



**ETAPA II**  
**DIAGNÓSTICO SOCIAL E SETORIAL**



**EQUIPE TÉCNICA**  
**START PESQUISA E CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.**

**Aldo da Fonseca Tinoco Filho**

**Cícero Onofre de Andrade Neto**

**Teresa Cristina Vieira Pires**

**Leonardo Bezerra de Melo Tinoco**

**Keila Brandão Cavalcanti**

**Flávio José Silva Dantas**

**Rosimeire Dantas**

**José Braz Diniz Filho**

**Maria Eleonora Silva de Macedo**

**Francisco da Rocha Bezerra Junior**

**Flaviane de Oliveira Silva**

**Rodrigo de Oliveira Santos**

**Bety Jakeliny Mendes Álvares**

## SUMÁRIO

1. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS ELEMENTARES	12
1.1. LOCALIZAÇÃO .....	12
1.2. ASPECTOS BIOFÍSICOS.....	13
1.2.1. Geomorfologia e Geologia .....	13
1.2.2. Solos .....	14
1.2.3. Clima .....	14
1.2.4. Hidrologia e Hidrogeologia .....	15
1.2.5. Vegetação .....	15
2. DIAGNÓSTICO SOCIAL.....	17
2.1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM.....	17
2.2. LOCALIZAÇÃO .....	18
2.3. HISTÓRICO .....	19
2.4. SEGURANÇA .....	20
2.5. POPULAÇÃO.....	20
2.6. DIMENSÃO SOCIAL .....	22
2.7. EDUCAÇÃO .....	23
2.8. SAÚDE.....	26
2.9. REDE AMBULATORIAL.....	27
2.10. MORBIDADE HOSPITALAR .....	27
2.11. INFORMAÇÕES SOBRE NASCIMENTOS .....	29
2.12. MORTALIDADE .....	30
2.13. PROGRAMAS SOCIAIS.....	30
2.13.1. Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI) .....	30
2.13.2. Programa de Atenção a Pessoa Idosa .....	30
2.13.3. Programa de Apoio ao Portador de Necessidades Especiais .....	31
2.13.4. Programa de Cadastro Único.....	31
2.13.5. Projeto Sorrir Melhor .....	31
2.13.6. Projeto Ver Melhor .....	31
2.14. HABITAÇÃO.....	31
2.15. DIMENSÃO ECONÔMICA.....	33
2.16. PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS .....	34
2.17. PONTOS TURÍSTICOS DE PARNAMIRIM .....	35



2.18. ESTRUTURA POLÍTICA E ADMINISTRATIVA .....	35
3. PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO MUNICÍPIO CORRELATOS AO SANEAMENTO BÁSICO .....	37
3.1. SITUAÇÃO DO CONTRATO DE CONCESSÃO VIGENTE PARA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	37
3.2. PLANO DIRETOR DE PARNAMIRIM .....	39
4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	42
4.1. INFORMAÇÕES GERAIS E OPERACIONAIS .....	42
4.2. CARACTERIZAÇÃO DO MANANCIAL .....	44
4.3. ETAPAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO.....	44
4.3.1. Captação.....	44
4.3.2. Tratamento.....	54
4.3.3. Reservação.....	57
4.3.4. Adução da água tratada e distribuição.....	60
4.3.5. Análise da capacidade instalada.....	62
4.3.6. Principais problemas com o sistema de abastecimento .....	68
4.3.6.1. Qualidade da Água .....	68
4.3.6.2. Projetos Existentes .....	72
5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES).....	73
5.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SES .....	73
5.2. COLETA E TRATAMENTO.....	73
5.3. AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS COM O ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	74
5.4. PROJETOS DE SANEAMENTO EXISTENTES PARA PARNAMIRIM .....	75
5.4.1 Sistema de Esgotamento Sanitário de Parnamirim .....	75
5.4.2. ETE de Pium – Cotovelo – Pirangi.....	78
5.4.3 ETE do Bairro Liberdade.....	78
6. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	80
6.1. INFORMAÇÕES GERAIS.....	80
6.2. GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS.....	80
6.3. CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS COMPONENTES DO SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA ...	81
6.3.1. Coleta Domiciliar .....	81
6.3.2. A Coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde .....	85



6.3.3. A Coleta dos Resíduos de Podação .....	90
6.3.4. A Coleta dos Resíduos de Entulho Construção e Demolição .....	91
6.3.5. Varrição, capinação e pintura de meio fio .....	92
6.3.6. Catação .....	93
6.3.7. Podação .....	94
6.3.8. Apreensão de animais .....	94
6.4. PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PRODUÇÃO PER CAPITA E DE ATIVIDADES ESPECIAIS) .....	95
6.4.1. Projeção da Produção de Resíduos .....	95
6.4.2. Caracterização dos Resíduos de Parnamirim.....	97
6.5. A DESTINAÇÃO FINAL .....	99
6.6. ESTUDOS E PROGRAMAS EXISTENTES .....	100
7. MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E SISTEMA DE DRENAGEM URBANA .....	101
7.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL .....	101
7.2. COMPONENTES EXISTENTES .....	101
7.3. MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM .....	103
7.4. ESTUDOS E PROGRAMAS EXISTENTES .....	104
8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO TRECHO DO RIO PITIMBU SITUADO NO MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM .....	106
8.1. ASPECTOS AMBIENTAIS RELEVANTES DO DIAGNÓSTICO REFERENCIAL .....	106
8.2. QUALIDADE DA ÁGUA .....	107
9. INDICADORES .....	109
10. REUNIÕES COMUNITÁRIAS.....	113
11. PRINCIPAIS PROBLEMAS IDENTIFICADOS.....	116
11.1. REGIONAL OESTE .....	116
11.2. EMAÚS.....	117
11.3. NOVA PARNAMIRIM .....	118
11.4. PARQUE INDUSTRIAL.....	120
REFERÊNCIAS .....	123
ANEXO 01 .....	126
ANEXO 02 .....	127



ANEXO 03 .....	128
ANEXO 04 .....	129



## LISTA DE TABELAS

TABELAS	PÁGINA
TABELA 01. Recursos Destinados a Política Pública de Segurança a Mulher.	20
TABELA 02. ENSINO - MATRÍCULAS REDE ESCOLAR 2007 (NÚMERO DE ALUNOS).	23
TABELA 03. INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS 2007 – PARNAMIRIM – RN.	35
TABELA 04. RELAÇÃO DOS POÇOS QUE ABASTECEM PARNAMIRIM.	48
TABELA 05. DADOS DOS VOLUMES MACROMEDIDOS NOS POÇOS.	49
TABELA 06 CARACTERÍSTICAS DETALHADAS DOS POÇOS DE PARNAMIRIM.	51
TABELA 07. CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS DE NOVA PARNAMIRIM.	51
TABELA 08. RESULTADOS DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS POÇOS DE PARNAMIRIM.	56
TABELA 09. RESULTADOS DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS POÇOS DE NOVA PARNAMIRIM.	57
TABELA 10. ASPECTOS GERAIS DOS RESERVATÓRIOS.	59
TABELA 11. CARACTERÍSTICAS DAS ADUTORAS DE ÁGUA TRATADAS.	61
TABELA 12. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	62
TABELA 13. DADOS DE LIGAÇÕES E ECONOMIAS EM 2006 DA CAERN.	64
TABELA 14 VOLUMES DE ÁGUAS PRODUZIDOS.	65
TABELA 15. DADOS DE ANTIGO SISTEMA COMERCIAL DA CAERN.	67
TABELA 16. EVOLUÇÃO DAS LIGAÇÕES, VOLUMES E INDICADORES DE GESTÃO DE ÁGUA EM PARNAMIRIM – 2006.	67
TABELA 17. RELATÓRIO ANUAL DA QUALIDADE DA ÁGUA.	69
TABELA 18. MONITORAMENTO DO NITRATO NOS POÇOS DE PARNAMIRIM.	70
TABELA 19. CARACTERÍSTICAS DE PROJETO REFERENTES AO TANQUE SÉPTICO 01.	74
TABELA 20. CARACTERÍSTICAS DE PROJETO REFERENTES AO TANQUE SÉPTICO 02.	74



TABELA 21. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E ATENDIMENTO PELO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PARNAMIRIM.	76
TABELA 22. POPULAÇÃO ATENDIDA E CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO POR SUB-BACIA.	77
TABELA 23. FICHA TÉCNICA DA ETE PARNAMIRIM.	78
TABELA 24. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS PARA O MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM.	97
TABELA 25. COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM PARNAMIRIM (2006).	98
TABELA 26. FREQUÊNCIA DE MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM.	104
TABELA 27. PRINCIPAIS PROJETOS DE DRENAGEM DE PARNAMIRIM/RN.	104
TABELA 28. DATA DAS REUNIÕES COMUNITÁRIAS.	113



## LISTA DE QUADROS

QUADROS	PÁGINA
QUADRO 01. Associações, Clubes de Mães e Grupos de Idosos.	22
QUADRO 02. FREQUÊNCIA DA COLETA DOMICILIAR.	81
QUADRO 03. ABRANGÊNCIA E PERIODICIDADE DA COLETA DOS RSSS.	86
QUADRO 04. EXECUÇÃO DA COLETA DOS RESÍDUOS DE PODAÇÃO.	91
QUADRO 05. ROTEIRO DE VARRIÇÃO PARA AS TURMAS FIXAS.	93
QUADRO 06. LAGOAS DE DRENAGEM, ABRANGÊNCIA E CORPOS RECEPTORES.	102
QUADRO 07. PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO PITIMBÚ.	108
QUADRO 08. GUIA PARA ELABORAÇÃO DE PLANOS DE SANEAMENTO.	109

**LISTA DE FIGURA**

<b>FIGURA</b>	<b>PÁGINA</b>
FIGURA 01. Divisão por bairros do município de Parnamirim.	12
FIGURA 02. Mapa geológico do município de Parnamirim.	13
FIGURA 03. Estrutura organizacional da Regional Litoral Sul.	42
FIGURA 04. Esquema Geral do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.	43
FIGURA 05. P01 de Parnamirim localizado na área da unidade de serviços, no Centro.	45
FIGURA 06. P02 de Parnamirim localizado na área da unidade de receita, no Centro.	45
FIGURA 07 P09 de Parnamirim localizado na área dos reservatórios RE-02 e RE-03.	45
FIGURA 08. P10 de Parnamirim.	45
FIGURA 09. P07 de Parnamirim localizado na área do RA-02.	46
FIGURA 10. Acesso ao P08 de Parnamirim.	46
FIGURA 11. Aplicador de cloro gasoso injetado no Reservatório Apoiado RA-01.	54
FIGURA 12. Aplicador de cloro gasoso injetado no Reservatório Apoiado RA-02.	54
FIGURA 13. Reservatório Apoiado RA-01.	58
FIGURA 14. Reservatório Apoiado RA-02.	58
FIGURA 15. Reservatório Elevado RE-01.	58
FIGURA 16. Reservatório Elevado RE-03.	58
FIGURA 17. Reservatório Elevado RE-02.	59
FIGURA 18. Estação Elevatória de Água Tratada (EAT 01).	61
FIGURA 19. Estação Elevatória de Água Tratada (EAT 02).	61
FIGURA 20. Atendimento em água.	63
FIGURA 21. Ligações de água.	63
FIGURA 22. Evolução dos volumes e índice de perdas.	66
FIGURA 23. Evolução do Índice de Perdas por Ligação.	66
FIGURA 24. Evolução da Hidrometração e do Consumo por Economia.	66
FIGURA 25. Quantidades e custos mensais das coletas domiciliares em 2007 até 2008.	83
FIGURA 26. Faturamento dos resíduos sólidos coletados e processados em 2006 / 2007 /2008.	83
FIGURA 27. Caminhão compactador realizando coleta.	84

