da magnitude dos impactos adversos e potencialização daqueles de caráter benéfico.



As alterações esperadas no Meio Físico não encontrarão complexidade para se estabelecer, haja vista a favorável situação ocupacional observada no imóvel, bem como a busca do equilíbrio ambiental adequado durante a implantação das obras e ao longo de sua ocupação/operação, considerando as Medidas Mitigadoras e os Programas de Controle e Monitoramento de Impactos Ambientais propostos neste RIMA.

As alterações previstas para Meio Biológico irão incidir em sua grande maioria na porção ocupada pela cultura temporária da cana-de-açúcar, o qual já é decorrente de sucessivas ações antrópicas ocorridas durante décadas, conforme as nuances do ciclo produtivo da cana. Com isso, os impactos sobre a fauna e flora podem ser considerados de baixa complexidade.

A área ocupada por vegetação nativa de porte arbóreo será totalmente preservada e destinada a compor uma das áreas verdes do empreendimento. A incidência de impactos representativos será observada no extrato composto pelas espécies frutíferas, as quais serão totalmente suprimidas, em acordo com o que estabelece o artigo 12º da Lei 4.771-65 (Código Florestal).

Nas fases de instalação e operação, os impactos do Empreendimento sobre a socioeconomia resultará em benefícios diretos e indiretos para o município de São José de Mipibu, relacionados com aumento da demanda de bens e serviços, melhorando da qualificação do uso do solo urbano, incremento de atividades comerciais e produtivas, aumento da arrecadação de tributos e impostos.

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) possibilita que seja determinada as diretrizes para um planejamento voltado para os impactos positivos ao meio ambiente e permite buscar a redução dos impactos negativos esperados nas fases de implantação e operação do Empreendimento.



5. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O presente empreendimento consiste no parcelamento do solo através da abertura de vias de circulação, visando transformar terreno em 2328 lotes de uso misto, além de áreas verdes e áreas institucionais.

Serão 46 para uso comercial, 2.278 lotes destinados ao uso residencial unifamiliar e 4 lotes para uso residencial multifamiliar, além de 3 áreas institucionais, 7 áreas verdes concentradas e diversas áreas espalhadas principalmente na forma de canteiro.

O empreendimento em comento possui sistema coletivo de esgotamento sanitário; sistema de abastecimento de água potável através da perfuração de poços no interior do empreendimento; sistema de drenagem de águas pluviais contemplando seu destino final no interior da própria gleba; e pavimentação do sistema viário que possibilitará o atendimento da coleta de resíduos sólidos, transporte público e ambulâncias, além de auxiliar no combate à erosão e a empossamentos.

As condições básicas necessárias para a habitação no empreendimento ficam asseguradas através da implantação de sua infraestrutura básica supracitada, proporcionando ao meio urbano local benefícios no que diz respeito ao desenvolvimento socioeconômico local.

O sistema de esgotamento sanitário foi projetado de acordo com a vulnerabilidade de contaminação das águas subterrâneas do sistema Bofim/guarairas e dos riscos de contaminação, buscando a coleta e o afastamento destes efluentes para tratamento e destino final pela Concessionária local (CAERN), visando a não alteração das condições naturais de preservação dessas águas.

O projeto do empreendimento contempla ainda a adequação do empreendimento com as condições de trafegabilidade dos acessos pela BR-101, a fim de minimizar os impactos no tráfego urbano daquela área.

O sistema de abastecimento de água será implantado pelo empreendedor através de poço tubular perfurado e doado à CAERN que procederá a operação e manutenção do sistema.

Todas as instalações seguirão os padrões e normas nacionais de construção, portanto, os projetos de drenagem pluvial, de esgotamento sanitário, abastecimento de água, adequação ao tráfego urbano, constituem já, em medidas mitigadoras contempladas na concepção do Loteamento Cidade do Sol.

Esta infra-estrutura de projetos complementares é necessária e fundamental na urbanização da gleba, dotando o empreendimento de melhoria da qualidade de vida da coletividade. A concepção do empreendimento com todos esses equipamentos não prejudicam o interesse da coletividade ou das



áreas adjacentes. Ao contrário, acarretam valorização urbana do bairro e das propriedades adjacentes.

O projeto de drenagem pluvial e as pavimentações internas da gleba do empreendimento contemplam diretrizes inspiradas em conceitos de urbanização e de meio ambiente, constituindo em solução coletiva de descargas das águas pluviais nos solos da gleba do empreendimento, eliminando qualquer contribuição que venha prejudicar a terceiros ou resultar em problemas de inundações nas áreas urbanizadas da circunvizinhança.

A elaboração deste estudo compreende: um conjunto de atividades do projeto imobiliário proposto e de sua solução coletiva de drenagem, solução de esgotamento sanitário; o levantamento dos condicionantes físicos, bióticos e antrópicos, sendo realizados com a finalidade de dar o conhecimento prévio da área de influência direta e indireta do empreendimento nos componentes ambientais levantados, assim como identificar e analisar as principais consequências ambientais do empreendimento proposto. Desta forma, este estudo avalia a concepção do projeto e adequação do mesmo ao meio ambiente e, efetivamente, auxilia a decisão sobre a implantação da intervenção na forma proposta.

No presente estudo emprega-se o método técnico de avaliação dos impactos ambientais, que favorece a integração das pesquisas de forma multidisciplinar e interdisciplinar, utilizando-se a combinação das metodologias desenvolvidas pelo INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP & DESTSCHE GESELLSCHAFT für TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT – GTZ (1993) e BANCO MUNDIAL (1994).

A partir da descrição técnica do empreendimento e do Diagnóstico Ambiental das áreas de influência direta e indireta do mesmo e a interação do projeto proposto com os estudos levantados, foi possível selecionar, segundo o Banco Mundial (op cit), as variáveis dos componentes dos meios físico, biológico e antrópico que poderão ser susceptíveis de alterações com a implantação e operação do Loteamento Cidade do Sol (Tabela 5.1). Foram definidos os conceitos dos atributos utilizados para a caracterização dos impactos e a definição dos parâmetros usados para valoração desses impactos, segundo IAP & GTZ (1993) (Tabela 5.2).



TABELA 5.1 – Componentes ambientais que poderão ser ou não susceptíveis de alterações com a implantação e operação do empreendimento.

Meio Físico	Meio Biológico
- Clima / Acústica - Qualidade do ar - Temperatura - Circulação dos ventos - Umidade - Qualidade sonora - Solos - Capacidade de absorção - Permeabilidade - Alagamento - Geomorfologia - Morfologia/Relevo - Paisagem - Geologia - Erosão - Assoreamento - Estabilidade geotécnica - Águas Superficiais - Risco de contaminação - Curso d'água - Água Subterrânea de aquífero livre - Risco de contaminação - Recarga - Água Subterrânea de aquífero confinado - Risco de contaminação - Recarga	- Cobertura Vegetal - Vegetação na gleba - Mata Nativa - Vegetação de Mata Ciliar - Vegetação de Várzea - Macrófitas Aquáticas - Fauna - Fauna terrestre - Fauna aquática
	Meio Antrópico
	- População - Dinâmica populacional e Habitação - Ocupação / Renda - Relações sociais - Tradições / costumes - Nível de educação - Nível de Saúde - Qualidade de vida - Economia - Setores produtivos - Arrecadação de tributos - Infra-estrutura - Urbanização - Saúde - Educação - Abastecimento d'água - Esgotamento sanitário - Drenagem urbana - Resíduos sólidos (lixos) - Energia elétrica / comunicação - Rede viária

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



TABELA 5.2 – Conceito dos atributos utilizados para caracterização dos impactos e definição dos parâmetros de valorização dos impactos.

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
CARÁTER Expressa a alteração ou modificação gerada pelo uso proposto sobre a variável ou componente ambiental analisado.	<i>Benéfico ou positivo</i> Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.	+
	<i>Adverso ou negativo</i> Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.	–
	<i>Indefinido</i> Quando a repercussão trata-se de suposição, podendo ser positiva, negativa ou nula.	±
MAGNITUDE 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.	<i>Sem criticidade</i> Quando a variação no valor dos indicadores for incipiente ou inexpressiva, sem alteração no fator ambiental considerado, sendo de difícil percepção de alteração dos demais atributos.	0
	<i>Baixa criticidade</i> Quando a variação no valor dos indicadores for pequena, com alteração do fator ambiental considerado, porém sem alcance para sua descaracterização.	1
	<i>Média criticidade</i> Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.	2
	<i>Alta criticidade</i> Quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização parcial do fator ambiental considerado.	3
	<i>Excessiva criticidade</i> 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
SIGNIFICÂNCIA Estabelece a importância de cada impacto em relação à interferência com o meio ambiente.	<i>Não significativo</i> A intensidade do impacto é de difícil valorização ou percepção nos demais atributos analisados.	NS
	<i>Moderado</i> 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
	<i>Significativo</i> 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).



Continuação da Tabela 5.2

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
DURAÇÃO É o registro de tempo de permanência do impacto após a execução do uso proposto.	Imediato 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
TEMPORALIDADE 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
ORDEM 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
ESTADO 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
ESCALA 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).



A descrição dos impactos possíveis de serem gerados e/ou previsíveis, em decorrência da implantação e operação do empreendimento sobre os condicionantes físicos, biológicos e antrópicos, foi realizada a partir da identificação de cada impacto, sendo este, comentado e caracterizado quanto aos seus atributos de caráter, magnitude, significância, duração, temporalidade, ordem, estado e escala (Tabela 5.2).

De acordo com a peculiaridade do empreendimento proposto, sendo o projeto urbanístico em conformidade com as prescrições urbanísticas previstas para a gleba, e os projetos de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário elaborados em conformidade com a capacidade de suporte dos solos e sem risco de prejudicar o sistema público de drenagem pluvial ou sem risco de contaminação dos mananciais da área de influência direta e indireta, optou-se por uma abordagem integrada dos impactos ambientais, considerando a implantação e operação do empreendimento, com todos os seus projetos complementares e todas as atividades inerentes à construção (limpeza de terreno, canteiro de obras, fundações, estruturas, drenagem pluvial e esgotamento sanitário, instalações hidráulicas, entre outras), sendo analisado o empreendimento como um todo, na fase de implantação e operação, conforme ilustrações contidas na Tabela 5.3.

A análise e a identificação dos impactos do empreendimento nas fases de implantação e operação foram efetuadas em todas as 44 variáveis dos componentes estudados (Tabela 5.1).

A repercussão identificada em 44 variáveis dos componentes do sistema ambiental, caso os impactos atingissem os valores máximos (magnitude excessiva), seriam representados em cada variável com um índice igual a quatro de repercussão positiva ou negativa. Neste caso, o resultado do produto de 44 vezes quatro ($44 \times 4 = 176$) equivale a 100% de efeitos adversos ou benefícios.

Na Tabela 5.3, foi identificado que na fase de implantação do Loteamento, 21 variáveis das 44 analisadas dos componentes estudados encontra-se com impactos ausentes, ou seja, em quase 50,00% das variáveis não foram previstos quaisquer impactos positivos ou negativos.



Tabela 5.3: Descrição dos impactos ambientais previstos com a implantação e operação do empreendimento.

Componente ambiental		Variável do sistema ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na operação.								Descrição sucinta dos impactos
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
MEIO FÍSICO	Clima	Qualidade do ar	-	1	NS	I	m	d	T	p	D	r							A execução das obras provocará dispersões de poeira e de gás carbônico inerentes a movimento de terra e tráfego de veículos pesados para carga e descarga e serviço de escavação. Na operação, a qualidade do ar será alterada de forma positiva, tendo em vista que no projeto urbanístico está prevista significativas áreas verdes, proporcionando espaços adequados à renovação do ar, onde antes havia o plantio de cana-de-açúcar.
		Umidade	-	0	NS	I	m	d	T	p	D	r	I	r	v				A umidade relativa do ar em São José de Mipubi é pouco variável. Mesmo com a retirada de parte da vegetação, necessária para a implantação do projeto, acredita-se, não haver significantes alterações nesta variável, em função do tipo de vegetação e quantidade, além de sua substituição por ajardinamento. Considerando também que não há corpos ou cursos d'água no interior do terreno.
		Temperatura	-	0	NS	I	m	d	T	p	D	r	I	r	v				A ocupação da área do empreendimento por edificações não são capazes de alterar de forma significativa a temperatura local desde que observada a legislação pertinente. Contudo, as áreas verdes minimizarão os possíveis acréscimos na temperatura local.
		Circulação dos ventos	-	0	NS	I	m	d	T	p	D	r	R	v					A disposição das unidades residenciais no interior da gleba será feita seguindo as prescrições urbanísticas previstas em lei, ou seja, respeitando recuos mínimos, o que permite um espaçamento entre as residências, não constituindo barreira aos ventos, considerando ainda, que as edificações serão predominantemente horizontais.
		Qualidade sonora	-	1	NS	I	m	d	T	p	D	r	R	v					A implantação do empreendimento alterará o ruído de fundo, sendo despercebido pela população local, devido às dimensões de sua gleba, importa ainda, a ausência de grandes aglomerações populacionais na vizinhança imediata, sendo as alterações de ruído absorvidas na rotina da população. Na operação, com a dinâmica populacional e as atividades de uso residencial como pólo gerador de tráfego urbano é prevista a alteração de ruído de fundo, contudo, inseridos dentro dos limites permitidos pela legislação.

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



Continuação da TABELA 5.3 - Descrição dos impactos ambientais previstos com a implantação e operação do empreendimento.