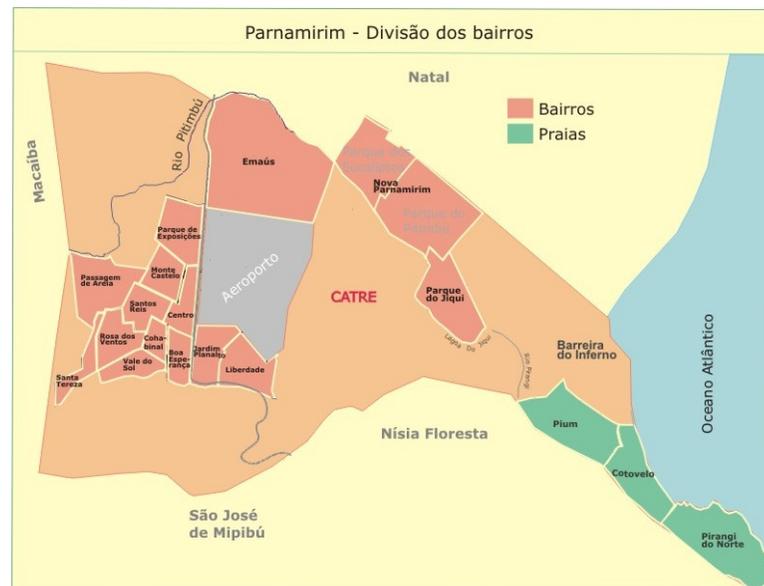
FIGURA 28. Momento da pesagem do veículo.	84
FIGURA 29. Descarrego dos resíduos na área de transferência.	85
FIGURA 30. Descarrego dos resíduos na área de transferência.	85
FIGURA 31. Total mensal de resíduos de serviços de saúde coletados.	87
FIGURA 32. Local de recebimento dos Resíduos de serviços de Saúde.	88
FIGURA 33. Bombonas para acondicionamento dos resíduos de serviços de saúde.	88
FIGURA 34. Bombonas para acondicionamento dos resíduos de serviços de saúde.	89
FIGURA 35. Processo de tratamento por incineração a uma temperatura de 900 °C a 1000 °C.	89
FIGURA 36. Processo de tratamento por incineração a uma temperatura de 900 °C a 1000 °C.	90
FIGURA 37. Local de armazenamento das escórias do processo de incineração.	90
FIGURA 38. Limpeza da Lagoa de Captação Nezinho Alves.	95
FIGURA 39. Composição gravimétrica dos resíduos gerados em Parnamirim.	99
FIGURA 40. Reunião Comunitária na Regional Oeste.	114
FIGURA 41. Reunião Comunitária na Regional Oeste.	114
FIGURA 42. Reunião Comunitária em Emaús.	114
FIGURA 43. Reunião Comunitária em Emaús.	114
FIGURA 44. Reunião Comunitária em Nova Parnamirim.	115
FIGURA 45. Reunião Comunitária em Nova Parnamirim.	115
Figura 46. Reunião Comunitária em Parque Industrial.	115
Figura 47. Reunião Comunitária em Parque Industrial.	115
FIGURA 48. Lançamento de água servida em via pública na Rua João Felipe Santiago.	121
FIGURA 49. Disposição de lixo em erosão pluvial na Rua da Refesa, Conjunto Agnelo Alves.	121
FIGURA 50. Ponto de acúmulo de água pluvial e lançamento de água servida em via pública, Conjunto Agnelo Alves.	121
FIGURA 51. Limpeza da sarjeta pela população, Conjunto Agnelo Alves.	121
FIGURA 52. Lançamento de água servida em via pública, Conjunto Agnelo Alves.	122
FIGURA 53. Ponto de disposição inadequada de resíduos sólidos na Av. Salgado Filho, Loteamento Águas Claras.	122

## 1. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS ELEMENTARES

### 1.1. Localização

O município de Parnamirim, com área de 120,2km<sup>2</sup> (0,24% da área estadual), está localizado a 12 km da Capital Natal, limitada pela mesma ao Norte, ao Sul por Nísia Floresta e São José do Mipibú, ao Leste Pelo Oceano Atlântico e ao Oeste por Macaíba. A Figura 01 mostra a divisão por bairro do município.

FIGURA 01. Divisão por bairros do município de Parnamirim.



Fonte: CPRM (2005).

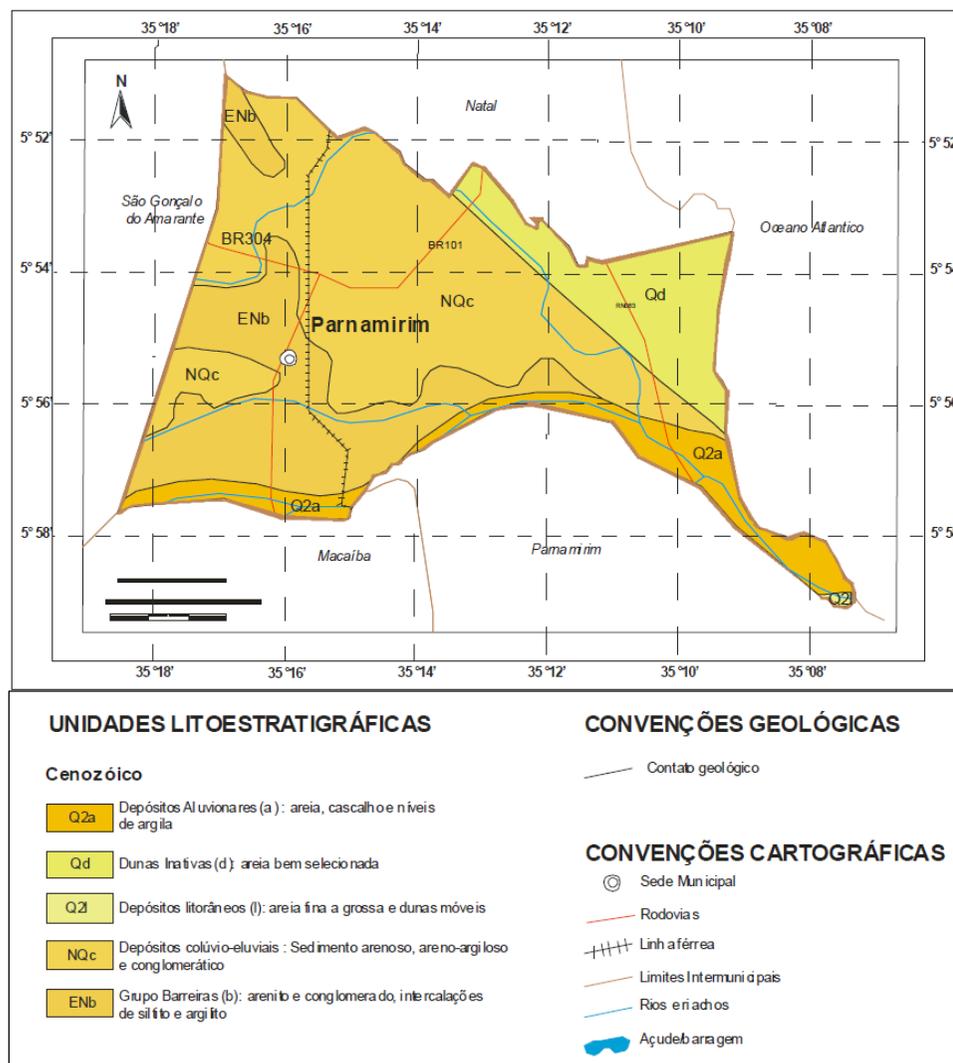
A sede de Parnamirim está geograficamente localizada nas coordenadas 5°54'56" Sul e 35°15'46" Oeste com altitude de 53m.

## 1.2. Aspectos Biofísicos

### 1.2.1. Geomorfologia e Geologia

Segundo CPRM (2005), o município de Parnamirim pertence, geologicamente à Província Borborema, sendo constituído pelos sedimentos do Grupo Barreiras (ENb), pelos Depósitos Litorâneos (Q2l), Aluvionares (Q2a) e Dunas Inativas (Qd), bem como ilustra a Figura 02.

FIGURA 02. Mapa geológico do município de Parnamirim.



Fonte: CPRM (2005).

Dentro dos limites do município, destaca-se geologicamente a abrangência do Grupo Barreiras, com idade Terciário-Superior, predominando arenitos finos e médios ou conglomeráticos, com intercalações de siltitos e argilitos, associados, em geral, a sistemas fluviais. As rochas do Grupo Barreiras estão recobertas por Paleocascalheiras: paraconglomerados com seixos de quartzo, sílex e fragmentos líticos, matriz areno-argilosa avermelhada.

Próximo ao litoral são encontradas Paleodunas ou Dunas Fixas. Já a faixa litorânea é constituída por Depósitos de praias de origem marinha remodelados por ventos, compostos por areias finas e grossa, com níveis de cascalho, associadas a Praias Atuais e Dunas Móveis; arenitos e conglomerados com cimento carbonático, definindo cordões de Beach Rocks.

O município pertence à unidade geomorfológica denominada Tabuleiros com suas bordas geralmente recobertas por dunas de cor creme, sendo que, em alguns poucos trechos há afloramento do Grupo Barreiras, formando falésias de até 12m de altura, principalmente na faixa litorânea.

### **1.2.2. Solos**

No município de Parnamirim se destacam duas principais categorias de solo: Areias Quartzosas Distróficas: solos profundos de textura arenosa, com fertilidade natural muito baixa, sendo excessivamente drenados e geralmente associados a relevos planos. Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico: solos de textura média, sendo muito profundos e porosos com fertilidade natural baixa, fortemente drenados e geralmente associados a relevos planos.

### **1.2.3. Clima**

O município de Parnamirim apresenta clima muito quente e semi-árido, com precipitação anual média de 1.361,2mm, tendo seu período chuvoso ocorrendo entre os meses de fevereiro e julho.

Além disso, apresenta temperatura média anual de 27,1°C, com máxima de 32°C e mínima de 21°C, umidade relativa de ar média anual de 79% e 2.700 horas de insolação.

#### **1.2.4. Hidrologia e Hidrogeologia**

84,04% do território do município de Parnamirim se encontra inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Pirangi e 15,17% na Faixa Leste de Escoamento Difuso. Seus principais rios são o Rio Pium e o Rio Pitimbu, enquanto que seus principais riachos são o Taborda ou Cajupiranga, Água Vermelha ou Cajupiranguinha, Ponte Velha, Lamarão e Mendes.

No município também se encontra a Lagoa do Jiqui, que se configura como uma importante fonte de água para abastecimento do município do Natal.

Em relação à hidrogeologia, encontram-se dois principais aquíferos no município de Parnamirim:

**Aquífero Barreiras:** composto por arenitos finos e grosseiros, conglomerados, arenitos argilosos, caulínicos, ferruginosos níveis de cascalhos, lateritas e argilas variadas de coloração amarelada e avermelhada. Esse aquífero se apresenta confinado, semiconfinado e livre em algumas áreas. No aquífero Barreiras estão construídos poços com capacidade de vazão variando de 5 a 100m<sup>3</sup>/h, servindo de fonte de água para abastecimento do município.

**Aquífero Aluvião:** trata-se um aquífero livre constituído pelos sedimentos geralmente arenosos depositados nos leitos e terraços dos rios e riachos de maior porte. Seus depósitos se caracterizam pela grande permeabilidade, boas condições de realimentação e uma profundidade média de cerca de 7m.

#### **1.2.5. Vegetação**

Nos limites de Parnamirim são encontradas áreas com cobertura vegetal típica de Floresta Subperifólia, vegetação densa, constituída por árvores sempre verdes, que possuem grande número de folhas largas, troncos relativamente delgados e com solo geralmente recoberto por uma camada de húmus.



Ademais também existem áreas de Mata Atlântica e áreas de Formação Tabuleiros Litorâneos, que geralmente estão relacionadas a áreas nas quais ocorreram intervenções humanas.

## 2. DIAGNÓSTICO SOCIAL

### 2.1. Caracterização do Município de Parnamirim<sup>1</sup>



Fonte: Parnamirim em Mapas Prefeitura municipal, 2005.

O município de Parnamirim foi criado pela Lei nº 2.325, de 17/12/1958, é o terceiro município mais populoso do estado do Rio Grande do Norte, localizado na Região Metropolitana de Natal, na Mesorregião do Leste Potiguar e no Pólo Costa das Dunas. O município é limítrofe e conurbado a capital Natal. É a terceira cidade mais importante do estado e tem aproximadamente 178.819 mil habitantes, sendo reconhecida internacionalmente como "*Trampolim da Vitória*", devido à sua posição estratégica que foi utilizada pelos aliados durante a Segunda Guerra. Sua terra é rica, com lençol freático, é detentor de águas minerais e topografia plana. O Índice de Desenvolvimento Humano é =0,760 considerado como desenvolvimento médio segundo a PNUD do ano 2000.

<sup>1</sup> Caracterização elaborada por Aracely Xavier da Cruz, mestranda em Ciências Sociais, UFRN.

## 2.2. Localização

Integrante da Região Metropolitana de Natal juntamente com os municípios de Ceará-Mirim, Extremoz, São Gonçalo do Amarante, Macaíba, São José de Mipibu e Nísia Floresta. Parnamirim é servida por duas estradas: a BR-101 e a BR-304, ligando o município ao sul e ao norte do País. O transporte intermunicipal se dá tanto através de ônibus quanto por uma rede ferroviária. Também conta por via aérea com o Aeroporto Internacional Augusto Severo.



Fonte: Parnamirim em Mapas, Prefeitura municipal, 2005.

Geograficamente a cidade se encontra localizada a 5° 54' 56" de latitude Sul e 35° 15' 46" de longitude Oeste de Greenwich (Inglaterra), apresentando um clima úmido nas áreas centrais, e sub-úmido nas áreas mais próximas ao litoral. Abrange uma

área de 126,6 km<sup>2</sup>, que corresponde a 0,24% da área do estado e a 5% da área da Região Metropolitana.

A cidade possui topografia plana, seu lençol freático é detentor de águas minerais. O município está a 14 km de distância da capital, [Natal](#), faz fronteira ao norte com Natal, ao sul pelos municípios de Nísia Floresta e São José de Mipibu, ao leste pelo oceano Atlântico e ao oeste pelo município de Macaíba.

### 2.3. Histórico

A origem do nome Parnamirim vem da expressão tupi-guarani “Paranã-mirim”, que significa “pequeno parente do mar ou pequeno rio veloz”. Apesar de ainda hoje existirem vários rios e riachos na área que corresponde ao município de Parnamirim, acredita-se que o “Paranã-mirim” conhecido pelos índios potiguares, habitantes da capitania do Rio Grande na época da colonização (século XVII), tenha sido algum curso d’água já desaparecido.

Há registros a respeito da doação de extensas áreas a capitães-mores, datadas entre 1600 e 1633 (ano da invasão holandesa), com várias referências a topônimos que hoje fazem parte do município de Parnamirim. O Rio Pitimbu, com seus nomes antigos, é uma delas. Porém, apesar das distribuições feitas pelos capitães-mores e da cobiça dos fidalgos por propriedades, as terras de Parnamirim permaneceram inaproveitadas e despovoadas por séculos.

Em 1881, a região foi cortada pelos trilhos da linha férrea entre Natal e Nova Cruz, seguindo de perto o traçado do velho caminho para a Paraíba e o Recife. Sabe-se também que as terras ao sul do Pitimbu estavam, em 1889, nas mãos do senhor do Engenho Pitimbu, João Duarte da Silva. Posteriormente, o fidalgo comprou a maioria das propriedades vizinhas, incluindo uma grande área de tabuleiro plano ao sul do rio que dava nome à propriedade, distante 18 quilômetros de Natal. A área era conhecida como “a planície de Parnamirim” e fazia parte do Engenho Cajupiranga.

Em 1927, o português Manuel Machado passou a ser o novo dono das terras do Engenho Pitimbu, que se estendiam dos limites com os Guarapes, Macaíba, ao norte, e as terras do Engenho Cajupiranga, ao sul. Ele adquiriu fazendas, sítios, engenhos e terras férteis, mas também áreas extensas e desabitadas. Com a posse

das terras não esperava ganhar nenhum título nobiliárquico, mas apenas que a cidade crescesse e exigisse novos espaços para moradias.

Assim, em 17 de dezembro de 1958 Parnamirim teve sua emancipação, sendo relativamente um município novo, e o único município do interior do Estado que não possui zona rural.

## 2.4. Segurança

O município possui uma DEAM (Delegacia especializada de atendimento à mulher) que se encontra instalada no centro da cidade, funcionando em um prédio adaptado, apresentando algumas deficiências estruturais, como apontam alguns profissionais que reclamam de não ter um banheiro exclusivo para os profissionais, pois este é utilizado por todos que freqüentam a delegacia. O quadro abaixo demonstra o valor destinado à segurança das mulheres vitima de violência.

TABELA 01. Recursos Destinados a Política Pública de Segurança a Mulher.

<b>Centro Integrado de Apoio à Mulher</b>	<b>Manutenção do Conselho de Assistência Social</b>	<b>Casa de Passagem</b>
R\$ 173.500,00	R\$ 129.000,00	R\$ 135.000,00

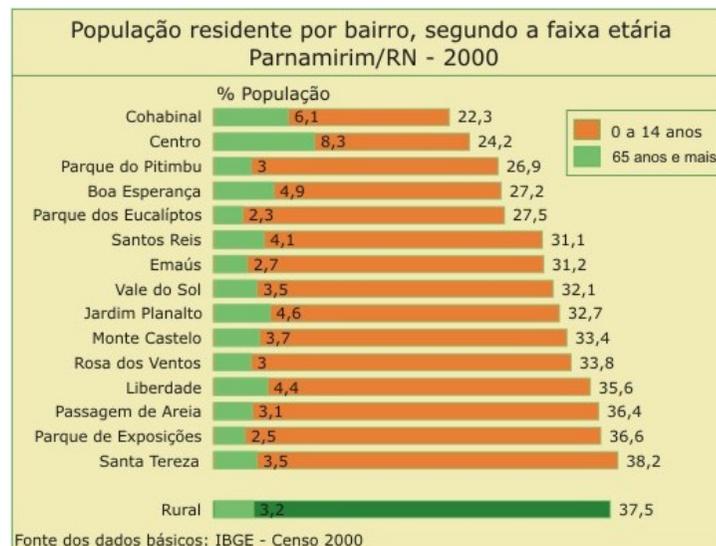
Fonte: Controladoria Geral do Município de Parnamirim, ano base 2005.

## 2.5. População

Segundo o censo de 2000, a população total residente é de 124.690 habitantes, dos quais 60.533 são do sexo masculino (48,50%) e 64.157 do sexo feminino (51,50%), sendo que 109.139 vivem na área urbana (87,50%) e 15.551 na área rural (12,50%). A população contada no ano de 2007 pelo IBGE foi de 172.751 habitantes, com média de 120 habitantes por km<sup>2</sup>.

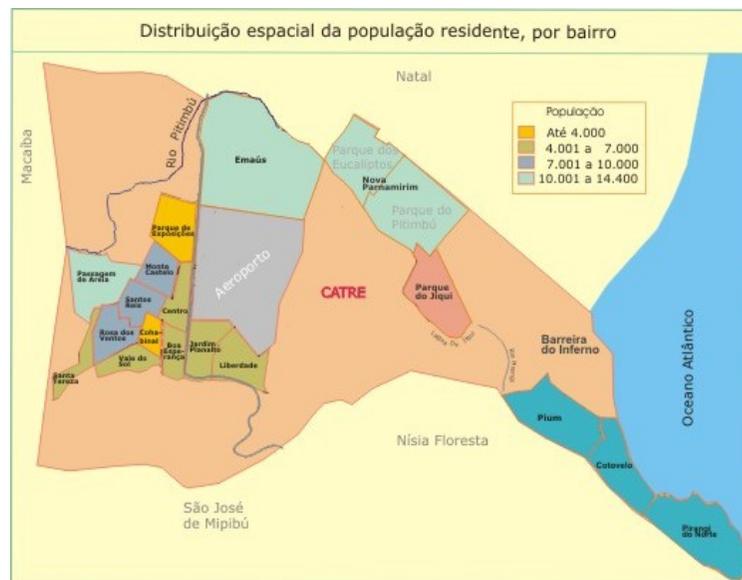


O município de Parnamirim foi o que mais cresceu em termos populacionais da Região Metropolitana de Natal, mantendo o padrão acima dos 7%. No quadro baixo encontram-se a divisão por faixa etária, distribuída pelos bairros, segundo o censo 2000.



Na época da coleta de dados e realização do Censo do ano 2000, o município ainda possuía uma região rural, o que atualmente é considerada área de expansão urbana. Observa-se que a população é jovem, o bairro com maior média é Santa Tereza com 38,2% de moradores com idade entre 0 e 14 anos. Já o bairro Cohabinal é o que possui a menor média com 22,3%. No quadro abaixo temos a

distribuição espacial de habitantes por bairro no município de Parnamirim no ano 2000.



Fonte: IBGE, censo 2000.

## 2.6. Dimensão Social

QUADRO 01. Associações, Clubes de Mães e Grupos de Idosos.

Instituições	Bairros
Centro Social de Pium	Pium
Clube de Mães Francisca Lechner	Emaús
LEAN	Liberdade
Clube de Mães Nossa Senhora da Guia	Pirangi do Norte
Clube de Mães Nossa Senhora Aparecida	Passagem de Areia
Grupo de Idosos REVIVER	Nova parnamirim
Fundação Esperança	Rosa dos Ventos
Fundação M. Negócio	Jardim Planalto
Associação de Músicos Independentes de Parnamirim (AMIP)	Centro

Associação de Moradores do Jockey Clube (AMORE)	Jockey Clube
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Parnamirim	MonteCastelo
Sindicato do Comércio Varejista de Parnamirim	Centro
S SINDLOC - Sindicato das locadoras do RN	Emaús
Associação Norterio-grandense dos Criadores de Cavalos Q Milha - Parque Aristófanés Fernandes	Parnamirim
Associação Brasileira dos Criadores de Zebú - Parque de Exposições	Parnamirim
Ancoc-associação Norterio-g dos Criadores de Ovinos e Caprinos -	Parnamirim

## 2.7. Educação

Na área educacional, o município possui 126 estabelecimentos de ensino, sendo 42 de ensino pré-escolar, 66 de ensino fundamental e 18 de ensino médio. A tabela abaixo revela os números de alunos matriculados na rede pública e privada de ensino.

TABELA 02. Ensino - matrículas rede escolar 2007 (número de alunos).

Ensino fundamental	Ensino fundamental (pública municipal)	Ensino fundamental (pública estadual)	Ensino fundamental (privada)	Ensino Médio	Ensino médio (pública municipal)	Ensino médio (pública estadual)	Ensino médio (privada)
26.532	5.302	16.798	4.432	7.655	331	6.400	924

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2007

O número de pessoas que estão em sala de aula entre 0 e 6 anos, que freqüentam creches ou escola, do total de 18.856 (43,3%), o que corresponde a 8.174 crianças estudando. As creches estão localizadas nos seguintes bairros:

- Centro Infantil Monte Castelo: Monte Castelo;

- Centro Infantil Ivone Maria dos Santos: Centro;
- Centro Infantil Belarmina Monte: Parque Industrial;
- Centro Infantil Alvorada Nova: Liberdade;
- Centro Infantil Liquinha Alves: Pirangi do Norte;
- Centro Infantil Professora Maria Dilma Lacerda de Lima: Jardim América;
- Creche Municipal Eugênia Palhares: Santos Reis;
- Creche Municipal Ilson Santos: Vale do Sol;
- Creche Municipal Santa Luzia: Pium;
- Centro Infantil em parceria com o FUNDESPE: Rosa dos Ventos.

Acima dos 07 anos de idade e abaixo dos 14 anos, de um universo de 20.862, 19.925 frequentam a escola, equivalente a 95,5% destes. Já aqueles que têm idade acima de 15 a 17 anos a taxa de freqüência de 78,6% dos 7.763 alunos, o que corresponde a 6.098 alunos matriculados.

Sobre a taxa de analfabetismo, segundo o censo de 2000 o percentual está acima dos 13%, o que corresponde a 10.902 não alfabetizadas, sendo o valor de 86,2% o índice de alfabetizados da população, o que equivale a 84.972 pessoas. A tabela abaixo revela esse dado:





## 2.8. Saúde

Dados e Indicadores	2004	2005	2006	2007
Despesa total com saúde por habitante (R\$)	161.01	156.93	169.67	190.94
Despesa com recursos próprios por habitante	79.74	72.47	92.76	94.22
Transferências SUS por habitante	81.28	84.46	82.79	87.21
% despesa com pessoal/despesa total	57.2	64.5	64.6	60.6
% despesa com investimentos/despesa total	4.0	5.3	7.9	3.1
% transferências SUS/despesa total com saúde	50.5	53.8	48.8	45.7
% de recursos próprios aplicados em saúde (EC 29)	18.1	15.0	17.1	15.3
% despesa com serv. terceiros - pessoa jurídica /despesa total	13.6	13.3	16.3	20.9
Despesa total com saúde	24, 083, 455.96	25, 601, 760.27	28, 853, 835.80	32, 984, 308.92
Despesa com recursos próprios	11, 926, 614.73	11, 822, 992.34	15, 775, 084.73	16, 277, 073.22
Receita de impostos e transferências constitucionais legais	65, 857, 174.26	78, 810, 199.46	92, 358, 014.08	106, 682, 716.40
Transferências SUS	12, 156, 841.23	13, 778, 767.93	14, 078, 751.07	15, 064, 795.30
Despesa com pessoal	13, 769, 021.18	16, 512, 316.91	18, 650, 124.33	19, 986, 379.00
Fonte: SIOPS				

## 2.9. Rede Ambulatorial

A rede de saúde dispõe de 03 Hospitais, 01 Policlínica, 03 Unidades Mistas, 07 Centros de Saúde, 01 Posto de Saúde e 87 leitos.