Componente ambiental		Variável do sistema ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na operação.								Descrição sucinta dos impactos
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
MEIO FÍSICO	Solos	Capacidade de absorção	-; 1; NS; lmd; Tp; Dr; Rv e Lc								-; 1; NS; lmd; Pm; Dr; lrv e Lc								Na implantação e na operação do empreendimento proposto são previstos impactos nas variáveis do componente solo, sendo essas repercussões de difícil identificação, pois se trata de um empreendimento com significativa taxa de permeabilidade, com boa capacidade de drenagem natural sendo previsto sistema de lagoas de infiltração espalhadas por todo o empreendimento, não ocorrendo risco de alagamento nas condições atuais, assim como após a implantação do empreendimento.
		Permeabilidade	-; 1; NS; lmd; Tp; Dr; Rv e Lc								-; 2; NS; lmd; Pm; lrv e Lc								
		Alagamento	Au								Au								
	Geomorfologia	Morfologia/ Relevo	Au								Au								Implantação e operação do empreendimento não alterará as condições existentes de morfologia e relevo da área, sendo inclusive, preservada a inclinação natural do terreno.
		Paisagem	-;1; NS; lmd;Tp; Dr; Rv e Lc.								-;1; MD; lmd; Pm; Dr; lrv e Lc.								A paisagem rural da gleba remanescente de antiga fazenda será substituída por projeto imobiliário de uso predominantemente residencial, cumprindo a propriedade urbana a sua função social definida em lei quanto ao potencial de aproveitamento do solo urbano e gabarito das edificações.
	Geologia	Erosão	-;0; NS; lmd; Tp; Dr; Rv e Lc.								+; 1; NS; lmd; Cc; Dr; lrv e Lc								Na implantação em período de chuva pode ocorrer risco de erosões pluviais, contudo insignificante, em decorrência do relevo presente, além da gleba não ser receptora de qualquer drenagem urbana de áreas adjacentes. Na operação, o loteamento contempla projeto específico de drenagem pluvial, com infiltração das águas no interior da gleba.
		Assoreamento	Au								Au								A área não coopera com águas pluviais para o sistema público de drenagem pluvial, como também não constitui área receptora de água de drenagem urbana. Os deflúvios superficiais não atingem nenhum corpo d'água pré-existente. Desta forma, não ocorre contribuição de sedimentos provenientes da gleba do empreendimento para assoreamento de rios, lagoas, sarjetas, calhas e/ou galerias existentes.
		Estabilidade geotécnica	Au								Au								A gleba encontra-se na unidade ambiental de tabuleiro costeiro de relevo considerado plano, sem restrição à edificação.

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



Continuação da TABELA 5.3 - Descrição dos impactos ambientais previstos com a implantação e operação do empreendimento.

Componente ambiental		Variável do sistema ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na operação.								Descrição sucinta dos impactos
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
MEIO FÍSICO	Águas Superficiais	Risco de contaminação	Au								Au								Não existe manancial superficial no interior do terreno e não foi previsto no sistema de saneamento nenhum lançamento de esgoto ou de drenagem pluvial urbana para nenhum corpo d'água existente.
		Proteção de curso d'água	Au								Au								Não existe manancial superficial no interior do terreno e não foi previsto no sistema de saneamento nenhum lançamento de esgoto ou de drenagem pluvial urbana para nenhum corpo d'água existente.
	Águas subterrâneas do aquífero livre	Risco de contaminação	Au								Au								O esgotamento sanitário prevê a coleta e afastamento dos efluentes por parte da CAERN onde apenas serão infiltradas no terreno as águas drenadas superficialmente pelas sarjetas e calhas das vias internas ao empreendimento. Como antes da ocupação do loteamento por parte dos futuros usuários será realizado a instalação e operação do sistema de coleta dos esgotos e não haverá sistema de galerias pluviais enterradas, o risco de ligações clandestinas de esgoto no sistema de drenagem é praticamente nulo. Ocorrerá a recarga do aquífero subterrâneo através das lagoas de drenagem espalhadas por todo o empreendimento.
		Recarga	+ ; 0; NS; Imd; Cc; Dr; Rv e Lc								+; 0; MD; Imd; Pm/Cc; Dr; Rv e Lc								
	Águas Subterrâneas do aquífero confinado.	Risco de contaminação	Au								Au								A vulnerabilidade natural de contaminação do aquífero confinado é negligível, conforme metodologia adotada de FOSTER et ali(1984) e o risco de contaminação é mínimo de acordo com o método de LEAL (1994), independentemente da carga contaminante, ou seja, não ocorrendo alteração de risco com a operação do empreendimento.A contaminação só é possível através de poços mal perfurados, danificados ou abandonados ou sem as devidas proteções das águas subterrâneas, interligando diretamente as águas de drenagem urbana com as zonas aquíferas, destruindo a zona de aquitard ou de proteção natural do aquífero Barreiras.

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



Continuação da TABELA 5.3 - Descrição dos impactos ambientais previstos com a implantação e operação do empreendimento.

Componente ambiental		Variável do sistema ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na operação.								Descrição sucinta dos 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	+ ; 0; NS; lmd; Tp; Dr; Rv e Lc								+; 0; NS; lmd; Pm/Cc; Dr; Rv e Lc								As infiltrações das águas de drenagem pluvial nos sedimentos arenosos de faixa sedimentar costeira constituem fontes de alimentação de águas subterrâneas. Contudo, a complexidade hidráulica do aquífero Barreiras, dificulta entendimento das formas de recarga das zonas de acumulação de águas subterrâneas. Segundo a SUDENE in VILAÇA (1985), a recarga do aquífero Barreiras ocorre por drenança vertical descendente a partir do aquífero livre, sendo previsto também ocorrer recarga lateral, possibilitada pelas feições estruturais de graben e horst (descida e subida de blocos conforme designação da geologia estrutural), que são resultantes da tectônica de quebramento existente no litoral do oriental do RN. Essas condições estruturais de graben e horst possibilitam contato de zona aquífera Barreiras (horst) com zonas aquíferas de lençol livre (grave preenchido por sedimentos inconsolidados). Portanto, o impacto das águas de drenagem lançadas nos solos é positivo no componente de aquífero confinado.

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



Continuação da TABELA 5.3 - Descrição dos impactos ambientais previstos com a implantação e operação do empreendimento.

Componente ambiental		Variável do sistema ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na operação.								Descrição sucinta dos impactos
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
MEIO BIOLÓGICO	Flora	Cobertura vegetal na gleba do empreendimento	- ; 0; NS ; lmd; Tp; Dr; Rv e Lc								+ ; 0; NS; lmd; Pm; Dr; Rv e Lc								Os impactos na flora e fauna ocorrem somente na gleba do empreendimento, sendo prevista na implantação do projeto, principalmente na fase de terraplanagem e mesmo assim, de forma não significativa, uma vez que a flora existentes na gleba é constituídas principalmente por área de plantio de cana-de-açúcar e na fauna predomina a presença de insetos, com boas características de reprodução e adaptação. Na região de Mata não haverá nenhum tipo de intervenção. Na operação, o desenvolvimento de arborização e ajardinamento nas áreas permeáveis constitui impactos positivos, que poderá atrair inclusive a fauna da região, principalmente aves.
		Mata Nativa	Au								Au								
		Mata Ciliar	Au								Au								
		Vegetação Várzea	Au								Au								
		Macrófitas aquáticas	Au								Au								
	Fauna	Fauna terrestre	- ; 1; MD; lmd; Tp; Dr; lrv e Lc								+ ; 0; NS; Mdp; Pm; Dr; lrv e Lc								
Fauna aquática		Au								Au									
MEIO ANTRÓPICO	População	Dinâmica populacional e Habitação	+; 0; NS; lmd; Tp; Dr; Rv e Rg.								+; 2; MD; lmd; Pm; Dr; lrv e Est.								A implantação do Loteamento acrescentará para o local uma dinâmica de população específica em decorrência da concentração de operários. Na operação o empreendimento irá atrair moradores de residências fixas (principalmente baixa renda), trabalhadores, implantação de serviços públicos e privados encontrando-se o empreendimento de acordo com o planejamento urbano da cidade.
		Ocupação/ Renda	+; 1; NS; lmd;Tp; Dr/lrv; Rv e Est.								+; 1; Md; lmd; Pm; Dr/lrv; lrv e Est.								Aumento de ocupação e renda com empregos temporário e permanente durante a implantação (construção civil) e operação do loteamento nas áreas previamente destinadas para zona comercial as de maior concentração para a fase de operação do empreendimento.
		Tradição e costume	±; 0; NS; lmd. e Lc.								±; 0; NS; Lgp e Rg.								O impacto do empreendimento nesta variável pode ser considerado indefinido, ou seja, as mudanças não serão notadas, em função dos inúmeros empreendimentos com proposta semelhante que estão sendo implantados e outros já operando nas proximidades do loteamento em estudo, caso ocorram serão através de mecanismos adaptativos e cumulativos, podendo ocorrer perdas de traços e adicionamento de outros. Ficam de difícil definição os demais atributos do impacto.

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



Continuação da TABELA 5.3 - Descrição dos impactos ambientais previstos com a implantação e operação do empreendimento.

Componente ambiental	Variável do sistema ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na operação.								Descrição sucinta dos impactos
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
População	Relações sociais	±; 0; NS; Imd. e Lc.								±; 0; NS; Lgp e Rg.								No empreendimento, em sua fase de implantação, em decorrência do contingente de operários, que pode vir inclusive da própria localidade, tem impacto indefinido na variável de relações sociais, podendo as mesmas serem positivas ou negativas. Este impacto também pode ser classificado como indefinido na operação, tendo em vista que a dinâmica populacional pode gerar uma grande interação entre os futuros usuários do empreendimento inclusive com as áreas adjacentes já ocupadas e que vierem a ser ocupadas.
	Nível de educação	Au								+; 0; NS.; Lgp; Pm; Dr/ldr; lrv e Lc.								Na fase de implantação não é previsto impacto no nível da educação do bairro, não sendo prevista alteração das condições de escolaridade da população do bairro e de utilização dos serviços educacionais no mesmo. Na operação, o empreendimento possui áreas institucionais visando a implantação de equipamentos públicos e possivelmente voltadas para a educação.
	Nível de saúde	Au								+; 2; MD; Imd; Pm; Dr; lrv e Lc.								Na fase de implantação não é previsto impacto no nível de saúde, tendo em vista o cumprimento da lei trabalhista quanto à prevenção de acidentes no trabalho da construção civil e grau de organização da empresa construtora. Da mesma forma que para a educação o empreendimento possui áreas institucionais visando a implantação de equipamentos públicos e possivelmente voltadas para a saúde. Para a fase de operação, oferta de moradia dotada de infraestrutura de saneamento básico proporciona uma boa qualidade de saúde para os futuros usuários.

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



Continuação da TABELA 5.3 - Descrição dos impactos ambientais previstos com a implantação e operação do empreendimento.

Componente ambiental		Variável do sistema ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na operação								Descrição sucinta dos impactos
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
MEIO ANTRÓPICO	População	Qualidade de vida	Au								+; 1; MD; Imd/Mdp; Pm; Dr; Irv e Lc.								Na fase de implantação não está prevista alteração na qualidade de vida da população do bairro. Na operação, o empreendimento visa atender a um público de baixa renda fornecendo infra-estrutura básica de saneamento, com áreas verdes, áreas para implantação de equipamentos públicos, vias pavimentadas, proporcionando assim as ferramentas necessárias para se ter bem estar, felicidade, realização pessoal, saúde, educação e lazer.
	Economia	Setores produtivos	+; 1; NS; Imd;Tp; Dr/Ildr; Rv e Lc.								+;1; MD; Imd/Mdp; Pm; Dr/Ildr; Rv e Lc.								A atividade da construção civil é um dos setores estratégicos da economia. A operação também se reverte em impactos positivos, atraindo empresas para o comercio em geral na região destinada para este fim.
		Arrecadação de tributos	+; 2; MD; Imd; Tp; Dr/Ildr; Rv e Lc.								+; 2; MD; Imd/Mdp/Lgp; Pm; Dr/ Ildr; Irv e Lc.								Na implantação do empreendimento são previstos aumentos de arrecadação de tributos, tendo em vista que a construção civil é uma das maiores fontes de arrecadação de ISS, INSS, ITBI (Imposto sobre Transferência de Bens Inter-vivos). Na operação do loteamento por firmas regulares também contribui para a arrecadação de tributos (principalmente ISS e INSS), além do aumento significativo do IPTU.
	Infra-Estrutura	Urbanização	-; 0; NS; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc.								+; 2; MD; Imd; Pm; Dr; Irv e Lc.								Na implantação, a atividade construtiva por si só constitui impacto negativo, embora sem interferência nas adjacências. Na operação com o projeto concluído, constitui impacto positivo na urbanização, evidenciado pelo traçado e pavimentação das vias internas, implantação de áreas verdes e canteiros, implantação da infraestrutura básica de saneamento.
		Saúde	Au								+; 1; NS; Imd/Mdp; Pm; Dr; Irv e Lc.								O empreendimento prevê áreas destinadas a implantação de serviços públicos, porém dependem da ação pública. Em ambientes urbanos principalmente, a ocupação de áreas dotadas de infraestrutura básica de saneamento é fator fundamental para a variável saúde.

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



Continuação da TABELA 5.3 - Descrição dos impactos ambientais previstos com a implantação e operação do empreendimento.

Componente ambiental		Variável do sistema ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação								Descrição dos impactos
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
MEIO ANTRÓPICO	Infra-Estrutura	Educação	Au								Au								O empreendimento prevê áreas destinadas a implantação de serviços públicos, porém dependem da ação pública
		Abastecimento d'água	Au								+; 1; MD; lmd; Pm; Dr; Rv e Lc.								Durante a fase de implantação o empreendimento não impactará no serviço público de abastecimento d'água da CAERN, pois o empreendimento implantará sistema independente de abastecimento de água para atender todo o empreendimento doando a Concessionária para proceder a operação do sistema.
		Esgotamento sanitário	Au								-; 1; MD; lmd; Pm; Dr/l dr; lrv e Rg.								Durante a fase de instalação o sistema público não será afetado devido a utilização de banheiros químicos. Para a fase de operação será implantada rede coletora de esgoto que se ligará a rede pública da CAERN, não impactando a área do empreendimento, causando uma solicitação do sistema público.
		Drenagem urbana	- ; 0; NS; lmd; Cc; Dr; Rv e Lc.								-; 1; NS; lmd; Cc; Dr; lrv e Lc.								O projeto de drenagem urbana do empreendimento prevê a infiltração das águas precipitadas no próprio terreno através das lagoas de drenagem projetadas. Qualquer ocupação provoca impermeabilização do solo aumentando assim os deflúvios superficiais solicitando mais da drenagem. Para o empreendimento será implantado sistema de drenagem independente, não onerando nenhum sistema já implantado.
		Resíduos sólidos	- ; 0; NS; lmd; Tp; Dr; Rv e Lc/Est.								-; 1; NS; Mdp/Lgp; Pm; Dr; lrv e Lc/Est.								Durante a fase de implantação ocorrerá a geração de resíduos sólidos predominantemente de resíduos da construção civil que serão armazenados de forma adequada e removidos por empresa licenciada, não impactando o sistema público. Para a fase de operação será utilizado o sistema público de coleta, estando o empreendimento em acordo com as previsões de demanda considerada para zonas de expansão urbana.

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



Continuação da TABELA 5.3 - Descrição dos impactos ambientais previstos com a implantação e operação do empreendimento.