Tipo de Unidade	Unidades
Posto de Saúde	01
Centro de Saúde	07
Policlínica	01
Ambulatório de Unidade Hospitalar Geral	01
Unidade Mista	03
<b>Total</b>	<b>13</b>

Fonte: Parnamirim órgãos públicos, Prefeitura municipal, 2008.

## 2.10. Morbidade Hospitalar

A tabela abaixo evidencia as morbidades hospitalares, no município de Parnamirim/RN, classificados por tipo de doença, infecção e órgão afetados.

Morbidades Hospitalares 2007		
1	Total de óbitos	205
2	Homens	121
3	Mulheres	84
4	<b>Óbitos - doenças- infecciosas e parasitária – total</b>	<b>40</b>
5	Óbitos - doenças- infecciosas e parasitárias – homens	24
6	Óbitos - doenças- infecciosas e parasitárias – mulheres	16
7	Óbitos - neoplasias - tumores – total	23
8	Óbitos - neoplasias - tumores – homens	15
9	Óbitos - neoplasias - tumores – mulheres	8
10	Óbitos - doenças - sangue, órgãos hematológicos, transtornos imunitários – total	3
11	Óbitos - doenças - sangue, órgãos hematológicos, transtornos	0

	imunitários – homens	
12	Óbitos - doenças - sangue, órgãos hematológicos, transtornos imunitários - mulheres	3
13	Óbitos - doenças - endócrinas, nutricionais e metabólicas – total	5
14	Óbitos - doenças - endócrinas, nutricionais e metabólicas – homens	2
15	Óbitos - doenças - endócrinas, nutricionais e metabólicas – mulheres	3
16	Óbitos - doenças - sistema nervoso – total	3
17	Óbitos - doenças - sistema nervoso – homens	2
18	Óbitos - doenças - sistema nervoso – mulheres	1
19	Óbitos - doenças - aparelho circulatório – total	41
20	Óbitos - doenças - aparelho circulatório – homens	23
21	Óbitos - doenças - aparelho circulatório – mulheres	18
22	Óbitos - doenças - aparelho respiratório – total	50
23	Óbitos - doenças - aparelho respiratório – homens	31
24	Óbitos - doenças - aparelho respiratório – mulheres	19
25	Óbitos - doenças - aparelho digestivo – total	8
26	Óbitos - doenças - aparelho digestivo – homens	4
27	Óbitos - doenças - aparelho digestivo – mulheres	4
28	Óbitos - doenças - pele e do tecido subcutâneo – total	2
29	Óbitos - doenças - pele e do tecido subcutâneo – homens	1
30	Óbitos - doenças - pele e do tecido subcutâneo – mulheres	1
31	Óbitos - doenças - osteomuscular e tecido conjuntivo – total	2
32	Óbitos - doenças - osteomuscular e tecido conjuntivo – homens	1
33	Óbitos - doenças - osteomuscular e tecido conjuntivo – mulheres	1
34	Óbitos - doenças - aparelho geniturinário – total	6
35	Óbitos - doenças - aparelho geniturinário – homens	5
36	Óbitos - doenças - aparelho geniturinário – mulheres	1
37	Óbitos - doenças - originadas no período perinatal – total	4
38	Óbitos - doenças - originadas no período perinatal – homens	3
39	Óbitos - doenças - originadas no período perinatal – mulheres	1
40	<b>Óbitos - gravidez, parto e puerpério – total</b>	0
41	Óbitos - malformações congênitas, deformidades e anomalias	4

	cromossômicas - total	
42	Óbitos - sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais - total	2
43	Óbitos - Lesões, envenenamentos e causas externas – total	9
44	Óbitos - Lesões, envenenamentos e causas externas – homens	5
45	Óbitos - Lesões, envenenamentos e causas externas – mulheres	4
46	Óbitos - contatos com serviços de saúde – total	3
47	Óbitos - contatos com serviços de saúde – homens	2
48	Óbitos - contatos com serviços de saúde – mulheres	1

Fonte: Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS 2007.

## 2.11. Informações sobre Nascimentos

Estatísticas do Registro Civil 2007			
1	Nascidos vivos - registrados no ano - lugar do registro	3.072	peessoas
2	Nascidos vivos - registrados no ano - por lugar de residência da mãe	3.155	peessoas
3	Nascidos vivos - ocorridos no ano - por lugar de residência da mãe	3.007	peessoas
4	Nascidos vivos em hospital - ocorridos no ano - por lugar de residência da mãe	3.005	peessoas
5	Casamentos - registrados no ano - lugar do registro	774	casamentos
6	Óbitos - ocorridos e registrados no ano - lugar do registro	446	peessoas
7	Óbitos em hospital - ocorridos e registrados no ano - lugar do registro	273	peessoas
8	Óbitos - ocorridos e registrados no ano - lugar de residência do falecido	566	peessoas
9	Óbitos - ocorridos e registrados no ano - menores de 1 ano - lugar de residência do falecido	20	peessoas
10	Óbitos fetais - ocorridos e registrados no ano -	12	peessoas

	lugar de residência da mãe		
11	Separações judiciais - concedidas no ano - em 1a instancia - lugar da ação do processo	73	separações
12	Divórcios - concedidos no ano - em 1a instância - lugar da ação do processo	160	divórcios

Fonte: IBGE, Estatística do Registro Civil de 2007; Malha municipal digital do Brasil: situação em 2007. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

## 2.12. Mortalidade

No município de Parnamirim as taxas de mortalidade infantil até 1 ano de idade está em torno de 38,10%, segundo o Atlas de desenvolvimento humano do ano 2000.

## 2.13. Programas Sociais

### 2.13.1. Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI)

O programa visa retirar crianças e adolescentes de 7 a 14 anos do trabalho considerado perigoso, penoso, insalubre, ou degradante, através de ações que favoreçam o seu ingresso, reingresso a escola, e a sua permanência e sucesso escolar, além de contribuir para o seu desenvolvimento integral.

### 2.13.2. Programa de Atenção a Pessoa Idosa

O programa tem como objetivos: desenvolver ações de proteção, promoção e inclusão social das pessoas idosas; atender ao idoso em situação de pobreza, risco pessoal e ou social; promoção de suas famílias; melhorar a qualidade de vida dessas pessoas, buscando prevenir o isolamento social; inclusão social e igualdade de oportunidade; contribuir para sua autonomia e seu envelhecimento ativo e saudável.



### **2.13.3. Programa de Apoio ao Portador de Necessidades Especiais**

O programa tem como objetivo Promover habilitação e reabilitação de pessoas portadoras de necessidades especiais mediante tratamento especializado de caráter preventivo e terapêutico, garantindo assistência e integração à vida comunitária e inclusão social.

### **2.13.4. Programa de Cadastro Único**

Este programa foi implantado no Município de Parnamirim, a partir da iniciativa do Governo Federal em parceria com a Caixa Econômica Federal – CEF, objetivando quantificar e identificar as famílias com renda per capita de  $\frac{1}{2}$  salário mínimo, beneficiado ou não pelos Programas do Governo Federal, para fins de implantação do cartão cidadão no recebimento destes benefícios.

### **2.13.5. Projeto Sorrir Melhor**

Este projeto tem como objetivo atender à população em situação de vulnerabilidade, com necessidade de prótese dentária, visando promover a melhoria da dicção, mastigação, além da estética e o resgate da auto-estima.

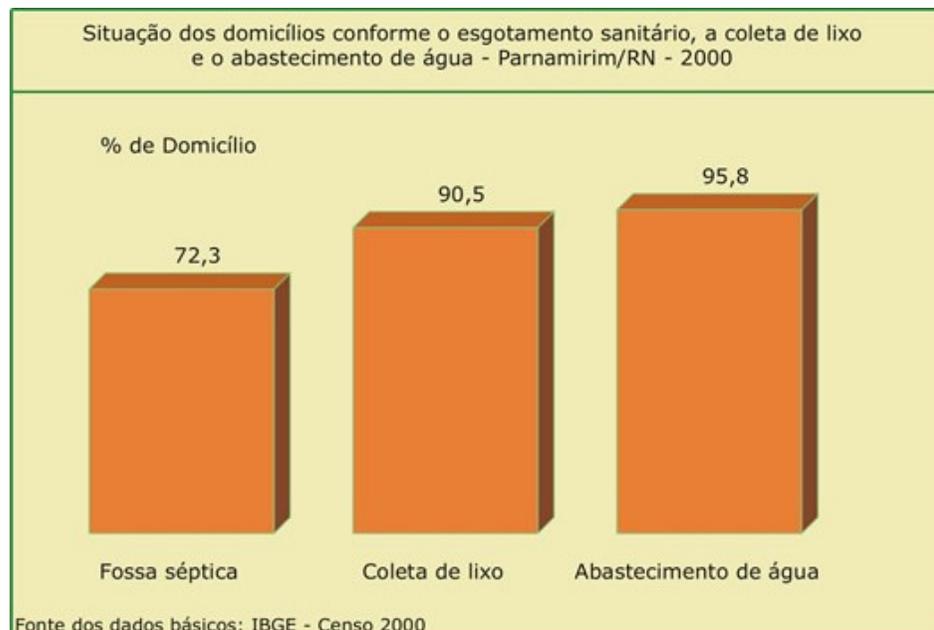
### **2.13.6. Projeto Ver Melhor**

O Projeto foi implantado, a fim de propiciar prioritariamente aos estudantes e idosos de baixa renda, melhoria da acuidade visual, do rendimento escolar e da qualidade de vida destes segmentos.

## **2.14. Habitação**

O município possui 31.790 domicílios permanentes, sendo 28.087 na área urbana e 3.703 na área rural, hoje área de expansão urbana. Destes, 30.471 são abastecidos através da rede geral de água, 1.032 através de poço ou nascente e 287 são

abastecidos por outras fontes. Apenas 300 domicílios estão ligados à rede geral de esgotos e 28.776 têm coleta de lixo regular.



## 2.15. Dimensão Econômica

A população economicamente ativa (PEA) do município de Parnamirim é composta por 54.572 pessoas, destas 32.267(68,6%) são homens e 22.305 (43,4%) mulheres, o valor percentual da PEA é de 55,6%. Dos 54.572 habitantes, 45.203 é de população ocupada, o equivalente a 82,8% do total. Quando se refere ao rendimento fixo de pessoa responsável pelo domicílio, o número de habitantes com renda mensal cai para 34.556 e gira em torno de 2 a 10 salários, estando dividida da seguinte forma:



Dos 34.556 habitantes, 17.660 tem renda de 02 salários, 7.997 tem mais de 02 a 05 salários, 5.413 tem rendimento acima de 05 a 10 salários e 3.485 tem renda acima de 10 salários mínimos.



## 2.16. Principais Atividades Econômicas

As principais atividades econômicas do município são: agropecuária e comércio. Na infra-estrutura existem: 02 Agências dos Correios, 11 Hotéis e 02 Pousadas, 01 estação rodoviária, 01 ferroviária, 01 Aeroporto e 02 Campos de Pouso, além de 2.242 empresas com CNPJ atuantes no comércio varejista. No ranking de desenvolvimento, Parnamirim está em 2º lugar no estado (02/167municípios) e em 1.578º lugar no Brasil (1.578/5.561 municípios) o quadro abaixo demonstra o número de movimentações financeiras no ano de 2007.

TABELA 03. Instituições Financeiras 2007 – Parnamirim – RN.

Agências	Operações de Crédito (R\$)	Depósitos à vista –(R\$) governo	Depósitos à vista – (R\$) privado	Poupança (R\$)	Depósito a prazo (R\$)	Obrigações por recebimento (R\$)
05	65.006.817,67	14.435.244,61	30.015.326,60	53.300.559,64	8.939.348,17	139.608,64

Fonte: Banco Central do Brasil, Registros Administrativos 2007; Malha municipal digital do Brasil: situação em 2005. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

## 2.17. Pontos Turísticos de Parnamirim

O município possui o maior cajueiro do mundo, sendo um dos principais pontos turísticos visitados pelos turistas. Além desse ponto importante, também estão localizadas as praias de Pirangi e Cotovelo, e o primeiro centro espacial de lançamentos de foguetes da América Latina, também chamado de Barreira do Inferno.

## 2.18. Estrutura política e administrativa

O município de Parnamirim apresenta a seguinte estrutura administrativa, contando com o gabinete civil do Prefeito e as seguintes secretarias:

- Gabinete Civil do Prefeito;
- Secretaria de Assistência Social (SEMAS);
- Secretaria de Esporte e Lazer (SEMEL);
- Secretaria de Educação e Cultura (SEMEC);
- Secretaria de Saúde (SESAD);
- Secretaria de Obras Públicas (SEMOP);
- Secretaria do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Urbano (SEMUR);
- Secretaria de Trânsito e Transporte (SETRA);
- Secretaria de Limpeza Urbana (SELIM);
- Secretaria de Serviços Urbanos (SEMSUR);
- Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Econômico (SEPLA);



- Secretaria de Administração e Recursos Humanos (SERARH);
- Secretaria de Finanças (SEFIN);
- Secretaria de Tributação (SEMUT);
- Secretaria de Habitação e Regularização Fundiária (SEHAB);
- Secretaria de Turismo (SETUR);
- Secretaria Especial de Saneamento Básico (SESAB).

### **3. PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO MUNICÍPIO CORRELATOS AO SANEAMENTO BÁSICO**

#### **3.1. Situação do Contrato de Concessão Vigente para Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**

O contrato de programa é definido como o único instrumento válido para constituir e regular as obrigações da gestão associada entre dois entes da federação ou entre um deles e um consórcio público. Segundo a nova lei, constitui ato de improbidade administrativa o estabelecimento de novos contratos de concessão entre uma companhia estadual de saneamento e um município, a não ser quando precedidos de licitação, nos termos da Constituição Federal. Sem licitação prévia tais contratos não terão validade.

A lei não definiu, quanto a esse tema, com ficarão os contratos de concessão firmados antes do seu advento em relação a certas condições impostas, a exemplo da existência de plano de saneamento básico. É dizer: muito embora haja uma norma impositiva para os novos contratos, há indiscutivelmente a necessidade de regulamentação em relação aos novos contratos em andamento o que não ficou bem definido. De qualquer sorte, pelo que se depreende do texto legal e do projeto de regulamentação da lei ainda em estudo, verificam-se que algumas condições estabelecidas respeitarão o prazo de vigência dos contratos ou estipularão prazo para a sua adequação, em atendimento ao princípio do ato jurídico perfeito.

O contrato de concessão da CAERN com o município de Parnamirim remonta de 1969. Uma vez que o contrato não foi denunciado em 27/11/89, seu prazo foi automaticamente renovado por mais 20 anos, a encerrar em 27/11/89. A lei municipal 1.270/2005, de 05/07/2005, veio prorrogar por 12 meses esse contrato, ficando o mesmo válido até 27/11/2010.

Não obstante as outras exigências contida na Instrução Normativa nº. 46, de 10/10/2007, que regulamenta os procedimentos e as disposições relativas às operações de crédito no âmbito do programa Saneamento para Todos, destaca-se o fato de que a vigência exigida acerca do contrato de concessão existente deve ser igual ou superior a duas vezes o prazo previsto para execução do empreendimento.



Observado o cronograma da obra de esgotamento sanitário por parte da Prefeitura de Parnamirim (cerca de 02 anos), esta vigência será impossível de ser atendida, uma vez que a obra tem seu término previsto para 2010, exatamente no ano em que o contrato se expira, obrigando por conseguinte as partes interessadas, CAERN e Prefeitura, a providenciarem um novo contrato de programa, nos moldes das Leis Federais nº. 11.107/05 e 11.445/07.

Assim, a CAERN contratou, em 2008, estudo intitulado “Serviços Técnicos Especializados de Engenharia Consultiva, com a finalidade de elaboração de estudos técnicos, econômico-financeiros e institucionais, com vista a modelagem do novo contrato de concessão a ser firmado entre a CAERN e o município de Parnamirim o qual foi realizado pela NG Águas. Tal estudo apresenta minutas dos seguintes documentos legais necessários:

Decreto que dispõe sobre a prestação de serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário no estado do RN e autoriza as Secretarias da Infra-Estrutura – SIN e de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH a, representando o Estado, celebrarem convênios de cooperação com os municípios do Estado do RN, e dá outras providências;

Lei municipal que autoriza o poder executivo de Parnamirim a celebrar convênio de cooperação, através das Secretarias da Infra-Estrutura – SIN e de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH, para delegação ao Estado das competências de regulação e fiscalização dos serviços públicos municipais de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, assim como autoriza também, mediante contrato de programa, a execução de tais serviços pela CAERN;

Convênio de cooperação que celebram o estado do RN, através das Secretarias da Infra-Estrutura – SIN e de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH, e o município de Parnamirim, para delegação ao Estado das competências de regulação e fiscalização dos serviços públicos municipais de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, assim como autoriza também, mediante contrato de programa, a execução de tais serviços pela CAERN; Contrato de programa que, nos termos do estabelecido no Convênio de Cooperação, entre si celebram o Município de Parnamirim e a CAERN, para

prestação de serviços públicos municipais de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário.

A apresentação dos resultados baseia-se no cenário que hoje possui a maior possibilidade de se realizar, quer seja, a CAERN assume 100% dos investimentos em água nos 30 anos. A Prefeitura arca com os investimentos em esgoto para atingir 90% de atendimento ao final do Ano 03, sendo daí para frente 100% dos investimentos em esgotos arcados pela CAERN (nos 27 anos seguintes). Há pagamento à Prefeitura no montante de 5% da arrecadação.

Deste modo, a Prefeitura Municipal de Parnamirim apontou recentemente para renovação do contrato de concessão feito com a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN). Também acordaram que a CAERN e a Prefeitura irão assinar convênio para implantação de 2.500 ligações de água, resolvendo definitivamente o problema de desabastecimento nos bairros de Liberdade e Pium.

### **3.2. Plano Diretor de Parnamirim**

A Lei municipal 1.058/2000 dispõe sobre o plano diretor do município de Parnamirim. Do ponto de vista do macrozoneamento ambiental o município divide-se em duas zonas:

Zona Adensável – aquela adequada à urbanização, efetivamente ocupada ou destinada à expansão da cidade;

Zona de Proteção Ambiental – aquela de restrição à ocupação urbana que abrange as áreas de condições físicas adversas à ocupação intensa pelas condições geológicas, de cobertura vegetal ou de importância para a preservação dos corpos de água e espécies nativas da fauna e da flora. A Zona de Proteção Ambiental subdivide-se em:

I – Sub-Zona I - integra uma faixa de 60 m (sessenta metros) sobre cada uma das margens dos rios que cortam o Município, tendo como objetivo a proteção do ecossistema ribeirinho, a preservação da mata ciliar, o controle de poluição das águas e dos processos erosivos e de assoreamento;

II – Sub-Zona II - integra uma faixa de 240 m (duzentos e quarenta metros), subsequente à Sub-Zona I, seguindo cada uma das margens dos rios que cortam o Município, incorporando as porções do território municipal que contêm as reservas de mata nativa de vegetação, tendo como objetivo minimizar os impactos sobre o ecossistema ribeirinho e mata ciliar e proteger as reservas nativas de vegetação.

Sobre o macrozoneamento Ambiental sobrepõe-se o zoneamento funcional, que define as áreas especiais como porções do território do município com características que justifique a adição de normas complementares de uso e ocupação do solo, incentivos à ocupação e desenvolvimento de alguma atividade específica. O zoneamento funcional compreende as seguintes categorias:

Área Especial de Interesse Industrial – onde há interesse público em incentivar atividade econômica de caráter industrial no Município;

Área Especial de Interesse Turístico – onde há interesse público em desenvolver e aproveitar o potencial turístico e preservar a paisagem;

Área Especial Aeroportuária - destinada às atividades aeroportuárias, delimitadas em cadastro oficial e gerenciada pela Infraero;

Área Especial de Influência de Ruídos - onde incide, mais intensamente, a influência dos ruídos e vibrações, provocados pela operação do aeroporto, que podem resultar em danos à saúde humana ou ao desenvolvimento de algumas atividades;

Área Especial Preferencial de Adensamento – destinada, prioritariamente, para intensificação do adensamento, por apresentar maior disponibilidade de infraestrutura instalada, contribuindo para um melhor aproveitamento dos investimentos públicos realizados e para a contenção do crescimento urbano desordenado;

Área Especial de Interesse Urbanístico – distinguida como prioritária para implantação de infra-estrutura nos âmbitos dos sistemas viários e de transporte, saneamento básico, drenagem urbana, limpeza pública e estruturação dos bairros ou setores urbanos com equipamentos e serviços públicos;

Área Especial de Interesse Social – aquela ocupada por formas de sub-habitação ou loteamento irregular, onde existe o interesse público na promoção de programas de



urbanização, regularização fundiária ou melhorias na condição sanitária das moradias;

Área de Risco – Aquela que se apresenta inadequada para ocupação ou utilização por oferecerem algum tipo de risco à segurança, salubridade ou estabilidade de edificações, antes de serem promovidas intervenções urbanísticas que as torne apta para o uso.

Duas dessas áreas (Área Especial Preferencial de Adensamento e Área Especial de Interesse Urbanístico) merecem uma avaliação da infra-estrutura de saneamento visto que se destinam ao adensamento.

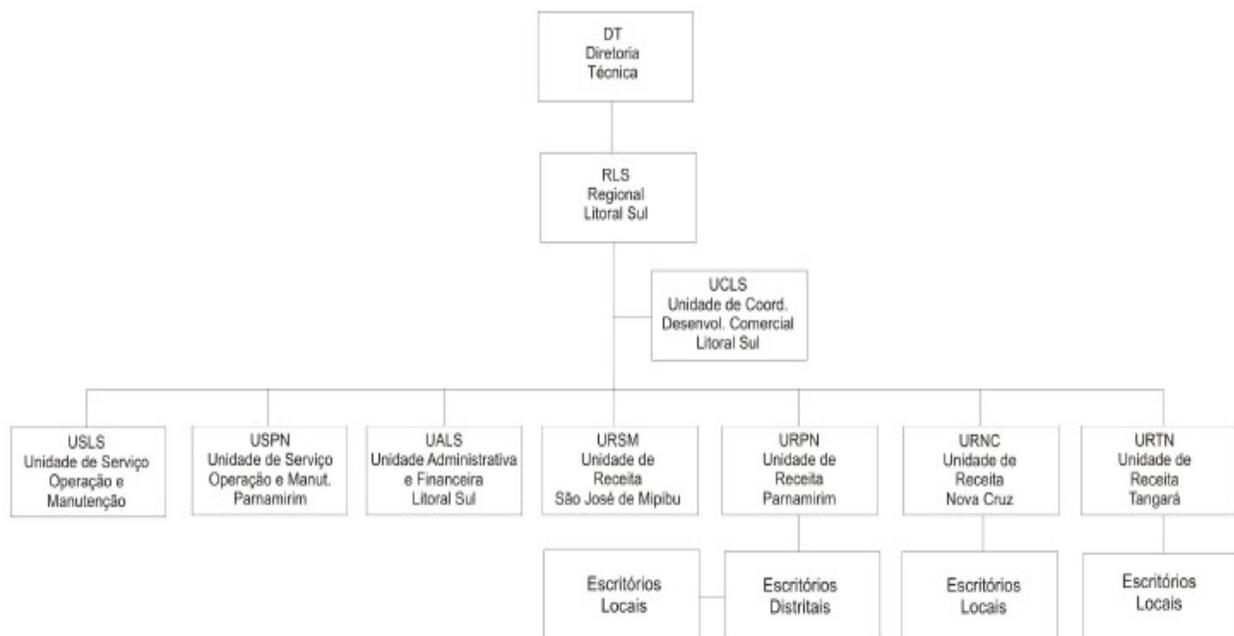
O Anexo 01 apresenta mapa do zoneamento ambiental do município de Parnamirim conforme levantamento realizado pela VBA Consultores (2004) para elaboração do Plano de Gestão Integrada da Sub-Bacia do rio Pitimbu.

## 4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 4.1. Informações Gerais e Operacionais

O Sistema de Abastecimento de água bem como o de Esgotamento Sanitário do município de Parnamirim é operado pela Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) cujo contrato de concessão com a Prefeitura tem vencimento previsto para 2009. A Figura 03 a seguir apresenta o organograma da Companhia da Regional Litoral Sul na qual se insere o município de Parnamirim.

FIGURA 03. Estrutura organizacional da Regional Litoral Sul.