Componente ambiental		Variável do sistema ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação								Descrição dos impactos
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
MEIO ANTRÓPICO	Infra-Estrutura	Energia elétrica/comunicação	Au								+;0; NS; lmd; Pm; Dr; lrv e Lc.								Favorável à implantação do empreendimento, sem prejuízos ao fornecimento do bairro. Ocorrerá a implantação de nova rede elétrica para atender as novas habitações.
		Rede Viária	- ; 1; MD; lmd; Cc; Dr; Rv e Lc.								-; 1; NS; lmd; Pm; Dr; lrv e Lc.								Na implantação e operação do empreendimento ocorrerá aumento do tráfego principalmente nas vias de acesso causando impacto negativo. Para a fase de operação, apesar do aumento de tráfego, o empreendimento irá criar e pavimentar mais de 300 mil m² de vias que incrementaram a malha viária pública local.
Legenda:																			
1 – Caráter; 2 - Magnitude; 3 - Significância; 4 – Duração; 5 - Temporalidade; 6 - Ordem; 7 – Estado; 8 - Escala.																			
+ = positivo - = negativo ± = indefinido 0 = sem criticidade 1 = baixa criticidade 2 = média criticidade 3 = alta criticidade 4 = excessiva criticidade NS = não significativo a ausente Md = moderadamente significativo Sg = significativo lmd = imediato Mdp = médio prazo Lgp = longo prazo Tp = temporário Pm = permanente Cc = cíclico Dr = direta ldr = indireta Rv = reversível lrv = irreversível Lc = local Rg = regional Est = estratégico																			

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



Constata-se, ainda, na Tabela 5.3, que na fase de operação do loteamento 14 variáveis das 44 analisadas dos componentes estudados encontra-se com impactos ausentes, ou seja, aproximadamente 32% das variáveis não foram previstos quaisquer impactos.

De acordo com a metodologia adotada neste trabalho, pertinente à combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994), a magnitude de cada variável, encontra-se dividida em cinco intervalos (Tabela 5.4).

Tabela 5.4: Intervalo dos índices da magnitude dos impactos representados em percentagem.

INDICE	MAGNITUDE	INTERVALO
0	Sem criticidade	entre 0% e 10%
1	Baixa criticidade	entre 10% e 30%
2	Média criticidade	entre 30% e 50%
3	Alta criticidade	entre 50% e 90%
4	Excessiva criticidade	entre 90% e 100%

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

A Tabela 5.3 evidencia a avaliação dos efeitos ambientais da implantação do Loteamento, onde pode ser observada a repercussão ambiental muito baixa (Sem Criticidade). Após a análise da somatória dos índices de magnitude para os impactos na fase de implantação, chegamos ao número de impactos negativos de - 7, enquanto a somatória para os impactos positivos na implantação é igual a +4, temos como resultando da somatória destes impactos $-7+4=-3$, sendo este índice enquadrado com percentual menor que 10,0%, que representa impacto sem criticidade, conforme Tabela 5.4 e Tabela 5.5. Este fato resulta principalmente devido à magnitude dos impactos esperados na implantação serem predominantemente sem criticidade, uma vez que o empreendimento tem características de baixa densidade ocupacional em grande área considerando que toda a infraestrutura básica será implantada conforme projetos.

Na operação, a tabela 5.3, evidencia impactos não significativos, tendo o somatório das magnitudes dos impactos o resultado positivo. Constatam-se das 44 variáveis em 14 não são previstas nenhuma repercussão ambiental, enquanto a somatória das magnitudes dos impactos negativos é igual a -9 e dos positivos igual a +14, tendo como resultado final +5, que também é menor que 10% da magnitude máxima, que representa impacto positivo sem criticidade na somatória total dos impactos na fase de operação.



O total dos resultados dos impactos (positivos e negativos) nas fases de implantação (-3) e de operação (+5) do empreendimento equivale a impacto positivo sem criticidade ($-3+5=+2$).

O resultado do somatório dos impactos totais implica em uma previsão de impactos de caráter positivo sem criticidade, nas fases de implantação e operação do empreendimento. As alterações permanentes esperadas nas variáveis ambientais são predominantemente benéficas, sendo o resultado das modificações nas variáveis ambientais analisadas interpretado como um atrativo aos incentivos políticos no que tange a educação, saúde, desenvolvimento econômico e urbanização que agregam melhoria na qualidade de vida da circunvizinhança.

Desta forma, entende-se que o uso proposto do Loteamento, vem atender às condições ambientais da gleba, resultando em repercussões positivas que darão segurança quanto à sustentabilidade do desenvolvimento do empreendimento.

Neste caso, os projetos de esgotamento sanitário, drenagem urbana, abastecimento d'água (individuais) encontrando-se de acordo com a capacidade de suporte do solo sem risco de contaminação das águas subterrâneas, bem como a coleta e destinação de resíduos sólidos, integrará do sistema de saneamento público, todos de acordo com as condições levantadas no diagnóstico ambiental deste estudo, tornando viável a implantação do empreendimento.

Observa-se ainda, que os impactos positivos gerados pelo uso podem ser potencializados através de recomendações sugeridas para as medidas mitigadoras, bem como a correta utilização das áreas verdes e a posterior dotação das áreas institucionais com os equipamentos públicos conforme demanda.

A sanidade ambiental fica assegurada com a implantação dos projetos propostos para a área em estudo, embora a permeabilidade do solo durante a fase de operação seja considerada representando um impacto de média criticidade, em função da possibilidade de ocupação através de edificações fora das normas municipais ocasionada por uma eventual falta de fiscalização, que será revertido com a adoção de medida mitigadora.

Importa ainda, que o esgotamento sanitário, o abastecimento de água, a drenagem urbana e a coleta e tratamento de resíduos sólidos, apresentam repercussões interdependentes nas variáveis consideradas, sendo os riscos de desencadear desequilíbrio em qualquer um desses serviços improvável, caso sejam operados de acordo com os projetos e as normas



técnicas pertinentes, principalmente quanto ao esgotamento sanitário adotado no empreendimento que será de coleta e afastamento para interligação no sistema público da CAERN. Contudo, basta um destes serviços operando inadequadamente para desencadear desequilíbrio nos demais como uma reação em cadeia, com alterações negativas nos recursos naturais e na saúde ambiental como um todo.

Considerando a fase mais duradora do empreendimento que é a de operação do mesmo, no tocante às variáveis ambientais como qualidade do ar, risco de erosão, paisagem urbana, vegetação, recarga do aquífero subterrâneo, assim como o nível de saúde, de educação, de ocupação e renda e qualidade de vida dos residentes do bairro, dentre outras, na avaliação e identificação dos impactos do empreendimento, são beneficiadas, aproximando o empreendimento de uma concreta proposta de sustentabilidade ambiental.

Vale ressaltar que um crescimento urbano espontâneo nesta mesma área, modifica totalmente resultado previsto para os impactos evidenciados nas variáveis levantadas, favorecendo repercussões mais negativas, onde os impactos previstos no crescimento espontâneo são: ocupação máxima dos solos, a ausência de drenagem no interior da gleba e com sistemas individuais de esgotamento com maior probabilidade de colapso e contaminação do aquífero subterrâneo, desencadeando desequilíbrio na drenagem com lançamento de esgotos; alteração na paisagem urbana, ocorrência de risco de erosão, entre outras variáveis que poderão ser alteradas negativamente prejudicando as condições de habitabilidade, gerando transtornos à população local e ao meio ambiente, de estado irreversível.

Configuram como desvantagens do crescimento urbano espontâneo em relação ao loteamento proposto, os resultados, negativos nos impactos causados por este tipo de ocupação que podem vir a alterar variáveis ambientais, tais como: a capacidade de absorção; permeabilidade; alagamento; erosão, estabilidade geotécnica; a paisagem com alterações nas condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; indicando uma qualidade ambiental futura com condições inferiores da proposta do empreendimento analisado.

A situação de qualidade ambiental também pode ser prevista a partir da associação da metodologia de BATTELLE (1972) com a metodologia do BANCO MUNDIAL (1994), onde a somatória da magnitude dos impactos transformada em percentual enquadra-se em intervalo de limites corresponde às diferentes situações de qualidade ambiental (Tabela 5.5).



Na qualidade ambiental ideal encontram-se as Unidades de Conservação de Proteção Integral (Parque Nacional; Reserva Biológica). Qualidade ambiental muito boa a excelente são as Unidades de Conservação de Uso Sustentável (Área de Proteção Ambiental – APA; Reserva Extrativista e Reserva de Desenvolvimento Sustentável). Qualidades ambientais de regular a boa são pertinentes a projetos urbanos ou imobiliários, onde as variáveis ambientais se mantêm praticamente sem alterações ou quando existem são inexpressivas e sem criticidade, como é o caso do Loteamento alvo do presente estudo, onde se verificou que o resultado da somatória dos impactos gerados em percentual entre 0 e 10%. Portanto, a qualidade ambiental é classificada como regular, conforme a Tabela 5.5.

Tabela 5.5: Quadro indicativo das diferentes situações de qualidade ambiental provocadas pela implantação do empreendimento.

RESULTADO DE SOMATÓRIA DE MAGNITUDE COM PERCENTUAL DE INDICE	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)

Como o empreendimento atende ao Planejamento Urbano municipal e às diretrizes básicas dos Programas Governamentais, entende-se que com a implantação dos equipamentos públicos de educação, saúde, segurança e lazer nas áreas institucionais, por parte do poder público, o loteamento tem forte potencial para atingir rapidamente uma qualidade ambiental classificada como Boa pela Tabela 5.5.



6. PROPOSIÇÕES DE MEDIDAS MITIGADORAS

6.1 Introdução

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.

As medidas mitigadoras constituem procedimentos sugeridos em função dos impactos gerados pelo empreendimento, com o intuito de minimizar as repercussões ambientais do empreendimento nos condicionamentos do meio, sendo observados e indicados anteriormente à qualquer intervenção na área em estudo.

A adoção dessas ações ou medidas permite que as alterações sejam abrandadas ou mesmo, que nem cheguem a ocorrer e suas possíveis consequências tendem a ser reduzidas ou eliminadas. Com base nos resultados do Diagnóstico Ambiental e da projeção das repercussões das intervenções na fase de implantação e na fase de operação do loteamento, podem-se prever ações de correção e ou de atenuação dos efeitos adversos identificados neste estudo.

6.2. Medidas mitigadoras dos impactos ambientais identificados na fase de implantação do empreendimento

A análise da Tabela 5.3, aponta os impactos previstos na fase de execução do empreendimento, no que tange ao meio físico, onde são considerados impactos de repercussões semelhantes à qualquer empreendimento de mesmo porte em meio de expansão urbana. Este tipo de empreendimento vem sendo implementado rotineiramente, cujos impactos das obras são absorvidos no cotidiano local. Isto, principalmente, quando o empreendimento contempla medidas de adequabilidade ao meio ambiente, principalmente ao seu entorno, sendo precedido de Licença Ambiental e das demais autorizações pertinentes ao processo de construção.



Com objetivo de minimizar ou até mesmo eliminar os impactos nas variáveis ambientais estudadas com maior suscetibilidade de alterações durante a execução das obras são sugeridas a seguir, medidas de controle desses impactos nas variáveis ambientais.

6.2.1 Meio Físico

a) Componente Clima:

A remoção da cobertura vegetal e a movimentação de terra na área da intervenção configuram um baixo impacto nas variáveis de temperatura, evaporação e umidade tendo em vista a tipologia da vegetação existente e o tipo de terraplanagem das vias, uma vez que os arruamentos buscarão acompanhar a topografia pré-existente. Contudo os impactos adversos serão mitigados com a preservação das Áreas Verdes previstas em projeto, em conformidade com a legislação pertinente, e com a adoção de procedimentos cautelares durante as atividades de nivelamento da superfície para implantação das vias, onde é prevista o isolamento do material pedológico em local livre de carreamento hídrico ou dissipação eólica, sendo estes re- aproveitados sempre que possível em ajardinamento.

No tocante aos ventos, a implantação do loteamento pouco impactará nesta variável, considerando o tipo de intervenção, as dimensões da área do terreno e o fato de que as edificações previstas serão predominantemente horizontais, onde deverão respeitar os gabaritos e recuos previstos em lei, favorecendo a circulação dos ventos, não havendo necessidade de propor medida corretiva complementar.

Entretanto, nos componentes de qualidade do ar e qualidade sonora, os impactos negativos sobre o meio serão minimizados através de controle das atividades. As principais medidas de controle da qualidade do ar evitando transtornos com material particulado e fuligem são: molhar periodicamente o solo escavado e demais superfícies passíveis de geração de emissão fugitiva de poeira; cobrir ou molhar periodicamente os materiais armazenados que emitem partículas; zelar pelo estado de manutenção de equipamentos, máquinas e veículos que possam emitir material particulado; cobrir com lona os caminhões ou caçambas quando estiverem transportando materiais finos.

Os ruídos deverão ser reduzidos através do emprego máquinas, equipamento e veículos menos barulhentos, que deverão ser mantidos desligados quando não estiverem sendo utilizados. As obras serão desenvolvidas em conformidade com os horários permitidos por lei,



procedendo permanente manutenção mecânica preventiva e corretiva dos equipamentos, no sentido de que não sejam emitidos níveis de ruído ou vibrações além daqueles previstos para cada equipamento. Recomenda-se que as atividades produtoras de ruídos sejam realizadas em horário comercial, ou seja, de 07:00 às 18:00 horas.

b) Componentes solos, geomorfologia e geologia.

Os impactos adversos nos solos locais foram evidenciados na Tabela 5.3, após constatação destes, deverão ser implementadas as medidas mitigadoras apontadas neste estudo para a fase de implantação do empreendimento. Os solos removidos durante os serviços de nivelamento para correção da superfície das vias devem ser colocados em local seguro, livre das ações de carreamento hídrico e da dissipação eólica, com a finalidade de reaproveitamento durante a implantação de ajardinamentos, conforme descrito no item anterior.

Nos solos, na geomorfologia e na geologia, os impactos ambientais são localizados e relacionados principalmente ao projeto de terraplanagem e pavimentação das vias internas. Recomenda-se a execução deste em período de estação seca, a fim de evitar risco de erosões pluviais que venham a alterar a fisionomia da localidade, além de afetar o cronograma da obra e assim, a conclusão do Projeto. Desta forma, evitam-se alguns transtornos que poderão resultar do carreamento dos solos removidos nas escavações caso as obras ocorram durante o período chuvoso.

Na impossibilidade da execução do projeto de terraplanagem somente em período de estação seca, mitigar esses efeitos com a remoção imediata do material escavado para local que não permita a dissipação para fora de seus limites e, mesmo assim, vistoriar o sistema de drenagem no final de cada dia durante as obras, uma vez que o arraste de materiais e sedimentos para fora da área das escavações ou de acondicionamento poderá resultar em acúmulo destes no sistema de escoamento superficial das águas.