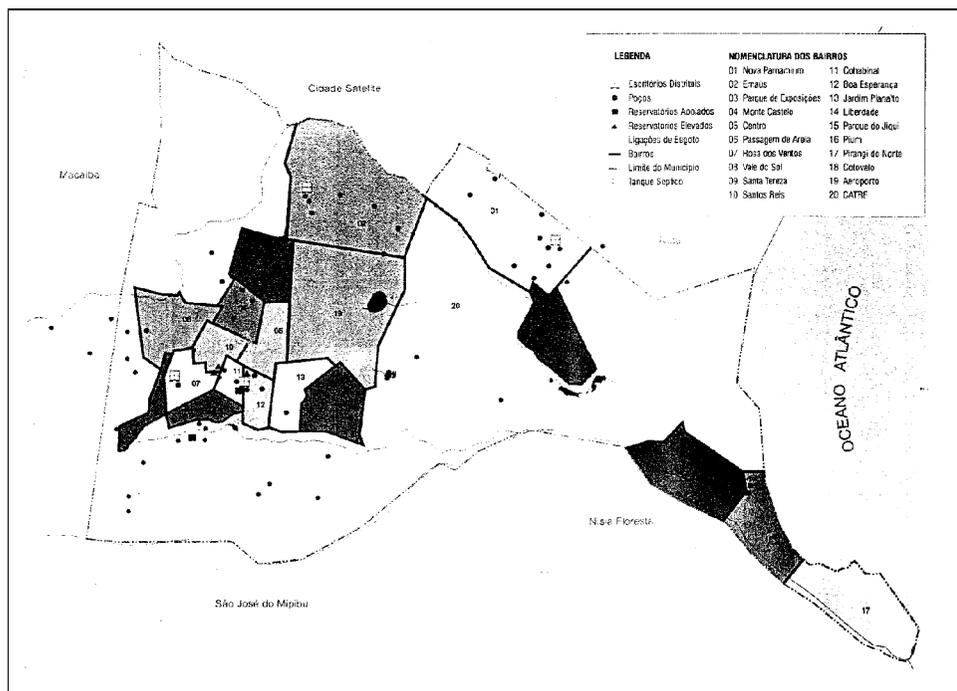
Fonte: CAERN (2009)

Conforme ilustrado, a operação e manutenção dos referidos sistemas são realizados no âmbito da Unidade de Serviços, Operação e Manutenção de Parnamirim - USLS. O município dispõe ainda de uma unidade de receita (URPN) a qual estão vinculados escritórios distritais. Os sistemas componentes dessa unidade de receita são: central de Parnamirim, Pirangi do Sul, Nova Parnamirim, Emaús/Aeroporto e Rosa dos Ventos.

Conforme o diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto integrante do Sistema Nacional de Informações sobre saneamento – SNIS, no ano de 2005 o Sistema de Abastecimento de Água de Parnamirim atendia uma população total de 163.144 habitantes, sendo 142.797 constituída pela população urbana.

A Figura 04 fornece, além da divisão dos bairros de Parnamirim, uma visão geral dos principais componentes do sistema de abastecimento de água e do pequeno sistema de esgotamento sanitário.

FIGURA 04. Esquema Geral do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.



Fonte: NG Águas (2008)

## **4.2. Caracterização do Manancial**

O sistema de abastecimento de água de Parnamirim tem como principal fonte o aquífero barreiras, que ocorre em toda faixa costeira leste do Estado do Rio Grande do Norte, com elevado potencial hidrogeológico.

O aquífero apresenta as seguintes características hidráulicas: transmissividade média variando de  $1,033 \times 10^{-2}$  m/s a  $4,491 \times 10^{-4}$  m/s. Os perfis dos poços existentes indicam uma espessura saturada que varia de 30 a 54 metros.

O manancial subterrâneo no município de Parnamirim ocorre tanto sobre a forma de confinado, semi-confinado ou livre, sendo esse último o mais predominante.

As águas do aquífero Barreiras são captadas através de poços com profundidade da ordem de 70 metros. Os perfis dos poços mostram que o comportamento litológico e estratigráfico deste manancial subterrâneo apresenta variações de fácies nos sentidos horizontal e vertical, com predominância de sedimentos finos na parte superior, no qual se intercalam níveis mais grosseiros, graduando em direção a base para arenitos de granulometria variável, de fina a conglomerática. O limite do aquífero é marcado pelos arenitos calcíferos e/ou calcáreos da formação pré-barreiras, cujos aspectos geológicos são pouco conhecidos.

## **4.3. Etapas do Sistema de Abastecimento**

### **4.3.1. Captação**

A CAERN utiliza atualmente para o abastecimento público da região 41 poços em Parnamirim (sendo 05 deles situados em Macaíba, muito próximos aos limites intermunicipais, abastecendo inclusive conjuntos residenciais na divisa), além de mais 14 poços em Nova Parnamirim, totalizando assim 55 poços. Dentre esse total, cinco poços encontram-se desativados, em muitos casos devido a elevada concentração de nitrato. O Mapa 02 em Anexo mostra a localização dos poços existentes no município de Parnamirim, abrangendo os poços de abastecimento da CAERN e os poços particulares segundo levantamento realizado pela VBA

Consultores (2004) para elaboração do Plano de Gestão Integrada da Sub-Bacia do rio Pitimbú.

As figuras 05 a 10 apresentam as condições de alguns desses poços os quais foram visitados no dia 14 de maio de 2009.

FIGURA 05. P01 de Parnamirim localizado na área da unidade de serviços, no Centro.



FIGURA 06. P02 de Parnamirim localizado na área da unidade de receita, no Centro.



Fonte: Start, 2009.

FIGURA 07 P09 de Parnamirim localizado na área dos reservatórios RE-02 e RE-03.



FIGURA 08. P10 de Parnamirim.



Fonte: Start, 2009.

FIGURA 09. P07 de Parnamirim localizado na área do RA-02.



FIGURA 10. Acesso ao P08 de Parnamirim.



Fonte: Start, 2009.

A Tabela 04 apresenta a relação sintética desses poços com a respectiva denominação (numeração), bem como a situação atual e localização de cada poço. Os 14 poços que abastecem Nova Parnamirim foram apresentados separadamente. Mensalmente, é realizada a leitura dos volumes produzidos em cada poço. De acordo com os dados monitorados pela CAERN, no período de outubro de 2006 a outubro de 2007, foi produzido, nos poços de Parnamirim, um volume médio total de 942.551 m<sup>3</sup> de água. Nesse total, não estão contabilizados os poços PT34, PT43, PT44, PT45, PT46, PT47, PT48 e PT15 (Parque de Exposições), pois não existem dados de produção para tais poços.

Nesse mesmo período, os poços de Nova Parnamirim produziram um volume médio total 393.727 m<sup>3</sup> de água. Nesse total não foram contabilizados os volumes produzidos nos poços PT15 e PT19 devido à inexistência desses dados para tais poços.

A Tabela 05 congrega os referidos dados de macromedição, no período de outubro de 2006 a outubro de 2007. Nos casos em que não existe dado de volume foi devido ao fato de não ter sido coletada a leitura do macromedidor ou de o poço não ser macromedido.

Em ambos os casos, volume médio total produzido no período supracitado refere-se à soma das médias mensais.



As Tabelas 06 e 07 apresentam, respectivamente, as características detalhadas de cada poço e respectivo conjunto motor-bomba dos poços localizados na sede e em Nova Parnamirim.

TABELA 04. Relação dos poços que abastecem Parnamirim.

PARNAMIRIM				
PT	Situação atual	Operação	Município	Observações
1	ativo	CAERN	Parnamirim	
2	ativo	CAERN	Parnamirim	
3	ativo	CAERN	Parnamirim	
4	ativo	CAERN	Parnamirim	
5	ativo	CAERN	Parnamirim	
6	desativado			
7	ativo	CAERN	Parnamirim	
8	ativo	CAERN	Parnamirim	
9	ativo	CAERN	Parnamirim	
10	ativo	CAERN	Parnamirim	
11	ativo	CAERN	Parnamirim	
12	ativo	CAERN	Parnamirim	
13	ativo	CAERN	Parnamirim	
14	ativo	CAERN	Macaíba	
15	ativo	Parque de Exposições	Macaíba	Abastece o Parque de Exposições.
16	ativo	CAERN	Parnamirim	Loteamento Bela Vista.
17	ativo	CAERN	Parnamirim	Loteamento Morada Nova.
18	ativo	CAERN	Parnamirim	
19	ativo	CAERN	Parnamirim	
20	ativo	CAERN	Parnamirim	
21	desativado			Ocorreu problema na redução do poço.
22	ativo	Parque industrial	Parnamirim	Passou a se chamar 22A
23	desativado			Foi somente perfurado.
24	ativo	CAERN	Parnamirim	
25	ativo	CAERN	Parnamirim	
26	ativo	CAERN	Parnamirim	
27	ativo	CAERN	Parnamirim	
28	ativo	CAERN	Parnamirim	
29	ativo	CAERN	Parnamirim	
30	ativo	CAERN	Parnamirim	
31	ativo	CAERN	Macaíba	Loteamento Bela Vista
32	ativo	CAERN	Parnamirim	
33	ativo	CAERN	Macaíba	Pingo D'água
34	ativo	CAERN	Parnamirim	Era da Prefeitura. Passou para a CAERN recentemente.
35	ativo	CAERN	Parnamirim	
36	ativo	CAERN	Parnamirim	
37	ativo	CAERN	Parnamirim	
38	ativo	CAERN	Macaíba	Loteamento Brasil
39	ativo	CAERN	Parnamirim	
40	desativado			Elevada concentração de nitrato.
41	ativo	CAERN	Parnamirim	
42	ativo	CAERN	Parnamirim	
43	ativo	CAERN	Parnamirim	
44	ativo	CAERN	Parnamirim	
45	ativo	CAERN	Parnamirim	
46	ativo	CAERN	Parnamirim	
47	desativado			
48	ativo	CAERN	Parnamirim	
NOVA PARNAMIRIM				
PT	Situação atual	Operação	Município	Observações
6	ativo	CAERN	Parnamirim	
7	ativo	CAERN	Parnamirim	
8	ativo	CAERN	Parnamirim	
9	ativo	CAERN	Parnamirim	
10	ativo	CAERN	Parnamirim	
11	ativo	CAERN	Parnamirim	
12	ativo	CAERN	Parnamirim	
13	ativo	CAERN	Parnamirim	
14	ativo	CAERN	Parnamirim	
15	ativo	CAERN	Parnamirim	
16	ativo	CAERN	Parnamirim	
17	ativo	CAERN	Parnamirim	
18	ativo	CAERN	Parnamirim	
19	ativo	CAERN	Parnamirim	

FONTE: adaptada de NG Águas (2008)



TABELA 05. Dados dos Volumes Macromedidos nos Poços.

VOLUME PRODUZIDO NOS POÇOS DE PARNAMIRIM (m <sup>3</sup> )																																
POÇOS	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT07	PT08	PT09	PT10	PT11	PT12	PT13	PT14	PT15	PT16	PT17	PT18	PT19	PT20	PT21	PT22	PT23	PT24	PT25	PT26	PT27					
MÊS																																
01/10/06	24.654	24.860	35.168	64.036	15.165	DESATIVADO			46.810	61.750	38.196	20.280	31.158	47.676	SÓ ATENDE AO PARQUE DE EXPOSIÇÕES	17.849	28.000	3.844	29.499	45.192	DESATIVADO	SÓ ATENDE AO PARQUE INDUSTRIAL	DESATIVADO		52.455		18.133	23.912				
01/11/06	23.668	43.970	33.472	69.686	16.267				54.560	61.920	38.978	32.818	33.867	30.645			18.282	28.911	9.754	29.911				42.775					55.220		18.931	24.985
01/12/06	22.132	39.620	36.756	54.774	15.729				62.740	59.700	37.547	28.668	32.070	26.162			17.966	27.590	9.110	28.380				26.708					51.563		17.757	24.065
01/01/07	21.825	38.400	35.167	69.869	15.499				63.250	60.140	37.656	33.665	32.236	39.069			18.180	27.427	3.967	29.991				27.978					51.796		18.030	23.368
01/02/07	22.486	34.110	38.714	69.107	15.450				63.050	60.850	37.689	33.593	31.609	37.073			18.524	28.672	7.488	29.032				27.200					50.017		16.713	21.448
01/03/07	20.675	32.720	35.774	62.490	13.537				46.920	53.650	33.310	30.069	27.542	33.567			16.279	25.588	6.613	26.579				25.405					20.199	6.429	14.639	19.331
01/04/07	19.919	28.940	39.718	67.706	14.277				53.500	58.960	36.702	33.036	30.906	32.733			17.795	28.163	6.604	30.237				26.857					49.907	7.073	15.618	18.655
01/05/07	20.418	32.580	37.112	58.648	13.140				45.730	20.880	33.280	31.333	29.507	30.567			16.953	26.405	6.398	26.967				35.458					48.818	6.455	13.967	18.246
01/06/07	21.529	18.040	39.090	70.871	14.295				49.400	60.370	37.148	33.836	32.530	34.460			18.621	28.785	6.319	30.011				39.212					54.321	5.911	12.475	19.156
01/07/07	20.321	15.370	35.017	65.086	12.875			43.728	30.399	49.530	19.650	35.201	32.145	29.604		35.201		17.605	24.010	4.693				27.939	36.414				51.313	4.983	11.772	19.089
01/08/07	19.467	12.150	45.119	63.041	13.596			47.769	38.781	50.180	25.090	37.665	34.069	30.939		38.329		18.407	28.820	3.658				29.953	38.024				53.621	4.985	16.914	20.824
01/09/07	25.834	18.730	28.317	53.475	12.711				20.423	55.640	27.190	38.304	34.577	30.546		37.854		18.325	26.806	5.410				29.771	37.351				52.867	5.815	17.038	20.393
01/10/07	24.610	20.870	39.900	54.872	12.874				19.469	53.030	25.790	37.385	33.667	29.126		22.551		17.818	26.815	6.412				28.902	36.368				52.583	6.662	16.531	21.772
<b>MÉDIA MENSAL</b>	<b>22.118</b>	<b>27.720</b>	<b>36.871</b>	<b>63.359</b>	<b>14.263</b>			<b>45.749</b>	<b>27.268</b>	<b>53.411</b>	<b>45.842</b>	<b>36.851</b>	<b>31.674</b>	<b>30.895</b>		<b>34.299</b>		<b>17.893</b>	<b>27.384</b>	<b>6.175</b>				<b>29.013</b>	<b>34.226</b>				<b>49.591</b>	<b>6.039</b>	<b>16.040</b>	<b>21.173</b>

POÇOS	PT28	PT29	PT30	PT31	PT32	PT33	PT34	PT35	PT36	PT37	PT38	PT39	PT40	PT41	PT42	PT43	PT44	PT45	PT46	PT47	PT48								
MÊS																													
01/10/06		52.621	6.440	26.490	27.950	27.776	EM FUNCIONAMENTO, MAS SEM DADOS DE PRODUÇÃO	8.453	34.858	29.147	14.481	7.271	DESATIVADO	21.738	12.707	EM FUNCIONAMENTO, MAS SEM DADOS DE PRODUÇÃO	DESATIVADO	EM FUNCIONAMENTO, MAS SEM DADOS DE PRODUÇÃO											
01/11/06	10.954	59.202	7.507	42.136	29.511	9.824		11.212	35.565	30.318	15.368	7.169		24.060	17.662														
01/12/06	16.615	57.887	10.537	42.868	28.105	16.452		12.304	34.404	29.488	15.833	6.649		23.071	16.828														
01/01/07	10.784	58.457	9.751	37.822	29.158	15.800		11.083	34.525	28.699	15.596	7.538		23.423	17.286														
01/02/07		56.250	9.241		29.188	18.813		10.638	34.906	26.087	15.287	7.759		23.092	16.237														
01/03/07	15.191	47.445	7.938	28.178	26.094	16.571		8.449	30.998	23.939	12.147	7.074		22.993	15.346														
01/04/07	17.168	57.186	8.868	22.745	28.298	18.233		9.007	34.368	23.051	13.832	7.931		22.744	17.033														
01/05/07	16.006	54.241	8.117		22.431	17.038		8.774	31.169	18.102	12.059	6.926		21.050	15.890														
01/06/07	17.417	60.382	7.881		19.973	18.173		7.883	34.957	18.066	12.601	7.538		22.323	17.180														
01/07/07	16.640	55.653	7.247	34.855	17.777	16.766		7.070	32.558	19.530	11.207	6.711		21.907	15.633														
01/08/07	17.371	58.437	6.918	36.639	19.032	17.368		7.424	34.724	17.296	13.119	5.923		23.791	16.178														
01/09/07	17.266	58.274	6.644	36.711	18.726	17.776		7.731	34.812	26.888	14.268	5.964		22.984	16.802														
01/10/07	17.019	58.014	8.080	34.994	19.711	17.053		9.462	33.918	26.584	13.971	6.337		2.172	16.479														
<b>MÉDIA MENSAL</b>	<b>15.676</b>	<b>56.465</b>	<b>8.090</b>	<b>34.344</b>	<b>24.304</b>	<b>17.511</b>			<b>9.192</b>	<b>33.982</b>	<b>24.400</b>	<b>13.828</b>		<b>6.984</b>								<b>21.181</b>	<b>16.251</b>						



**VOLUME PRODUZIDO NOS POÇOS DE NOVA PARNAMIRIM (m3)**

POÇOS MÊS	PT06	PT07	PT08	PT09	PT10	PT11	PT12	PT13	PT14	PT15	PT16	PT17	PT18	PT19	
01/10/06		44.283		15.381	18.110	18.916	42.980	28.053	56.003	EM FUNCIONAMENTO, MAS SEM DADOS DE PRODUÇÃO	11.274			EM FUNCIONAMENTO, MAS SEM DADOS DE PRODUÇÃO	
01/11/06	52.877	51.969		17.810	22.570	19.426	47.711	29.874	58.986		13.476				52.510
01/12/06	50.335	47.612	39.810	16.102	21.541	19.239	40.530	28.993	56.906		14.539	13.536			48.376
01/01/07	52.804	50.821	38.170	16.009	22.234	19.955	42.672	30.012	58.795		15.823	16.300			51.050
01/02/07	52.617	48.881	38.270		18.057	19.580	33.506	29.696	57.198		14.772	19.105			49.730
01/03/07	39.833	44.182	33.400	16.751	17.920	18.130	33.203	27.349	49.248		15.370	17.702			44.746
01/04/07	50.874	45.072	34.150	18.003	20.133	19.415	33.574	29.669	46.907		14.995	19.298			47.760
01/05/07	46.423	41.508	32.450	16.145	17.083	17.743	30.506	26.787	52.609		12.980	18.204			35.100
01/06/07	52.483	43.787	32.640	18.267	20.890	19.826	40.000	30.471	44.072		13.492	19.974			58.010
01/07/07	48.926	42.129	31.330	10.223	18.602	15.575	35.800	24.985	47.288		11.806	18.116			49.720
01/08/07	50.598	47.402	35.180	16.727	19.862	10.558	39.872	20.869	46.095		12.921	18.865			53.090
01/09/07	50.362	46.386	38.900	17.580	19.390	16.034	39.398	24.812	46.735		13.891	19.259			52.020
01/10/07	50.348	50.748	25.970	17.632	16.193	23.315	39.340	27.081	49.957		16.143	18.849			57.990
<b>MEDIA MENSAL</b>	<b>49.873</b>	<b>46.522</b>	<b>34.570</b>	<b>16.386</b>	<b>19.430</b>	<b>18.286</b>	<b>38.392</b>	<b>27.589</b>	<b>51.600</b>		<b>13.960</b>	<b>18.110</b>	<b>50.009</b>		

FONTE: NG Águas (2008)

**TABELA 06 Características Detalhadas dos Poços de Parnamirim.**

PARNAMIRIM											
Características gerais dos poços											
POÇOS	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT07	PT08	PT09	PT10	PT11	PT12
Produção média (m³/mês) 10/06-10/07	22.118	27.720	36.871	63.359	14.263	45.749	27.268	53.411	45.842	36.851	31.674
Profundidade (m)	77,0	74,0	80,0	61,0	75,0	40,0	41,0	67,0	72,7	-	56,0
Diâmetro (pol.)	8"	8"	8"	8"	6"	8"	8"	8"	8"	-	8"
Vazão (m³/h)	70,0	75,0	95,0	105,0	30,0	70,0	50,0	90,0	110,0	-	8"
Data de perfuração	17/3/79	16/10/87	20/9/83	7/11/87	1/5/96	30/12/92	14/3/79	20/6/87	15/7/87	-	23/4/04
<b>BOMBA</b>											
Fabricante	LEAO	LEAO	HAUPT	LEAO	LEAO	EBARA	HAUPT	EBARA	HAUPT	-	KSB
Tipo	S 30-5	S65-6	G 63-05	S85-3	R 21-6	BHS 512-2	Q-63-2	BHS-517-8	Q64-5	-	UPA
AMT (m.c.a)	81,0	77,0	60,0	56,0	65,0	14,0	20,0	70,0	60,0	-	30,0
Vazão (m³/h)	20,0	50,0	50,0	100,0	30,0	50,0	50,0	70,0	60,0	-	70,0
<b>MOTOR</b>											
Fabricante	LEAO	LEAO	HAUPT	LEAO	LEAO	-	-	EBARA	HAUPT	-	KSB
Potência (CV)	9,0	22,5	18,0	30,0	11,0	8,0	6,0	32,0	20,0	-	15,0
Rotação (RPM)	3500	3500	3450	-	-	-	-	-	3420	-	3500
<b>Aspectos de qualidade da água</b>											
Nitrato (mg/l)	10,0	13,5	17,9	23,0	10,0	3,6	5,2	-	15,5	6,8	7,4
Coliformes totais (NMP/100ml)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	Ausência	Ausência	Ausência
Tipo de cloração	Cloro gasoso	Cloro gasoso	Cloro gasoso	Pastilha de Hipoclorito	Pastilha de Hipoclorito	Cloro gasoso	Cloro gasoso	-	Não há	Solução de hipoclorito	Não há
pH	5,7	5,3	5,4	5,2	5,5	5,4	5,3	-	5,4	5,8	5,4

**Tabela 07. Características dos poços de Nova Parnamirim.**

PARNAMIRIM								
Características gerais dos poços								
POÇOS	PT39	PT41	PT42	PT43	PT44	PT45	PT46	PT48
Produção média (m³/mês) 10/06-10/07	6.984	21.181	16.251	-	-	-	-	-
Profundidade (m)	-	-	-	-	-	47,0	-	-
Diâmetro (pol.)	-	-	-	-	-	6"	-	-
Vazão (m³/h)	-	-	-	40,0	-	50,0	-	-
Data de perfuração	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>BOMBA</b>								
Fabricante	-	LEAO	LEAO	LEAO	-	EBARA	-	LEAO
Tipo	-	R16-8	R20-7	S30-5	-	BHS 516-5	-	S40-B
AMT (m.c.a)	-	117,0	49,0	80,0	-	66,0	-	65,0
Vazão (m³/h)	-	22,0	24,0	20,0	-	40,0	-	50,0
<b>MOTOR</b>								
Fabricante	-	LEAO	LEAO	LEAO	-	EBARA	-	LEAO
Potência (HP)	-	9,0	7,0	11,0	-	12,0	-	20,0
Rotação (RPM)	-	-	-	-	-	3500	-	-
<b>Aspectos de qualidade da água</b>								
Nitrato (mg/l)	0,5	1,7	1,7	3,3	1,0	-	1,8	4,8
Coliformes totais (NMP/100ml)	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	-	Ausência
Tipo de cloração	Pastilha de Hipoclorito	Não há	Não há	Pastilha de Hipoclorito	Não há	-	Não há	Não há
pH	6,6	5,5	5,3	5,7	5,6	-	5,3	5,6

NOVA PARNAMIRIM

Características gerais dos poços											
POÇOS											
	PT6	PT7	PT8	PT9	PT10	PT11	PT12	PT13	PT14	PT15	PT16
Produção média (m³/mês) 10/06	49.873	46.522	34.570	6.386	19.430	18.286	38.392	27.589	51.600	-	13.960
Profundidade (m) 10/07	72,2	77,3	82,3	77,0	78,2	88,4	85,2	77,5	75,0	87,0	80,0
Diâmetro (pol.)	8"	8"	8"	8"	8"	8"	8"	8"	8"	8"	8"
Vazão (m³/h)	73,0	30,0	90,0	30,0	40,0	35,0	80,0	60,0	80,0	70,0	-
Data de perfuração	14/10/88	13/1/89	14/7/90	27/5/88	17/12/93	27/11/96	31/8/99	27/10/99	31/10/01	25/11/99	-
BOMBA											
Fabricante	LEAO	LEAO	EBARA	LEAO	LEAO	EBARA	LEAO	LEAO	LEAO	LEAO	LEAO
Tipo	S 65-5	E 77-5	BHS 516-5	S 30-6	S 30-6	S 10512-9	330-3	S 45-5	E 77-04	S 70-5	R 25-5
AMT (m.c.a)	123,0	63,0	-	93,0	75,0	79,0	31,0	93,5	60,0	73,0	88,0
Vazão (m³/h)	50,0	110,0	-	40,0	30,0	30,0	83,0	56,0	80,0	50,0	20,0
MOTOR											
Fabricante	LEAO	LEAO	EBARA	-	LEAO	EBARA	LEAO	LEAO	LEAO	LEAO	LEAO
Potência (CV)	40,0	45,0	27,5	13,0	13,0	15,0	30,0	18,0	35,0	22,5	8,0
Rotação (RPM)	-	-	-	3500	-	-	-	-	3450	3500	3500
Aspectos de qualidade da água											
Nitrato (mg/l)	8,5	10,6	9,0	2,6	12,0	3,9	1,9	6,0	3,2	-	0,1
Coliformes totais (NMP/100ml)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	-	Ausência
Tipo de cloração	Não há	Pastilha de Hipoclorito	Solução de hipoclorito	Solução de hipoclorito	Solução de hipoclorito	Pastilha de hipoclorito	Solução de hipoclorito	Pastilha de Hipoclorito	Não há	-	Solução de hipoclorito
pH	5,1	5,6	5,2	5,8	5,4	5,4	5,3	5,4	5,2	-	5,9