Para mitigar o impacto da impermeabilização do solo, o sistema de drenagem deverá ser implantado conforme projetado e descrito no Capítulo 3 do presente estudo.

c) Componentes águas superficiais e águas subterrâneas:

Como o tratamento e destino final do esgotos (conforme Concepção de Projeto descrita no Capítulo 3 do presente estudo) não será



realizado no interior do empreendimento, não se vislumbra impactos a serem mitigados para esta variável considerando o Componente Ambiental em tela.

Desta forma, devem ser considerados os deflúvio superficial de águas pluviais. Para tanto, são medidas sustentáveis o direcionamento das águas no interior do terreno por meio de sarjetas, linhas d'água e galerias para as lagoas de retenção e infiltração, que recebem os deflúvios das áreas impermeáveis.

A utilização de lagoas de infiltração espalhadas por todo o empreendimento auxilia na promoção da recarga do aquífero subterrâneo, buscando recuperar a capacidade de infiltração do solo na micro-bacia. Portanto, estas medidas minimizam bastante os riscos de erosões hídricas nas áreas urbanizadas e previnem zonas de empossamentos.

6.2.2 Meio Biológico

Os impactos relacionados aos componentes de cobertura vegetal e fauna são decorrentes da remoção da cobertura vegetal e demais abrigos locais, realizados no projeto de terraplanagem e abertura das vias, sendo estes considerados sem grande relevância, já que a vegetação existente na área da intervenção é constituída basicamente de cana-de-açúcar e a região com espécimes de Mata Nativa será integralmente preservada.

Os impactos serão minimizados principalmente pela preservação da área com presença de Mata Nativa e das demais áreas verdes presentes no Projeto, podendo também ser melhorado através do ajardinamento de alguns canteiros e plantio de algumas novas árvores nas áreas verdes menos densas. Caso se opte pelo plantio de novas mudas recomenda-se priorizar a adoção de espécimes arbóreas e arbustivas da mata nativa, tais como: cajueiro, mangabeira, pau brasil, murici, angélica, ubaia, ipê ou craibeira, onde muitas dessas espécies podem ser encontrada em hortos oficiais e de ONG's.

6.2.3 Meio Antrópico

a) Componentes população e economia

Na etapa de execução das obras os efeitos sobre as variáveis estudadas dos componentes de população e de economia são basicamente positivos ou ausentes, dispensando assim, a necessidade de recomendações.



b) Componente infra-estrutura

Os impactos verificados nas variáveis deste componente, afetados na fase de implantação do empreendimento são principalmente os relativos a drenagem urbana, rede viária e resíduos sólidos. Conforme dito anteriormente o impacto das erosões hídricas pode ser mitigado com a implantação da terraplanagem, pavimentação e drenagem em períodos de estação seca, evitando o carreamento de material para terrenos circunvizinhos. O impacto no sistema viário, na fase de implantação, pode ser minimizado adotando áreas de carga e descarga de material no interior do terreno, evitando a configuração de obstáculo no passeio público e vias públicas.

Portanto, essas medidas mitigadoras são de fácil execução, sendo facilitadas em razão da drenagem, do esgotamento sanitário e dos resíduos gerados terem o controle no interior do terreno e sob a responsabilidade de operação e manutenção por parte do empreendedor.

O abastecimento de água do empreendimento será realizado através da implementação da rede pública através de instalação de sistema de poços independente que será inserido à rede pública (CAERN) para a fase de operação. Desta forma, a obra será suprida quanto a variável abastecimento de água por recursos próprios, sem onerar nenhuma rede existente, com vazão superior à demanda necessária.

Os impactos negativos advindos das etapas de obras de construção civil correspondem a impactos não significativos e temporários, além de serem facilmente absorvidos e integrados ao previsto para uma área urbana. As medidas mitigadoras estão inter-relacionadas ao cumprimento dos projetos, desde a terraplanagem, passando pela implantação do canteiro de obras, implantação e drenagem das vias internas, sempre cumprindo o cronograma executivo de obras.

Como forma de mitigar impactos relacionados com o bem estar e saúde dos operários e população do entorno podemos citar as seguinte medidas:

- Fazer obrigatória a utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva (EPI e EPC) adequados, para todos os envolvidos com a construção do empreendimento;
- Executar todos os Programas presentes no Capítulo 7 do presente estudo;
- Realizar o fechamento e restrição de acesso à obra e implantar sinalização, dentro do canteiro e no entorno imediato (quando necessário).



b.1) Sistema de Esgotamento Sanitário

Durante a obra deverão ser utilizados banheiros químicos operados por empresa especializada e licenciada para esta atividade.

O Sistema de Esgotamento Sanitário do empreendimento deverá ser implantado atendendo a todo esgoto produzido no loteamento, além de seguir padrões e normas específicas que fundamentem e justifiquem a solução adotada.

Mesmo que opte-se pela implantação do loteamento em fases, a rede coletora de esgotamento sanitário deverá ser implantada e colocada em operação antes da entrega do respectivo lote, por parte do empreendedor, ao novo proprietário.

Como uma forma a mais de garantir o padrão de sustentabilidade do aquífero subterrâneo em função localização da área em estudo, foi adotada solução de coleta dos esgotos e ligação à rede pública (Capítulo 3), devendo portanto todo o sistema ser operado pela concessionária local (CAERN), para tanto deverão ser tomadas medidas para garantir esta operação e manutenção.

b.2) Sistema de Drenagem Pluvial

O projeto de Drenagem das águas precipitadas no interior da gleba deverá solucionar os problemas decorrentes da impermeabilização a ser promovida pela ocupação do terreno por vias pavimentadas e deverá prevê percentual de contribuição relativo a impermeabilização dos lotes.

As águas precipitadas devem ser reunidas e infiltradas nos solos locais. A captação dessas águas terá que se dar de forma segura e direcionada, evitando os processos erosivos provocados pelo carreamento de sedimentos junto com as águas.

b.3) Sistema Viário

O traçado das vias do empreendimento, assim como o espaço para manobras, canteiros e acessos à BR-101, constituíram fatores de planejamento observados no Projeto Arquitetônico, de forma a facilitar o fluxo da entrada e saída dos usuários do loteamento.

Como forma de minimizar o impacto causado pela ocupação da via pública, deve-se: evitar ao máximo as perturbações causadas às vias públicas, eliminando bloqueios e desvios para pedestres, colocação de caçambas de coleta, sobre o passeio público; estabelecer uma sistemática de



limpeza da área circunvizinha afetada pela implantação do empreendimento; proceder todas as atividades de carga, descarga e estacionamento no interior do empreendimento; implantar sistema de sinalização para o ordenamento do tráfego interno e acessos ao empreendimento durante a obra.

6.3. Proposição das medidas mitigadoras dos impactos ambientais na fase de operação

6.3.1 Meio Físico

a) Componente Clima:

Considerando o terreno já desmatado para a presente fase, a implantação das vias e a construção das edificações intensificam a impermeabilização dos solos podendo alterar de forma muito pouco significativa a temperatura local. Como forma de mitigar este impacto teremos o plantio de vegetação nas áreas verdes espalhadas pelo empreendimento.

Normalmente os próprios moradores também auxiliam neste processo de arborização através do plantio no próprio lote.

b) Componentes geologia, geomorfologia e solos:

As obras civis no interior de promoverão novas modificações estruturais, porém são localizadas e de extensão insignificante, uma vez que tratam apenas de limpeza do terreno, pequenos nivelamentos e abertura de vias.

A fase de elaboração e desenvolvimento dos projetos do empreendimento consiste em medidas mitigadoras, uma vez que foram necessárias pesquisas de tecnologias com mais capacidade de adaptação, logo, condições de êxito mediante as características ambientais da área em estudo. Portanto, constituem medidas mitigadoras dos impactos nas variáveis dos componentes geológicos e geomorfológicos, contempladas no próprio empreendimento, tais como: o movimento de terra do projeto de terraplanagem, projetado para execução no período de estação seca; a ocupação dos espaços vazios com a inserção das vias internas e a implantação do projeto de drenagem interno; ocupação das áreas permeáveis com áreas de ajardinamento e arborização; sendo todas essas atividades fiscalizadas pelo poder público, quanto à manutenção e operação, mitigando assim os impactos previstos para estes componentes.



O impacto sobre o Componente Solos é negativo quando houver o desnudamento e exposição das superfícies às intempéries, deixando-os sujeitos à ação dos processos erosivos. Contudo, essa situação será corrigida mediante a continuidade da obra, ocupando o espaço com a pavimentação e com as edificações e inserção do projeto de drenagem com infiltração no interior na gleba, compensando a perda da capacidade de absorção e da permeabilidade do solo, serão implantadas lagoas de retenção e infiltração espalhadas por todo o terreno, que diminuem o risco de alagamento no interior da área do empreendimento ou em áreas de terceiros, mitigando o impacto negativo.

6.3.2 Meio Biológico

Os impactos na operação, com a introdução de ajardinamento e arborização nas áreas permeáveis maximiza os impactos positivos, principalmente se estas ações observarem as recomendações de priorização de espécimes nativos e a correta execução do plantio.

A reversibilidade deste impacto ocorre em médio prazo com a implantação de espécies principalmente arbóreas e arbustivas, recomendando-se vegetação nativa, tais como: cajueiro, mangabeira, murici, angélica, ubaia, ipê e craibeira. Muitas dessas espécies nativas são encontradas em hortos oficiais e de ONG's

Como principal medida mitigadora para os impactos relativos ao Meio Biológico é a proteção permanente da Mata Nativa preservada existente no empreendimento, devendo o poder público fiscalizar a não ocupação desta área por parte de posseiros e proibir a remoção desta vegetação para utilizações de subsistência local.

6.3.3 Meio Antrópico

O sistema viário é basicamente a única variável com impacto negativo neste componente, pois a operação do empreendimento atrairá um fluxo mais intenso de veículos nas vias de acesso. Este impacto poderá ser minimizado com a implantação de um sistema de sinalização que orientará os motoristas quanto aos locais de acesso ao empreendimento e saída de automóveis e as baias de aceleração e desaceleração.



Os demais componentes apresentam repercussões predominantemente positivas, em função do tipo do empreendimento, possibilitando uma ocupação ordenada em espaço urbano. No caso de repercussões negativas, estas serão pouco significativas, temporárias e facilmente absorvidas pela vizinhança. Para o empreendimento foram reservadas três grandes Áreas Institucionais que servirão de reserva técnica, a disposição do poder público municipal, para a implantação de equipamentos de serviço e lazer para a população, conforme demanda emanada da dinâmica populacional resultante da ocupação desta área urbana.

Quanto à produção de resíduos sólidos, esta deverá ser gerenciada de forma a cumprir as exigências de organização, segurança e limpeza impostas pelo órgão responsável.



7. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAGEM DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A partir da avaliação dos impactos ambientais e do estudo das possíveis formas de mitigação, atendendo ao que prevê a legislação ambiental, mais especificamente a Resolução CONAMA Nº 001/86, e buscando proporcionar o monitoramento e registro da evolução ambiental da área, foram formalizados alguns Programas importantes para a implantação e operação do Loteamento proposto.

Esses programas devem ser integrados à gestão ambiental e funcionarão como orientador, dando diretrizes para a execução das medidas mitigadoras e monitorando a eficácia das medidas implantadas que objetivam o menor impacto ao meio ambiente aliado ao melhor funcionamento do empreendimento. Esses programas deverão ser implantados de acordo as etapas sugeridas no cronograma físico da obra (fase de instalação) e re-estabelecido na fase de operação, considerando as variáveis ambientais mais impactantes.

Os resultados de uma ocupação sem critérios ambientais convergem para uma degradação que provoca um desequilíbrio ambiental, de proporções variadas, de acordo com a intensidade da ação antrópica. O controle dessa ocupação depende, necessariamente, da sinergia de esforços do empreendedor, do meio técnico, dos ocupantes previamente esclarecidos e da política ambiental e urbana, utilizando-se de abordagem ambiental preventiva de educação e conscientização ambiental.

A execução das obras deverá seguir os padrões sugeridos pelas Normas Brasileiras e pela própria empresa para cada etapa específica, sendo necessário à consulta e a incorporação dessas diretrizes no planejamento para garantir não somente a legislação, mas também atender à política ambiental que deve ser adotada por todas as empresas envolvidas na construção do empreendimento. É uma fase que requer uma inspeção adequada do projeto final de engenharia e o andamento das obras conforme o cronograma estabelecido. Trata-se, de fato, de um acompanhamento onde também é realizada a verificação do cumprimento às normas, diretrizes e conteúdos contratuais estabelecidos, devendo-se eleger uma equipe (no mínimo duas pessoas) com perfil técnico capaz de:

- deter o conhecimento pleno dos projetos técnicos para prestar qualquer tipo de informação técnico-administrativa quando solicitada;



- orientar permanentemente à executante responsável pela execução das obras;

- participar na solução de problemas de qualquer natureza (ocorrendo nos meios físico, biótico e/ou antrópico), que eventualmente possam surgir e que possam prejudicar o bom andamento da obra e objetivos do empreendimento;

- tomar adequadas providências no caso de encontrar sítios e/ou monumentos de valor arqueológico, histórico ou cultural para os proteger;

- verificar o planejamento e acompanhamento da implantação das medidas destinadas a garantir a segurança do pessoal envolvido na obra;

- providenciar quando necessário a elaboração de um estudo técnico-econômico de eventuais alterações e/ou complementações ao projeto dos serviços supervisionados;

- verificar as autorizações legais para a execução da obra incluindo registros no CREA, licenças ambientais, etc.;

- verificar o cumprimento das diretrizes ambientais estabelecidas;

- elaborar os relatórios de acompanhamento das atividades ambientais;

- dar um apoio à executante junto ao IDEMA e à Prefeitura de São José de Mipubi, visando realizar as comunicações formalmente estabelecidas e os esclarecimentos solicitados no que diz respeito à gestão ambiental das obras;

- dar um apoio à executante no relacionamento institucional com entidades privadas, tais como associações de moradores e organizações não-governamentais, com a mesma finalidade.

Para garantir o monitoramento e acompanhamento pleno dos impactos gerados pelo empreendimento formularam-se os seguintes programas:

- Programa de Monitoramento do Ambiente Natural e Ocupacional;
- Programa de Controle e Monitoramento da Drenagem Pluvial;
- Programa de Controle e Monitoramento do Esgotamento Sanitário;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Controle da Suspensão de Finos e dos Níveis de Ruídos;
- Programa de Mitigação dos Impactos Ambientais sobre a Paisagem e os Patrimônios Arquitetônico e Arqueológico;
- Programa de Prevenção de Acidentes e Riscos Ambientais.



7.1. Programa de Monitoramento do Ambiente Natural e Ocupacional

A gleba onde o empreendimento está inserido, por suas características físicas e hidrogeológicas, apresenta-se como área estável, porém, uma vez inserida na APA Bonfim/Guaraíras, torna-se importante um maior controle principalmente quanto a contaminação do manancial subterrâneo por lançamento de esgotos sanitários *in natura* e resíduos domésticos, e quanto a preservação da Mata Nativa encontrada em uma pequena porção do terreno.

Este programa tem o objetivo de garantir o bom funcionamento do Meio Ambiente em que o empreendimento está inserido, preservando inalterada a Área com Mata Nativa e a manutenção da limpeza de toda área envolvida na construção do empreendimento.

Neste contexto, se faz necessário um trabalho de educação ambiental e sanitária, que também informe sobre a proliferação de vetores de doenças, bem como, os riscos diretos à saúde ante uma urbanização inadequada.

Também representa fundamental importância neste Programa a constante preocupação com a identificação de possíveis impactos ambientais que por ventura venham a ser observados no decorrer das obras, e que não estejam levantados no presente estudo, para possibilitar a imediata análise e produção de formas de mitigação e controle destas adversidades.

a) Procedimentos

A utilização deste programa deve seguir as seguintes medidas:

- Palestras educativas a todos os envolvidos com a construção, mostrando a importância da manutenção da limpeza no meio ambiente de trabalho;
- Palestras educativas a respeito da importância da preservação do meio ambiente e da importância das Áreas de Proteção Ambiental;
- Cartilha contendo medidas de preservação do meio ambiente, contextualizadas com a área do empreendimento; medidas de combate a vetores; cuidados com a saúde; importância da qualidade das águas superficiais e subterrâneas; importância de manter o ambiente de trabalho sempre limpo;



- Impedir o acesso de qualquer pessoa a região de Mata Nativa através de cerca e sinalização (Barreira Física), e da fiscalização constante do cumprimento da proibição;

- Fiscalização constante (principalmente durante a movimentação de terra) para impedir que a vegetação, que continuará intacta ou fará parte do paisagismo do empreendimento, seja danificada ou removida;

- Limpeza constante de todo o canteiro de obra;

b) Recursos Humanos

A execução deste Programa, deverá contar com o apoio de equipe de limpeza e equipe técnica especializada para realizar as palestras educativas e a fiscalização do cumprimento das normas ambientais e das atividades de manutenção e limpeza.

c) Cronograma de Execução

A execução desse Programa abrange a fase de implantação do empreendimento (construção), devendo ser iniciada na pré-implantação e continuar por toda a obra.

Após a finalização do parcelamento do solo a proteção das áreas verdes e a limpeza pública ficará sob a responsabilidade do Prefeitura Municipal.

7.2. Programa de Controle e Monitoramento da Drenagem Pluvial

A implantação de uma drenagem adequada para o empreendimento, recebendo as águas pluviais convergentes à sua gleba, é absolutamente necessária à segurança das novas edificações, bem como à preservação da saúde em geral, do bem-estar, cooperando com o sucesso do empreendimento.

Porém, por mais cautela e eficácia que se tenha empregado na concepção de Drenagem adotada, o mesmo deverá ser monitorado para garantir a eficiência esperada, no que compete ao escoamento, captação e destino final dos excedentes dos deflúvios pluviais, de forma a eliminar qualquer risco de erosão hídrica no terreno e circunvizinhança.



a) Procedimentos

O planejamento de controle e monitoramento da drenagem pluvial de um loteamento compreende duas fases distintas. A primeira, relativa a aprovação do órgão ambiental competente e o acompanhamento da implantação do Projeto. A segunda, pertinente a operação do sistema propriamente dito. O monitoramento da operacionalidade do sistema de drenagem pluvial compreende uma etapa de fundamental importância para a durabilidade e funcionalidade do sistema de escoamento das águas superficiais, uma vez que a obstrução do encaminhamento das águas ou a presença de águas residuárias lançadas no sistema de drenagem, resultam em condições adversas à habitabilidade. Nesse contexto, recomendam-se as seguintes medidas de monitoramento:

- Deve-se promover, no mínimo duas vezes ao ano, a limpeza das sarjetas e a inspeção de calhas, bocas de lobo, poços de visitas, para verificação da presença de entulhos e proceder à retirada dos mesmos, evitando obstrução dos ramais e coletores;

- As inspeções poderão ser programadas para os meses que antecedem os períodos chuvosos, preparando a rede de drenagem para funcionar com sua capacidade plena.

- Os trabalhos de campo relativos às inspeções deverão ser acompanhados por relatórios, indicando tanto o sucesso da operação do sistema como às ocorrências anômalas, apontando a localização e, quando possível, a origem da fonte de obstrução (entulhos) ou de lançamento de efluentes indesejáveis no sistema.

b) Recursos Humanos

A execução do programa e monitoramento da drenagem pluvial ficará, durante a obra a cargo do empreendedor, e durante a operação ficará a cargo da Prefeitura Municipal. Ressalva-se que o sistema de drenagem está sujeito, por força do licenciamento ambiental, à fiscalização do órgão ambiental e demais órgãos públicos afins, além da própria sociedade.

c) Cronograma de Execução

Este programa deve iniciar-se na fase de Instalação e continuar por toda a vida útil do empreendimento, com monitoramento semestralmente sendo recomendada a limpeza no sistema nos meses de março e outubro.



7.3. Programa de Controle e Monitoramento do Esgotamento Sanitário

A perfeita operacionalização do sistema de esgoto adotado inibirá a ocorrência de panes no sistema, coisa indesejável, principalmente quando se trata de efluentes sanitários. Rigorosamente, no entendimento técnico, em caso de usos residenciais e de instituições e prestações serviços diretos ao público, o afastamento dos esgotos da fonte de produção é o principal objetivo dentro do aspecto sanitário.

a) Procedimentos

É fundamental que no processo de licenciamento ambiental seja analisado e avaliado o sistema de esgotamento sanitário a ser adotado. Deve-se garantir, mesmo após a construção do loteamento, a manutenção do sistema adotado.

Para a fase de implantação serão adotados banheiros químicos, que deverão ser contratados à empresa licenciada para tal serviço. O empreendedor deverá ainda fiscalizar a limpeza deste banheiros de forma a garantir o não vazamento ou disposição os resíduos em local impróprio.

Para as áreas de cozinha e banho deverão ser adotados sistema único de Tratamento de Esgoto, de forma temporária, que deverá ser desativada com o término das obras. Este sistema deverá ser composto por Decanto/Digestor Séptico em câmara única seguido de infiltração no próprio terreno.

Deverão ser observadas as recomendações quanto a periodicidade da remoção do lodo do sistema, que deverá ocorrer através de empresa devidamente licenciada para este serviço.

Para a fase de operação, o Relatório de Concepção do Esgotamento Sanitário prevê que todo o esgoto seja coletado e bombeado, através de duas Estações Elevatórias de Esgoto instaladas no interior do terreno, para ligação na Rede Coletora da CAERN.

Desta forma, para a operação do empreendimento, o monitoramento do sistema de esgotamento sanitário consiste basicamente em manutenção na Rede e nas Elevatórias, devendo ocorrer por parte da CAERN, inspeções e limpeza no sistema de forma a buscar prever e evitar as panes.



b) Recursos Humanos

A operação, manutenção e monitoramento dos sistemas de esgotos ficam sob o encargo do empreendedor durante a obra e é repassado para a CAERN quando do início da operação. O controle ambiental inicialmente será realizado no próprio licenciamento do empreendimento pelo órgão competente, que participa de fiscalizações durante as obras e na ocasião da liberação da Licença Ambiental de Operação.

c) Cronograma de Execução

Este programa deve iniciar-se na fase de Instalação e continuar por toda a vida útil do empreendimento, com no mínimo inspeções semanais e monitoramento semestralmente.

7.4. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS

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

Desta forma, necessitam ser observados os impactos negativos das sobras da construção civil, por meio de um gerenciamento eficaz que se traduz no cumprimento das normas e da legislação, evitando perdas de matérias e impactos negativos no meio urbano, revertendo os mesmos, através do reuso e da reciclagem, para positivos, quando assim diminui a quantidade de materiais novos que seriam empregados na construção. Dessa forma os entulhos serão aproveitados, ao máximo possível, sendo colhidos em curto prazo seus benefícios. Portanto, a implantação dos projetos de engenharia e os refugos gerados necessitam de cuidados especiais para atenuarem os efeitos negativos incidentes sobre o meio, devendo seguir, no caso dos projetos, soluções que visem a melhor adequação ao ambiente e ser observado um destino final seguro aos refugos dessas obras.

A concentração dos resíduos em local estratégico e a segregação dirigida proporcionam condições da reciclagem desses refugos, sendo uma tendência para diminuição do impacto ambiental da construção civil, particularmente o nível de consumo de recursos naturais. Isto constitui um passo muito importante dentro do contexto de desenvolvimento sustentável, uma vez que se pode definir como uma forma de desenvolvimento econômico



que emprega os recursos naturais, visando não só o meio ambiente e o benefício, como também o bem estar das gerações futuras.

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

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

7.4.1.Fase de Implantação

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

Os serviços de supressão vegetal, arruamento, pavimentação, instalações e execução das obras complementares são produtores de resíduos de naturezas diversas.

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

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

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

Resíduos de construção de pavimentação e das outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem. Podem-se especificar os solos e restos de vegetação rasteira provenientes de escavações



de alicerces, valas, posteamento, etc., e da retificação do *grade* para implantação da malha viária interna;

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

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

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

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

Os serviços pertinentes a construção do empreendimento produzirão resíduos, na sua maioria, pertencentes a Classe A. Estes materiais devem ser armazenados em locais que garantam sua estabilidade e impeçam o seu carreamento por deflúvios superficiais, para posterior reutilização principalmente como contra-piso ou como base das vias do empreendimento. Todo resíduo sólido especial proveniente destes serviços deverá ser reutilizado, caso não seja possível a reutilização completa, o excedente deverá ser coletado e transportado por empresa licenciada, dando o destino final indicado pelo Município. Deve-se ainda atentar pela organização e limpeza do local de armazenamento para evitar proliferação de vetores.

Nessas condições, o presente Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos procura cumprir os dispostos legais, indicando a máxima disposição dos resíduos da fase de implantação em pavimentação de vias e contrapisos e, proíbe terminantemente a acomodação desses resíduos em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos ou em áreas protegidas por Lei. Assim, em concordância com o Art 10 da Resolução CONAMA No 307/2002, o Programa prevê destino final para os resíduos não re-aproveitáveis gerados em cada atividade desenvolvida na fase de implantação do empreendimento em local previamente determinado pelo poder público municipal, sendo utilizada empresa licenciada para tal serviço.

Faz-se necessário trabalho de conscientização e sensibilização dos agentes envolvidos, expondo a necessidade de se aproveitar os resíduos da construção civil, produzidos no canteiro de obras, não apenas ressaltando



os benefícios econômico-financeiros, mas sim a importância da atitude de preservação do meio ambiente.

Algumas diretrizes devem ser alcançadas com a utilização deste Programa, são elas:

- Redução dos desperdícios de materiais e do volume de resíduos gerados;
- Segregação dos resíduos por classe e tipo;
- Reutilização de materiais, elementos e componentes que não requeiram transformações, diminuindo a quantidade de materiais novos a serem adquiridos;
- Reciclagem ao máximo, transformando os resíduos em matéria-prima.

Dentre as vantagens da redução da geração de resíduos podemos citar:

- diminuição do custo de produção;
- diminuição da quantidade de recursos naturais e energia a serem gastos;
- diminuição da contaminação do meio ambiente;
- diminuição dos gastos com a gestão de resíduos.

Para a reutilização dos resíduos classe A e B, sugere-se:

Resíduos Classe A

Os resíduos de tijolos e telhas podem ser utilizados em contra-piso.

As sobras de concreto podem ser utilizadas em contra-piso ou para a produção de vergas, rufos, “cocadas” ou ainda em piso do canteiro de obras.

Resíduos Classe B

Para a reutilização dos resíduos Classe B devem ser dispostos em todo canteiro de obras tonéis com cores distintas, para o acondicionamento destes resíduos, devendo seguir o padrão de cores: vidros (verde), papéis (azul), plásticos (vermelho), metais (amarelo).



a) Acondicionamento e Remoção

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

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



Figura 7.1: Recipiente de Acondicionamento Metálico



Figura 7.2: Caçamba Metálica



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



Figura 7.4: Recipientes de Acondicionamento para Coleta Seletiva



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

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



No Setor Administrativo normalmente ocorre a produção de resíduos como papel, plástico, papelão. Já nas cozinhas, refeitórios e dormitórios encontra-se um maior variedade de resíduos sólidos como embalagem, vidro, plástico, papel, papelão, latas e materiais orgânicos como restos de alimentos.

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

b) Implantação e Controle do Programa

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

Tabela 7.2: Cronograma de Execução do PGRS

Atividades	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
Reunião inaugural													
Planejamento													
Implantação													
Monitoramento													

Fonte: SINDUSCON-SP (2005)

b.1) Reunião Inaugural

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

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



b.2) Planejamento

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

- Levantamento de informações identificando: a quantidade de funcionários e equipes; arranjo físico do canteiro de obras (distribuição de espaços, atividades, fluxo de resíduos, áreas destinadas para o acondicionamento e coleta de cada grupo de resíduos); os resíduos predominantes para cada fase da construção, empresa contratada para remoção dos resíduos;

- Aquisição e distribuição de dispositivos de coleta e sinalização do canteiro de obras;

- Definição dos responsáveis pela coleta dos resíduos nos locais de acondicionamento inicial e transferência para armazenamento final;

- Caracterização prévia dos resíduos que poderão ser gerados durante a construção, baseado em memoriais descritivos, orçamentos e projetos;

- Definição dos locais para a destinação dos resíduos, qualificação dos coletores e cadastramento dos destinatários;

- Verificação, item a item, das possibilidades de reciclagem e reaproveitamento, principalmente para os resíduos de alvenaria e concreto.

Deve-se, nesta fase, identificar providências para reduzir ao máximo o volume de resíduos e promover um plano de reutilização de materiais, como por exemplo, a utilização das sobras de concreto, na fabricação de cocadas ou contrapisos, e da utilização de restos de tijolos para contrapisos.

b.3) Implantação

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



b.4) Monitoramento

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

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

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

c) Canteiro de Obra

Para se promover uma melhor limpeza e organização no canteiro de obra, e assim evitar desperdícios, o Canteiro de Obra deverá contemplar locais específicos para acondicionamentos adequados dos materiais, e deverão ser conservadas limpas as vias de movimentação do material da obra, visando uma melhor operacionalização do espaço.

O espaço destinado ao acondicionamento dos Resíduos Sólidos deverá estar em local de fácil acesso (preferencialmente em vias pouco solicitadas) e não exposto a alagamentos.

O transporte interno dos resíduos pode ser realizado através de carro-de-mão, manualmente, giricas, retroescavadeiras, caminhões, tratores; de acordo com a necessidade e disponibilidade destes equipamentos.

A limpeza preferencialmente deve ser executada pelo próprio operário logo após a geração do resíduo, realizando a triagem e a coleta simultaneamente.

É sempre importante lembrar que todos os envolvidos com os serviços de manuseio e coleta deverão trabalhar protegidos por EPI's (Equipamentos de Proteção Individual), como macacão, botas, máscaras e luvas, para evitar acidentes e contaminações.



7.4.2. Fase de Operação

A atividade na fase de operação é de natureza predominantemente doméstica. Esses resíduos são caracterizados por deter em sua composição grande quantidade de matéria orgânica (> 50%), constituída, basicamente de restos de alimentos, folhagem e outros detritos putrescíveis; de papéis, plásticos, vidros, latas, embalagens diversas e materiais de varredura etc.

Os resíduos sólidos deverão ser devidamente acondicionados, preferencialmente em recipientes armazenadores instalados na frente dos lotes por parte de cada proprietário, de forma a facilitar a coleta pelo sistema público. O acondicionamento poderá ser de forma separada, para posterior re-utilização ou reciclagem, ou enviados, tão logo estejam cheios, à sua destinação final, no local licenciado pelo órgão municipal responsável.

Os recipientes coletores deverão ser adquiridos em material e formato apropriados para armazenar os resíduos sólidos de natureza doméstica e dimensionados de acordo com a geração diária dos resíduos e com a frequência de coleta estabelecida pelo poder público, sendo capazes de suportar o acúmulo de resíduos por, no mínimo, quarenta e oito (48) horas.

a) Manejo dos Resíduos Sólidos

Os Resíduos Sólidos gerados diariamente na fase de operação constitui-se basicamente de matéria orgânica (restos de alimentos), folhagem, papel, papelão e embalagens de vidro e de plástico. Estes resíduos devem ser recolhidos e acondicionados junto ao passeio público, individualmente por cada lote e a coleta deverá ser realizada por pessoal treinado para essa função.

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

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



7.5. Programa de Controle da Suspensão de Finos e dos Níveis de Ruídos

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

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

a) Procedimentos

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

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



b) Recursos Humanos

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

c) Cronograma de Execução

O controle da suspensão de fino deverá ocorrer durante toda a fase de instalação do empreendimento, devendo dar-se ênfase durante o nivelamento do terreno. Já o controle dos níveis de ruídos deve ser realizado durante toda a construção. Durante a fase de operação o controle de vibrações e ruídos se submeterá a fiscalização do Poder Público Municipal através da legislação pertinente para ambientes residenciais urbanos.

7.6. Programa de Mitigação dos Impactos Ambientais sobre a Paisagem e os Patrimônios Arquitetônico e Arqueológico

Este programa tem o objetivo acompanhar as ações desenvolvidas nas diversas fases do empreendimento, com vistas a evitar ou reduzir os impactos de origens diversas, sobre a paisagem, patrimônio arquitetônico e patrimônio arqueológico.

A preocupação com a paisagem deve ser uma constante em busca da compatibilização das intervenções realizadas pelo empreendimento com o ambiente em que ele está inserido.

Embora não tenha sido encontrado nenhum patrimônio arquitetônico nem arqueológico no terreno do empreendimento, a preocupação constante com estes bens da sociedade deve estar presente durante toda a execução da obra, principalmente na fase de movimentação de terra, onde eles podem ser encontrados.

a) Procedimentos

Para a mitigação dos impactos sobre a paisagem e para manter os devidos cuidados sobre o patrimônio arquitetônico e/ou arqueológico que podem ser encontrados, são previstas as seguintes medidas:

- elaboração e execução de projeto de urbanização, seguindo as diretrizes e projetos aprovados nos órgãos licenciadores;



- instalação de tapumes ou muro de vedação para controle de efeitos visuais deletérios das obras civis (quando necessário);

- monitoramento constante das atividades, principalmente durante a terraplanagem, para a identificação imediata de possível patrimônio arquitetônico ou arqueológico que por ventura venha a aparecer;

b) Recursos Humanos

Deverão ser envolvidas neste programa a(s) empreiteira(s) da obra e o empreendedor (ou empresa de fiscalização).

c) Cronograma de Execução

A execução deste programa atinge toda a fase de instalação do empreendimento.

7.7. Programa de Prevenção de Acidentes e Riscos Ambientais

Este Programa visa prevenir os riscos ambientais gerados pelas diversas atividades de construção e operações do empreendimento, a fim de garantir melhores condições de segurança do trabalho. Os riscos são combatidos pela adoção de medidas mitigadoras que contemplam três linhas de ação: um conjunto medidas de prevenção, conjunto de medidas de emergência e conjunto de medidas de contingência, constituindo rotina de operação do empreendimento.

As medidas de prevenção observam os procedimentos que identificam as atividades de riscos ocupacionais e prevenindo as situações de riscos de cada posto de trabalho, protegendo individual e ou coletivamente o corpo dos colaboradores; combate a disseminação de cargas contaminantes no local de manejo e no meio-ambiente, fazendo conhecer os riscos que o material manuseado trás em sua composição e a forma de combater os mesmos, tais como despejos sanitários e materiais particulados que possam comprometer a flora, fauna e águas superficiais e subterrâneas, além de minimizar ou eliminar os riscos da ocorrência de quase acidentes e/ou acidentes.

As medidas de contingência identificam as respostas para um conjunto de situações de emergência, previamente identificadas, atribuindo tarefas pessoais, equipamentos a serem utilizados e planos de evacuação, caso necessário. Indica-se a melhor estratégia a ser adotada nas situações



críticas que acaso ocorram fora da rotina e que fujam do controle. A base do plano é a antecipação da situação indesejada.

As medidas de emergência propõem através adoção de práticas e procedimentos operacionais de segurança a correta ação em ocasião de incêndio, nos problemas na estocagem dos materiais; nas operações de descarregamento; como proceder nos vazamentos das áreas de estocagem e manuseio de resíduos perigosos para o meio ambiente, ou para se prevenir contra enchentes; falhas no equipamento e interrupção de fornecimento de energia elétrica; exposição indevida de pessoas aos locais de risco.

a) Medidas de Prevenção

Medidas a serem adotadas e seu monitoramento:

- deverão ser realizados na admissão e de seis em seis meses exames médicos conforme estabelecido no Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, a ser acompanhado pelo Ministério do Trabalho;

- a guarnição de carga e descarga dos produtos (motorista e cabeceiros, carregadores e descarregadores) deverão estar qualificados para manusear os materiais de construção, acondicionando-os segundo sua natureza;

- deverão ser realizados treinamentos dos trabalhadores com palestras e exercícios com simulação de acidentes na operação de carga e descarga, na base de armazenamento, ministrados pela própria empresa. Deverá ser enfocada a necessidade do uso rotineiro dos equipamentos de proteção individual (EPI: luvas; aventais, botas antiderrapantes; gorros; máscaras, etc.) e coletiva (EPC – equipamentos de combate a incêndios; equipamentos de segurança do veículo, etc.) e dissertar sobre situações de emergência.

- deverá ser criado um livro de registros para assinalar os acontecimentos tanto de grande como os de aparentemente pequena importância durante a rotina de trabalho para que se possa identificar os quase acidentes (incidentes) a ser preenchido, diariamente, pelo encarregado das operações de carga e descarga do depósito.

- Os produtos deverão ser acondicionados conforme o layout do Canteiro de Obra a ser elaborado antes do início das atividades. Os locais de descarrego deverão ser facilmente identificados, se possível sinalizados.



b) Medidas de Contingência

A implementação do Plano de Contingência fica sob a coordenação do encarregado do canteiro que é quem responde pelo preenchimento do livro de registros das ocorrências diárias.

Em se tratando de uma série de medidas a serem adotadas em situações não somente de emergência - ocasião da ocorrência de eventos indesejáveis - estão ligadas às do Plano de Prevenção. Para tanto, os trabalhadores deverão ser treinados para evitar situações de incidentes, porém com treinamento para a tomada de ações rápidas, assumindo posições e atribuições específicas. No treinamento aplicado pela empresa devem ser levantadas simulações para a checagem da assimilação dos conhecimentos dos procedimentos corretos e manejo de equipamentos de segurança.

c) Medidas de Emergência

Para validade do Plano de Ação de Emergência torna-se preciso que qualquer equipamento especificado no Programa deverá estar disponível imediatamente, em caso de demanda em situação de emergência. Esse Plano é periodicamente testado e atualizado, com vistas a reduzir ainda mais a frequência dos efeitos decorrente de acidentes.

Para responder prontamente aos incêndios, acidentes em operações de descarregamento, manuseio de materiais perigosos para o meio ambiente, exposição indevida de pessoas aos resíduos deverá ser feito uma verificação diária dos equipamentos de Prevenção e Contingência além das reuniões relâmpagos, fontes de informações, atualizações e de reforço das ações ligadas à segurança junto aos trabalhadores.

d) Procedimentos

- regular a proteção obrigatória contra acidentes e doenças profissionais;
- facilitar os primeiros socorros aos acidentados;
- buscar as melhores condições possíveis de segurança e saúde aos trabalhadores na fase de instalação do empreendimento.



e) Recursos Humanos

Para execução desse Programa, deverá contar com o apoio de todas as empresas envolvidas direta e indiretamente com o empreendimento, que terão o compromisso de serem parceiros e facilitadores no programa de prevenção de riscos ambientais.

O programa estará sob a responsabilidade do empreendedor, bem como da(s) empreiteira(s) de construção.

f) Cronograma de Execução

A execução deste programa será durante a fase de instalação do empreendimento, devendo iniciar-se juntamente com o início das obras.



Tabela 7.3: Quadro de Monitoramento das Atividades - Fase de Instalação

FASE	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
INSTALAÇÃO	Serviços de Limpeza do Terreno e Terraplanagem	Preparo para as instalações de apoio (remoção de vegetação e entulhos)	• Observar existência de local reservado para a disposição; • Observar a forma de coleta e acondicionamento dos resíduos; • Verificar a emissão dos gases das descargas dos veículos e máquinas envolvidas nos serviços.	• Imediato • Diariamente • Diariamente
	Canteiro de obras	Execução das instalações de apoio (material de bota-fora / entulhos) e manuseio de materiais finos (areias, cimento etc)	• Verificar o cumprimento do layout de implantação do canteiro de obras; • Verificar se as superfícies sujeitas a acumulação de poeiras e as areias para a construção estão mantidas úmidas; • Verificar a emissão dos gases das descargas dos veículos e máquinas envolvidas nos serviços • Constatar o acondicionamento seguro de material com finos (cimento, cal etc) • Verificar a existência de ambientes úmidos ou propícios a insetos, répteis e roedores.	• Imediato • Semanalmente • Semanalmente • Semanalmente • Semanalmente
		Máquinas e equipamentos de obra (transporte, carga e descarga, armação estrutural, serraria etc)	• Verificar a implantação de sistema de sinalização viário e de estacionamento; • 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; • Verificar a emissão dos gases das descargas dos veículos e máquinas em serviço; • Verificar se os serviços de manutenção das máquinas e equipamentos estão sendo realizados conforme recomendações de fábrica.	• De imediato • De imediato • Semanalmente • Mensalmente
		Efluentes líquidos sanitários	• Certificar se o sistema sanitário adotado está funcionando adequadamente; • Verificar se a limpeza ou troca dos banheiros químicos está ocorrendo corretamente; • Verificar se existe criação de umidade junto as instalações.	• Mensalmente • Diariamente • Diariamente
		Drenagem	• Certificar se o sistema está funcionando adequadamente; • Verificar se há obstruções ou sinais de assoreamento.	• Mensalmente • Diariamente
		Canteiro de obras montado	• Verificar se o canteiro de obra está sendo mantido limpo e organizado, para evitar escorregões e tropeços.	• Diariamente



Continuação da Tabela 7.3: Quadro de Monitoramento das Atividades - Fase de Instalação

FASE	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
INSTALAÇÃO	Execução das obras	Supressão Vegetal, Limpeza do Terreno e Remoção de entulhos	• Sinalizar a área de Mata Nativa a preservar; • Observar existência de local reservado para a disposição de entulhos; • Verificar a emissão dos gases das descargas dos veículos e máquinas envolvidas nos serviços; • Verificar o transporte e disposição final dos entulhos.	• Imediato • Diariamente • Diariamente • Diariamente
		Pavimentação	• Verificação a demarcação e nivelamento das vias; • Verificar a implantação de sistema de escoamento de drenagem provisória, visando evitar erosões;	• Diariamente • Durante toda a etapa e no final da obra;
		Efluentes Líquidos	• Verificação da implantação do sistema de contenção de efluentes e drenagem interna, para a infiltração dos deflúvios na área de ocupação do empreendimento; • Certificar de que o sistema sanitário adotado está funcionando adequadamente; • Verificar se existe criação de umidade junto às instalações.	• De imediato • Semanal • Semanal
		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; • Verificar a emissão dos gases das descargas dos veículos e máquinas em serviço; • Certificar se as máquinas e equipamentos estão recebendo devida manutenção.	• Diariamente; • Diariamente; • Mensalmente;
	Dinâmica de rotina de obra	Transporte, carga e descarga	• Verificar se o cronograma de carga e descarga é de conhecimento de todos e se está sendo cumprido; • Verificar se os caminhos de serviços estão livres; • Fazer o controle de velocidade dos veículos; • Verificar a implantação de sinalização de rota e obstáculos e sinalização de segurança.	• Diariamente • Diariamente • Diariamente • Semanal • Diariamente
		Acidentes ocupacionais	• Evitar a permanência de pessoas extra-posto de serviço utilizando barreiras, fitas, bandeirolas, placas de advertência; • Verificar oscilações no contingente humano; • Verificar o uso correto de EPI's.	• Diariamente • Semestral • Diariamente



Fase de Operação

Tabela 7.4: Quadro de Monitoramento das Atividades - Fase de Operação

FASE	ATIVIDADES	PROBLEMAS AMBIENTAIS	MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
OPERAÇÃO	Sistema de Esgotamento Sanitário	Efluentes sanitários não tratados expostos ao ambiente.	• Certificar-se a rede de coleta e estações elevatórias encontra-se em funcionamento pleno; • Verificar o correto atendimento aos procedimentos de operação e manutenção do sistema; • Constatar o preenchimento do Livro de Registros das Ocorrências;	• Mensalmente • Semanalmente • Semestralmente
	Sistema de Drenagem Pluvial	• Concentração de deflúvios; • Erosão do Pavimento.	• Certificar-se o sistema de captação, transporte e destinação final dos deflúvios pluviais encontram-se em funcionamento pleno; • Verificar o correto atendimento aos procedimentos de operação e manutenção do sistema; • Certificar-se o sistema de acondicionamento e coleta dos resíduos sólidos encontram-se em funcionamento pleno;	• Mensalmente • Mensalmente • Mensalmente
	Atividades de coleta, transporte e acondicionamento dos resíduos sólidos	• Remoção com atraso; • Acúmulo de Resíduos.	• Certificar-se o sistema de coleta e acondicionamento dos resíduos encontra-se em funcionamento pleno; • Verificar o correto atendimento aos procedimentos de operação e manutenção do sistema; • Certificar-se quanto a varrição das vias.	• Mensalmente • Semanalmente • Semestralmente
	Sistema viário	• Aumento do número de veículos; • Riscos de acidentes.	• Verificar se foi implantado o sistema de sinalização; • Verificar o uso adequado das áreas de estacionamento; • Verificar o correto atendimento aos procedimentos de operação e manutenção da pavimentação e sinalização.	• De imediato; • Mensalmente • Mensalmente



8. CONCLUSÕES

A análise ambiental do Loteamento Cidade do Sol, realizada através deste Relatório de Impacto Ambiental - RIMA caracterizou o empreendimento como plenamente viável respeitados os aspectos sócio-econômico, urbanístico e ambiental instituídos pelo Plano Diretor de São José de Mipibu/RN, bem como, toda a legislação federal, estadual e municipal, observando os planos, projetos e programas ambientais propostos visando mitigar, minimizar ou compensar impactos sobre os meios físico, biológico e antrópico.

A seguir são apresentadas as principais conclusões, diretamente ligadas ao empreendimento, resultantes da análise ambiental realizada pelos consultores envolvidos.

8.1. Aspectos levantados

8.1.1 Meio Físico

O empreendimento encontra-se localizado em Zona de Expansão Urbana do Município de São José de Mipibu/RN, inserido na APA Bonfim/Guarairas, com ponto central de coordenadas geográficas E = 251955 ; N = 9331465 (Datum SAD 69).

A referida bacia está assentada em uma área característica morfológica de tabuleiro. A análise dos componentes geológicos, geomorfológicos, de solos e recursos hídricos da área de influência do empreendimento concluiu que o projeto proposto está compatível com as limitações ambientais da área.

A área escolhida para a implantação do empreendimento, do ponto de vista do meio físico, é passível de uso, desde que sejam implantados os programas ambientais propostos, aplicadas as medidas mitigadoras apontadas neste RIMA.

8.1.2 Meio Biótico

Para implantação do empreendimento, a supressão vegetal irá ocorrer predominantemente nas áreas com plantio de cana-de-açúcar e em pequena porção com vegetação de porte arbustivo e arbóreo (frutíferas), sendo completamente preservada toda a área com a presença de Mata Nativa.



Não haverá corte de espécies de flora ameaçadas de extinção nem com importância estratégica para o ecossistema local, bem como serão respeitadas todas as restrições inerentes aos espaços territoriais.

Com relação ao estudo faunístico, segundo análises e informações da população local, os animais têm diminuído devido à pressão antrópica ocorrente na área e em seu entorno, fato que leva ao empobrecimento da fauna original e reduz a ocorrência de espécies animais.

A preservação da Mata Nativa encontrada no interior do empreendimento e na circunvizinhança que facilita a sobrevivência dos espécimes existentes, bem como a adoção das medidas mitigadoras, compensatórias, planos e programas ambientais, leva a conclusão que os impactos sobre a fauna podem ser considerados baixos.

8.1.3 Meio Antrópico

Sobre o meio sócio-econômico, tem-se a geração de emprego direto durante as fases de planejamento, implantação, operação, bem como a geração de renda na forma indireta com os serviços de manutenção, limpeza e segurança a serem aplicados às concentrações urbanas. E também o incremento na arrecadação de impostos municipais, melhorias na infraestrutura local e valorização imobiliária na região justificam plenamente a implantação do empreendimento.

É válido lembrar que sob o ponto de vista arqueológico, a implantação do empreendimento não produzirá qualquer perda histórica ou cultural para a sociedade.

8.2 Principais ações mitigadoras propostas

Dentre os Impactos Ambientais e suas respectivas medidas mitigadoras, algumas se destacam e devem ser tratadas com mais atenção, como mostra as Tabelas 8.1 e 8.2.



Tabela 8.1: Quadro Resumo dos Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras - Fase de Instalação

Atividades	Impacto Ambiental	Meio	Medidas Mitigadoras
Implantação do Canteiro de Obras	Geração de Resíduos Sólidos	Físico e Biológico	Reuso, Reciclagem, Destinação Final Adequada.
	Demanda por Serviços e Produtos	Antrópico	Dar Preferencia a Mão-de-obra e ao Comércio Local
	Geração de Resíduos Líquidos	Físico e Biológico	Utilização de Banheiros Químicos e Tratamento dos efluentes de cozinha, banho e
Movimentação de Terra	Suspensão de Finos e Geração de Ruído	Físico e Antrópico	Molhar o solo e Trabalhar em horário comercial.
	Geração de Resíduos Sólidos	Físico e Antrópico	Utilização do PGRS.



Continuação da Tabela 8.1.

Implantação das Redes de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Energia e Telecomunicações	Escavação de Valas	Físico	Utilização de Equipamentos Regulados e Molhar o Local da Escavação
	Instalações	Antrópico	Utilização de Materiais com Qualidade e o Bom Uso das Técnicas
Pavimentação e Drenagem	Escavação de Valas e Exposição do Solo	Meio Físico	Executar de forma ordenada priorizando os períodos de estiagem
	Diminuição da Taxa de Permeabilidade	Meio Físico	Implantação das Lagoas de Detenção e Infiltração
Desenvolvimento Econômico Local	Incremento na Economia Local	Antrópico	Dar preferência a contratação de empresas locais. Proporcionar um alto padrão ao Loteamento
	Incremento nos Rendimentos Públicos	Antrópico	Pagamento de Taxas e Impostos
	Incremento nos Serviços Públicos	Antrópico	Implantação de três grandes áreas institucionais



Tabela 8.2: Quadro Resumo dos Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras - Fase de Operação

Ítem	Impacto Ambiental	Meio	Medidas Mitigadoras
Abastecimento de Água	Uso de recurso hídrico local	Físico e Antrópico	Incremento da Rede Pública, Uso Racional da Água e Monitoramento da Qualidade da Água Fornecida
Esgotamento Sanitário	Aumento do efluente para a Rede Pública	Físico, Biótico e Antrópico	Acordar e dar condições à concessionária (CAERN) a atender esta nova demanda
Resíduos Sólidos	Manuseio e Disposição Final dos Resíduos Sólidos Domiciliares	Físico e Antrópico	Coleta e Transporte Disposição Final Adequados.
Demanda por Transporte e Utilização das Vias Públicas	Incremento da circulação de automóveis	Antrópico	Priorização do Transporte Coletivo
	Risco de acidentes	Antrópico	Sinalização Adequada nos Acessos e ao Longo das Vias.
Desenvolvimento Econômico Local	Demanda por Serviços e Mercadorias	Antrópico	Preferência a Mão-de-obra e ao Comércio Local
	Incremento nos Rendimentos Públicos	Antrópico	Pagamento de Taxas e Impostos

8.3 Programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais:

Para garantir o monitoramento e acompanhamento pleno dos impactos gerados pelo empreendimento foram propostos os seguintes programas:



Tabela 8.3: Quadro Resumo dos Programas de Monitoramento Ambiental

Programas	Objetivo
Monitoramento do Ambiente Natural e Ocupacional	Garantir o bom funcionamento do Meio Ambiente em que o empreendimento esta inserido, preservar a Mata Nativa existente e manter a limpeza de toda área envolvida na construção do empreendimento.
Programa de Controle e Monitoramento da Drenagem Pluvial	Garantir a eficiência esperada para o sistema, compreendendo escoamento, captação, condução e destino final dos excedentes dos deflúvios pluviais, de forma que elimine qualquer risco de erosão hídrica no terreno e circunvizinhança, proporcionando a recarga do aquífero.
Programa de Controle e Monitoramento do Esgotamento Sanitário	Inibir a ocorrência de panes no sistema, principalmente por se tratar de efluentes sanitários. Rigorosamente, no entendimento técnico, em caso de usos residenciais e de instituições e prestações serviços diretos ao público, o afastamento dos esgotos da fonte de produção é o principal objetivo dentro do aspecto sanitário.
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.	Proporcionar a correta execução das técnicas de acondicionamento, coleta e manuseio, com vistas na política da reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos gerados tanto na fase de instalação quanto na fase de operação do empreendimento, bem como a busca de locais apropriados para o destino final.
Programa de Controle da Suspensão de Finos e dos Níveis de Ruídos.	Melhorar as condições ambientais, reduzindo a emissão de poluentes atmosféricos (materiais particulados) e a geração de ruídos produzidos especialmente por máquinas, veículos e vibrações.
Programa de Mitigação dos Impactos Ambientais sobre a Paisagem e os Patrimônios Arquitetônico e Arqueológico	Acompanhar as ações desenvolvidas nas diversas fases do empreendimento, com vistas à identificar e preservar possíveis presenças de patrimônio arquitetônico e/ou patrimônio arqueológico, bem como evitar ou reduzir os impactos de origens diversas sobre a paisagem.
Programa de Prevenção de Acidentes e Riscos Ambientais	Visa prevenir os riscos ambientais gerados pelas diversas atividades de construção e operações do empreendimento, a fim de garantir melhores condições de segurança do trabalho.



O presente instrumento corresponde a um criterioso estudo ambiental, elaborado por equipe multidisciplinar, de forma a fundamentar os projetos do loteamento Cidade do Sol, tornando-os de acordo com as restrições e normas ambientais, enquadrando-os na legislação em vigor, e tornando-os o menos impactante ao meio possível.

Desta forma, este Estudo de Impacto Ambiental deve ser seguido como cartilha para o planejamento, construção e operação do loteamento, ficando o empreendedor responsabilizado pelo seu fiel cumprimento. Como a utilização do meio é uma ação dinâmica, os Programas de Controle Ambiental também devem ser realizados, com intuito de melhorar e atualizar cada vez mais as medidas mitigadoras sugeridas para o empreendimento.

Contudo, concluímos que: com os estudos realizados e apresentados neste trabalho, relativos aos condicionantes dos meios físico, biológico e sócio-econômico da área, bem como a análise e compatibilização com as legislações federais, estaduais e municipais, não há restrições a implantação do Loteamento Cidade do Sol, alvo do presente EIA/RIMA.



9. EQUIPE TÉCNICA

1) LUCIANO REBELLO DA CUNHA MELO

Engenheiro Civil – CREA: 210.208.866-9

Tecnólogo em Transações Imobiliárias

Mestre em Engenharia Sanitária

Participação: Coordenação Geral e

responsabilidade direta pelos Capítulos 1, 2, 3, 5, 6, 7 e 8. Carga Horária de aproximadamente 350 horas.

2) SERGIO AUGUSTO MOREIRA PINHEIRO

Engenheiro Agrônomo - CREA Nº: 210.064.430-0

Especialista em Gestão e Perícia Ambiental

Participação: Responsabilidade direta pelo Capítulo

4 e Co-responsabilidade pelo capítulo 5. Carga Horária de aproximadamente 200 horas.

3) ARMANDO BEZERRA DE ARAÚJO

Geólogo – CREA: 210.028.516-5

Técnico em Geologia e Mineração

Mestre em Geologia e Geofísica

Participação: Responsabilidade direta pelo Capítulo

4 e Co-responsabilidade pelo capítulo 5. Carga Horária de aproximadamente 150 horas.

4) JOSÉ FERNANDES FILHO

Geólogo - CREA: 23339393

Especialista em Hidrogeologia

Participação: Responsabilidade direta pelo Item

4.2.5. Carga Horária de aproximadamente 150 horas.



5) THIAGO MONTEIRO TORQUATO FERNANDES

Geólogo CREA: 210.897.037-1

Participação: Responsabilidade direta pelo Item

4.2.5. Carga Horária de aproximadamente 150
horas.

6) ANDERSON TARGINO DA SILVA FERREIRA

Técnico em Geologia e Mineração

CREA: 210.698.013-2

Participação: Co-responsabilidade pelo Capítulo 4 e

Responsabilidade por mapas. Carga Horária de
aproximadamente 150 horas.

7) YURI MACEDO

Técnico em Geologia

CREA Nº: 210.933.030-9

Participação: Responsabilidade pela elaboração de

mapas. Carga Horária de aproximadamente 100
horas.



10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA E REFERENCIADA

APPA. **Estudo de impacto Ambiental para Ampliação e Modernização da Estrutura Portuária da APPA. Porto de Paranaguá.**

BANCO MUNDIAL. **Libro de Consulta para Evaluacion Ambiental: Lineamentos para Evaluacion Ambiental de los Proyectos Energéticos e Industriales.** Washington. V. III. (Trabajo Técnico, 154), 1994.

BARROS, Maria L. C. M. de; e SOUZA, Bethânia J. M. de. **Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.** Natal. 2007.

BATTELLE-Columbus Laboratories. **Environmental Evaluation System.** Springfield, Massachusetts, 1972.

BORGES, A.L. **Implicações ambientais na Bacia hidrográfica do rio Pitimbu (RN) decorrente das diversas formas de uso e ocupação do solo.** Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal:UFRN, 2002.175p.

BUZZI, Z.J.; MIYAZAKI, R. D. **Entomologia didática.** 4. ed. Curitiba: Ed. da UFPR, 2002

BRAGA, R. **Plantas do nordeste especialmente do Ceará .** 4ª ed.Natal- RN, 540p (S.D.).

BRASIL. **GEO Brasil 2002, Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil.** Brasília: IBAMA, 2002.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL:** Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: 1981. p. 708-713. (Levantamento de Recursos Naturais, 23).

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.** Ministério do Meio Ambiente. Disponível <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna>>. Acesso em: 23 mai. 2007.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Lista nacional das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.** Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.html> >. Acesso em: 23 mai. 2007.

CARVALHO, J. O. P. **Dinâmica de Florestas tropicais e sua implicação no manejo florestal sustentável.** In: Curso de Manejo Florestal Sustentável: Tópicos em manejo florestal sustentável. Curitiba-PR. EMBRAPA/CNPQ. Documentos, 34. 253p. 1997.



CESTARO, L.A. 2002. **Fragmentos de floresta atlânticas no Rio Grande do Norte: relações estruturais, florísticas e fitogeográficas**. Tese de doutorado. Universidade de São Carlos.

CESTARO, L.A e SOARES, J.J. 2004. **Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil**. Acta Bot. Bras., vol.18, no.2, p.203-208. ISSN 0102-3306.

CONAMA Nº. 001 , DE 23 DE JANEIRO DE 1986 – Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

CONAMA Nº. 009 , DE 03 DE DEZEMBRO DE 1987 – Estabelece normas para realização de audiência pública para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais e discussão do RIMA.

CONAMA Nº. 237 , 18 DE DEZEMBRO DE 1997 – Determina a revisão dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua, instituída pela Política Nacional do Meio ambiente.

CONAMA Nº 307, 05 DE JULHO DE 2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil

CONCREMAT ENGENHARIA. **Consultoria para elaboração do plano de gestão integrada da bacia do rio Pitimbu**. Proposta Técnica. Governo do estado do Rio Grande do Norte. Secretaria de estado dos Recursos Hídricos – SERHID. Projeto Pro água. Fevereiro, 2004.

COSTA W.D. & SALIM, J. **Aspectos estruturais da faixa sedimentar costeira da região de Natal-RN**, Revista Estudos Sedimentológicos, Natal, RN, V2:133-144, 1972.

COSTA, W.D. **Estudo Hidrogeológico de Natal/RN**. Consultoria Técnica de Geologia e Engenharia (CONTEGE), Companhia de Água e Esgoto do Estado do Rio Grande do Norte (CAERN), Recife-PE, 224p, 1970.

COSTA-JÚNIOR, H.M., VARELA-FREIRE, A. A. **Levantamento da ornitofauna da área do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)**. Natal-RN, UFRN. Monografia de bacharelado, 1990
CRUZ, G. L. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. 2ª Ed. Monsanto Editora Gráfica Ltda. Cambuci – SP. 599p. 1982.



CUNHA, Eugênio Marcos Soares et. al. **Análise Ambiental do Setor Costeiro Maxaranguape - Touros/RN**. Anais do 36o Congresso Brasileiro de Geologia. Natal-RN, 1990. p. 770-782.

CUNHA, E. M. S. **Evolução atual do litoral de Natal – RN (Brasil) e suas aplicações a gestão integrada**. Tese (Doutorado em Ciências do Mar). Universidade de Barcelona, Espanha, 2004.

DECRETO Nº. 25, DE 30 DE NOVEMBRO DE 1937 - Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.

DECRETO Nº. 10.582 , DE 06 DE MARÇO DE 1990 – Cria o Sistema de Controle Ambiental e Sanitário do Litoral (SCASL), e dá outras providências.

DECRETO Nº. 13.798 , DE 17 DE FEVEREIRO DE 1998 – Aprova o Regulamento do Instituto do Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte.

DECRETO Nº. 4.340 , DE 22 DE AGOSTO DE 2002 – Regulamenta artigos da Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o sistema Nacional das Unidades de Conservação da Natureza, e dá outras providências.

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral UFRN, Petrobras - **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte**, 1998.

DETRAN/RN- Departamento de Trânsito do Rio Grande do Norte

FIC. **Notas de Aula 244, 13 de outubro de 2003**. Faculdade Integrada do Ceará. Disponível em : < <http://www.fic.br> >. Acesso em 24 Nov. 2005

FONSECA, G. A. B et al **Mamíferos brasileiros: uma coletânea bibliográfica**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1994. 145p.

FRACASSO, P., 2005. **Sistemas de Dunas do Parque das Dunas e Barreira do Inferno / Natal (RN): Levantamento geológico/geofísico, elaboração do modelo determinístico e avaliação da vulnerabilidade/suscetibilidade frente às pressões antrópicas**. Natal – UFRN / Programa de Pós-graduação em Geodinâmica e Geofísica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE DO NATAL (ECONATAL). **Caracterização e diretrizes gerais de uso e ocupação da Zona de proteção Ambiental, situada no bairro do Pitimbu, entre a Av. dos Caiapós e o rio Pitimbu: zoneamento ambiental**. Natal, 1995.54p.

FUNDAÇÃO IDEC. **Diagnóstico preliminar das condições ambientais da Região da Grande Natal-RN**.p.95-105.



FUNDAÇÃO IBGE. **Censo Demográfico**. Sinopse. 1991.

GUERRA, Antônio Teixeira. **Dicionário geológico-geomorfológico**. 4. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1975.

GUIMARÃES SEGUNDO, J.E.A. **Diagnóstico Geoquímico Ambiental e Água e sedimento de Fundo do rio Pitimbu, Região Sul da Grande Natal/RN**. Dissertação (Mestrado em Geologia). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal:UFRN, 2002, 196p.

IDEMA – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E DO MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Informativo Municipal: São José de Mipibu – RN**. Natal. 2008. 31 p.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ & DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT (IAP & GTZ). **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**, 2ª edição, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2000**: características da população e dos domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=241220#>

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE-IDEMA. **Informativo Municipal de Parnamirim**. Natal:IDEMA, 2002.

JOLY, A. B.. **Introdução à Taxonomia Vegetal**. Companhia Editora Nacional. 777p. São Paulo (SP). 1977.

KRUEGER, Guilherme Greca. **Avaliação das Fontes Poluentes Pontuais da Baía de Guaratuba – Paraná**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, sob orientação do Prof. Dr. Harry Alberto Bollmann. T.C.C – Engenharia Ambiental – CCET/PUCPRn Curitiba. 2004.

LEI Nº **3.924**, DE 26 DE JULHO DE 1961- Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

LEI Nº **4.591** , DE 16 DE DEZEMBRO DE 1964 –Dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações imobiliárias.

LEI Nº **4.771** , DE 15 DE SETEMBRO DE 1965 – Institui o Novo Código Florestal



LEI Nº. 6.766 , DE 19 DE DEZEMBRO DE 1979 – Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.

LEI Nº. 6.938 , DE 31 DE AGOSTO DE 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências (alterada pela Lei Nº 7.804, de 18 de julho de 1989).

LEI Nº. 7.804 , DE 18 DE JULHO DE 1989 – Altera a Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981; a Lei nº. 7.735, de 22 de fevereiro de 1989; a Lei nº. 6.803, de 02 de junho de 1980; a Lei nº. 6.902, de 21 de abril de 1981 e dá outras providências.

LEI Nº. 6.367 , DE 14 DE JANEIRO DE 1993 - Institui o Plano Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

LEI Nº. 6.621 , DE 12 DE JULHO DE 1994 - Dispõe sobre o controle da poluição sonora e condicionantes do meio ambiente no Estado do Rio Grande do Norte, e dá outras providências

LEI Nº. 830 , DE 29 DE JULHO DE 1994 - Código de obras e urbanismo de Parnamirim.

LEI Nº 6.908, DE 01 DE JULHO DE 1996 - Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH e dá outras providências.

LEI Nº. 9.433 , DE 8 DE JANEIRO DE 1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº. 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

LEI Nº. 9.985 , DE 18 DE JULHO DE 2000 – Regulamenta o art. 225 § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

LEI Nº. 1058, DE 30 DE AGOSTO DE 2000 - Dispõe sobre o Plano Diretor de Parnamirim/RN e dá outras providências.

LEI Nº 10.257 , DE 10 DE JULHO DE 2001 – Regulamenta os art. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências – Estatuto da Cidade.

LEI Nº. 10.406 de 10 de janeiro de 2002- Institui o Código Civil.

LEI Nº 8.426 , DE 14 DE NOVEMBRO DE 2003 – Dispõe sobre a faixa de proteção ambiental do Rio Pitimbú.



LEI COMPLEMENTAR Nº **140**, DE 26 DE JANEIRO DE 1996 – Regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, e dá outras providências (REVOGADA).

LEI MUNICIPAL COMPLEMENTAR Nº 055, DE 27 DE JANEIRO DE 2004- Institui o Código de Obras e Edificações do Município de Natal e dá outras providências.

LIRA, S.F.. **Contribuição ao estudo da poluição hídrica do rio Pitimbu - Eduardo Gomes (Parnamirim) -RN**. Monografia (Bacharelado em Geografia). Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal:UFRN,1983.

LORENZI, HARRI.; **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil** / Harri Lorenzi. – Nova Odessa. SP: Ed. Plantarum. 1992. 230,299,233,258.197,p.

MABESOONE J.M. & CAMPOS E SILVA. **Estratigrafia e origem do Grupo Barreiras RN, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte**. Revista Brasileira de Geociências, v2:173-189, 1972.

MABESSONE J.M, ROLIM, J.L. CASTRO. **Late Cretaceous and Cenozoic History of Northeastern, Brasil**. Geologia, p.56-129-139, 1977.

MAIA. **Manual de avaliação de impactos ambientais**. Curitiba: SUREHMA, 1992.

MEDEIROS, CARLOS *et al.* **Instruções para a Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS**. Salvador. CRA. 2002.

MELO, J.G. **Impacto do desenvolvimento urbano nas águas subterrâneas de Natal – RN**. Tese (Doutorado em recursos Minerais e Hidrogeologia)- Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1995.196p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais - INEP - censo educacional 2009. <http://inep.gov.br/web/educacenso/>

MINISTÉRIO DA FAZENDA, secretaria do tesouro nacional, registros administrativos 2009. www.tesouro.fazenda.gov.br

MINISTÉRIO DA SAÚDE, departamento de informática do sistema único de saúde - datasus 2010. www.datasus.gov.br/

MONTEIRO, D. M. **Introdução à história do Rio Grande do Norte**. Natal: Cooperativa Cultural, 2002.

Monteiro J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro. IBAM, 2001. 200 p.



NETTO, S. P.; BRENA D. A. **Inventário Florestal**. UFPR. Curitiba, 1993.
PELLICO NETO, S; BRENA, D. A. Inventário florestal. Curitiba: Edição dos autores. 1997. 316p.

NETTO, S. P. **Inventário florestal nacional, florestas nativas. Paraná/Santa Catarina**. Brasília. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – DE, 1984. Ministério da Agricultura. Departamento de Economia Florestal.
NUNES, E. **O Meio ambiente da Grande Natal (RN)**. Natal: Imagem Gráfica, 2000.

OLIVEIRA, F. G. **Autodepuração e Monitoramento do Rio Pitimbu - RN**. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, 1994.

PAIVA, H.N.; Gonsalves, W. **Florestas Urbanas – Planejamento para a melhoria da qualidade de vida**. V. 1 – Viçosa – MG: UFV . 2001 . 122p.

PAIVA, H.N.; Gonsalves, W. **Florestas Urbanas – Planejamento para a melhoria da qualidade de vida**. V. 2 – Viçosa – MG: UFV . 2002 . 177p.

PETROBRÁS. **Procedimento de Operacionalização da Central para Gerenciamento de Resíduos Recicláveis – CGRR**.

PORTARIA NORMATIVA IBAMA Nº 37 , DE 03 DE ABRIL DE 1992 – Estabelece a lista oficial de Espécies de Plantas Ameaçadas de Extinção.

PORTARIA NORMATIVA IBAMA Nº 003, DE 27 DE MAIO DE 2003 - Lista Nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.

PERH -**Plano Estadual dos Recursos Hídricos - Relatório Síntese**. Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, Governo do Rio Grande do Norte. Natal – RN, 2002

PNUD- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

Prefeitura Municipal de São José de Mipibu: www.saojosedemipibu.rn.gov.br/

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD
<http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/>

QUEIROZ, M.A. **Geologia da Faixa Oriental do RN: área de Canguaretama. Monografia** (Graduação em Geologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 1984. 87 p. + anexos.

RAMALHO, M.F.de J.L **Evolução dos processos erosivos nos solos arenosos entre os municípios de Natal e Parnamirim(RN)**. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de ciências Matemáticas e da Natureza. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro. 1999.



RESOLUÇÃO CONEMA **01/2006** – 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 nº 8.426, de 14 de novembro de 2003.

RIO GRANDE DO NORTE. Governo do Estado. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Anuário estatístico do Rio Grande do Norte – 2004**. Natal: Grafpel, 2004.

RUPPERT, E. E; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**. 6ª ed. São Paulo: Roca, 1996. 1028p.

SALIM *et. al.*, E MABESOONE, J.M. **Vales estruturais no Litoral leste do Rio Grande do Norte**. Bol. Núcleo Nordeste. Soc. Brás. Geologia, 4-Atas VI Simpósio Geologia do Nordeste, Maceió (Al), p.13-28, 1974.

SANTOS, A.C.V. **Influência da expansão urbana na paisagem da sub-bacia do rio Pitimbu entre Natal e Parnamirim/RN**. Monografia (especialização). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal:UFRN, 1999.

SCOLFORO, J. R. **Inventário florestal**. Lavras: ESAL/FAEPE. 1993. 228p

SEMURB - Secretaria Especial de Meio Ambiente e Urbanismo. **Zoneamento Ambiental da Zona de Proteção Ambiental V (ZPA-5) da região de Lagoinha**. Prefeitura Municipal do Natal, Natal (RN).

SEMURB - Secretaria Especial de Meio Ambiente e Urbanismo. Prefeitura Municipal. **Natal e sua Região Metropolitana**. Natal: SEMURB, 2004.

SERHID- Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos. **Primeiro Relatório de Atividades da Câmara Técnica Permanente sobre a Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Pitimbu**. Governo do Rio Grande do Norte. Natal – RN, 2002

SILVA, J.A.A., PAULA NETO, F. **Princípios básicos de dendrometria**. Recife: Imprensa Universitária da UFRPE, 1979. 185 p.

SILVA, V.L Caracterização climática da microbacia do rio Pitimbu- RN. Monografia (Bacharelado em Geografia) - Departamento de Geografia: Universidade Federal do Rio Grande Natal. 1996, 40p

SILVA,V.L. **Diagnóstico Ambiental da microbacia do Rio Pitimbu/RN**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal: UFRN, 2003.183p.



SINDUSCON-SP. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: a experiência do SindusCon-SP.** Coordenador: Tarcísio de P. Pinto. São Paulo. 2005.

SÓLIDA - Soluções Industriais Ltda. Sólidos. **PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos da UN-RNCE no Estado do Rio Grande do Norte.** Petrobrás. Salvador. 2005.

SUDENE – SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **Levantamento exploratório: reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte.** Recife: 1968. 531 p. + Anexo: Mapa de solos do Estado do Rio Grande do Norte, escala 1:500.000. (Pedologia v. 9).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. Dados climatológicos de 1984 à 2006. **Estação Climatológica – Departamento de Geografia.** Natal: UFRN, 2006.

VBA CONSULTORES & TECNOSOLO. **Elaboração do plano de gestão Integrada da bacia do Rio Pitimbu.** Proposta Técnica Tomo I-Textos. Governo do estado do Rio Grande do Norte. Secretaria de estado dos Recursos Hídricos – SERHID. Projeto Pro água/semi-árido/ SDP nº 005/2003. Fevereiro, 2004.