PARNAMIRIM

Características gerais dos poços											
POÇOS											
	PT13	PT14	PT16	PT17	PT18	PT19	PT20	PT24	PT25	PT26	PT27
Produção média (m³/mês) 10/06	30.895	34.299	17.893	27.384	6.175	29.013	34.226	49.591	6.039	16.040	21.173
Profundidade (m) 10/07	50,0	67,0	57,0	52,5	52,0	58,0	52,0	80,0	49,5	49,5	66,0
Diâmetro (pol.)	6"	6"	6"	6"	6"	6"	8"	8"	6"	6"	8"
Vazão (m³/h)	60,0	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	70,0	100,0	10,0	30,0	40,0
Data de perfuração	4/2/96	24/3/96	7/4/97	30/8/05	7/4/00	6/11/91	25/3/97	24/3/99	13/6/96	17/9/99	3/10/99
BOMBA											
Fabricante	LEAO	LEAO	LEAO	LEAO	LEAO	LEAO	HAUPT	-	LEAO	LEAO	EBARA
Tipo	S40-05	S40-5	R16-10	R 25-7	R28-05	S40 R-6	Q 64 - 05	-	4R8-9	R 25-5	BHS 516-5
AMT (m.c.a)	73,5	74,0	88,0	69,0	77,0	80,0	55,0	-	41,0	74,0	60,0
Vazão (m³/h)	30,0	30,0	22,0	32,0	20,0	35,0	60,0	-	10,0	30,0	30,0
MOTOR											
Fabricante	LEAO	LEAO	LEAO	-	LEAO	-	-	-	LEAO	LEAO	EBARA
Potência (CV)	13,0	13,0	9,0	13,0	11,0	15,0	20,0	-	2,5	10,0	13,0
Rotação (RPM)	3450	-	3450	3450	3450	3450	-	-	3500	3450	-
Aspectos de qualidade da água											
Nitrato (mg/l)	2,2	23,0	1,3	0,4	1,2	1,7	1,7	2,4	1,2	2,6	0,8
Coliformes totais (NMP/100ml)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência						
Tipo de cloração	Não há	Pastilha de Hipoclorito	Pastilha de Hipoclorito	Não há	Pastilha de Hipoclorito	Pastilha de Hipoclorito					
pH	5,9	5,1	5,7	5,8	6,0	5,6	5,5	5,8	6,9	5,6	6,3

Fonte: NG Águas (2008)

NOVA PARNAMIRIM

<b>Características gerais dos poços</b>			
<b>POÇOS</b>	<b>PT17</b>	<b>PT18</b>	<b>PT19</b>
Produção média (m³/mês) 10/06-10/07	18.110	50.009	-
Profundidade (m)	78,0	78,7	76
Diâmetro (pol.)	8"	8"	8"
Vazão (m³/h)	50,0	80,0	37,5
Data de perfuração	8/8/03	28/3/05	-
<b>BOMBA</b>			
Fabricante	GRUNDFOS	LEAO	DANCOR
Tipo	SP17-9	S70-4	5.4S 09
AMT (m.c.a)	105,0	66,0	42
Vazão (m³/h)	20,0	90,0	5,3
<b>MOTOR</b>			
Fabricante	GRUNDFOS	LEAO	DANCOR
Potência (CV)	15,0	30,0	1
Rotação (RPM)	-	3500	-
<b>Aspectos de qualidade da água</b>			
Nitrato (mg/l)	0,9	9,0	0,2
Coliformes totais (NMP/100ml)	Ausência	Ausência	Ausência
Tipo de cloração	Solução de hipoclorito	Não há	Não há
pH	5,8	5,1	6,3

FONTE: NG Águas (2008)

#### 4.3.2. Tratamento

O tratamento da água captada nos poços é realizado mediante cloração. Para tanto são utilizados, basicamente, dois tipos de reagentes, o cloro gasoso e o hipoclorito de cálcio, a depender de cada poço.

O cloro gasoso é aplicado nos poços PT01, PT02 e PT03, além do PT07 e PT08, injetado nos poços de sucção das elevatórias que alimentam os reservatórios elevados, tendo, portanto, àqueles, a função paralela de tanque de contato. As Figuras 11 e 12 mostram, respectivamente, a cloração realizada nos reservatórios apoiados 01 e 02.

FIGURA 11. Aplicador de cloro gasoso injetado no Reservatório Apoiado RA-01.



FIGURA 12. Aplicador de cloro gasoso injetado no Reservatório Apoiado RA-02.



Fonte: Start, 2009.



O hipoclorito de cálcio (pastilha ou em solução) é aplicado no restante dos poços, através de hidrojator com descarga no poço tubular, em dosagem aproximada de 2 ppm.

O controle da qualidade da água, que visa o atendimento a Portaria nº. 518/2004, congrega além de análises químicas realizadas nos poços, adicionalmente 35 pontos de coleta (em três rotas) na rede de distribuição. Na periodicidade de três vezes ao mês são analisados cloro residual, cor, pH e Turbidez. Enquanto que uma vez ao mês, nos mesmos pontos de coleta da rede, são realizadas análises de coliformes fecais/totais e nitrato. Os laudos de análises são enviados mensalmente para a vigilância sanitária.

As Tabelas 08 e 09 apresentam, respectivamente, os resultados obtidos nas análises de qualidade da água de amostras coletadas nos poços de Parnamirim e Nova Parnamirim.

TABELA 08. Resultados da qualidade da água dos poços de Parnamirim.

Poços	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT07	PT08	PT09	PT10	PT11	PT12
Nitrato (mg/L)	10,0	13,5	17,9	23,0	10,0	3,8	5,2	-	15,5	6,8	7,4
Coliformes totais (NMP/100mL)	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência	-	ausência	ausência	ausência
Tipo de cloração	cloro gasoso	cloro gasoso	cloro gasoso	pastilha de hipoclorito	pastilha de hipoclorito	cloro gasoso	cloro gasoso	-	Não há	solução de hipoclorito	Não há
pH	5,7	5,3	5,4	5,2	5,5	5,4	5,3	-	5,4	5,8	5,4

Poços	PT013	PT14	PT16	PT17	PT18	PT19	PT20	PT24	PT25	PT26	PT27
Nitrato (mg/L)	2,2	23	1,3	0,4	1,2	1,7	1,7	2,4	1,2	2,6	0,8
Coliformes totais (NMP/100mL)	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência						
Tipo de cloração	Não há	pastilha de Hipoclorito	pastilha de Hipoclorito	Não há	pastilha de Hipoclorito	pastilha de Hipoclorito					
pH	5,9	5,1	5,7	5,8	6,0	5,6	5,5	5,8	6,9	5,6	6,3

Poços	PT028	PT29	PT30	PT31	PT32	PT33	PT34	PT35	PT36	PT37	PT38
Nitrato (mg/L)	5,6	14	1,2	0,3	1,1	0,4	-	1,0	9,7	2,9	0,0
Coliformes totais (NMP/100mL)	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência	-	ausência	ausência	ausência	-
Tipo de cloração	pastilha de Hipoclorito	Não há	pastilha de Hipoclorito	Não há	pastilha de Hipoclorito	pastilha de Hipoclorito	-	pastilha de Hipoclorito	Não há	pastilha de Hipoclorito	não há
pH	5,5	5,6	6,2	5,7	5,8	5,8	-	6,3	5,9	5,4	5,9

Poços	PT39	PT41	PT42	PT43	PT44	PT45	PT46	PT48
Nitrato (mg/L)	0,5	1,7	1,7	3,3	1	-	1,8	4,8
Coliformes totais (NMP/100mL)	-	ausência	ausência	ausência	ausência	-	ausência	ausência
Tipo de cloração	pastilha de Hipoclorito	Não há	não há	pastilha de Hipoclorito	não há	-	não há	não há
pH	6,6	5,5	5,3	5,7	5,6	-	5,3	5,6

FONTE: NG Águas (2008)

TABELA 09. Resultados da qualidade da água dos poços de Nova Parnamirim.

Poços	PT06	PT07	PT08	PT09	PT10	PT11	PT12	PT13	PT14	PT15	PT16
Nitrato (mg/L)	8,5	10,6	9	2,6	12	3,9	1,9	6,0	3,4	-	0,1
Coliformes totais (NMP/100mL)	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência	-	ausência
Tipo de cloração	não há	pastilha de Hipoclorito	solução de hipoclorito	solução de hipoclorito	solução de hipoclorito	pastilha de Hipoclorito	pastilha de Hipoclorito	pastilha de Hipoclorito	Não há	-	solução de hipoclorito
pH	5,1	5,6	5,2	5,6	5,4	5,4	5,3	5,4	5,2	-	5,9

Poços	PT17	PT18	PT19
Nitrato (mg/L)	0,9	9	0,2
Coliformes totais (NMP/100mL)	ausência	ausência	ausência
Tipo de cloração	solução de hipoclorito	não há	não há
pH	5,8	5,1	6,3

FORNTE: NG Águas (2008)

#### 4.3.3. Reservação

No sistema existente, quase todos os poços injetam a água captada diretamente na rede de distribuição, exceto os que estão interligados a reservatórios. Basicamente, o sistema está configurado em três subsistemas.

Um primeiro com a reunião dos poços PT01, PT02 e PT03 no reservatório apoiado RA-01 (400 m<sup>3</sup>), respectiva elevatória EAT-01 e reservatório elevado RE-01 (250 m<sup>3</sup>). Um segundo com a reunião dos poços PT07 e PT08 no reservatório apoiado RA-02 (50m<sup>3</sup>), respectiva elevatória EAT-02 e reservatório elevado RE-03 (300 m<sup>3</sup>). E, por fim, um terceiro com a reunião dos poços PT09 e PT10 no reservatório elevado RE-02 (250 m<sup>3</sup>). As Figuras de 13 a 17 mostram as condições dos reservatórios.

FIGURA 13. Reservatório Apoiado RA-01.



FIGURA 14. Reservatório Apoiado RA-02.

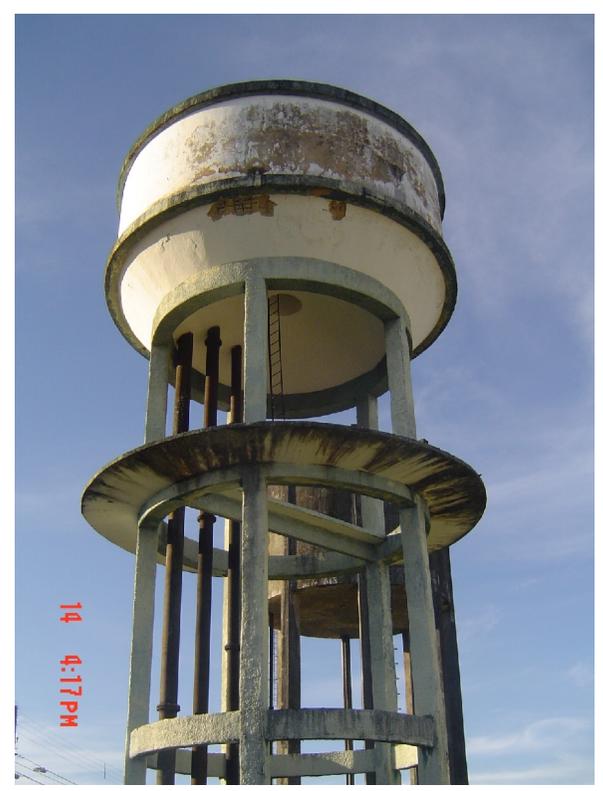


Fonte: Start, 2009.

FIGURA 15. Reservatório Elevado RE-01.



FIGURA 16. Reservatório Elevado RE-03.



Fonte: Start, 2009.

FIGURA 17. Reservatório Elevado RE-02.



A Tabela 10 apresenta o volume de cada reservatório, a localização e as unidades de onde recebe e para onde encaminha água.

TABELA 10. Aspectos gerais dos reservatórios.

Reservatório	Volume (m <sup>3</sup> )	De onde recebe	Para onde envia	Localização do reservatório
RA-01	400	PT01, PT02 e PT03	EAT-01	Escritório distrital central da CAERN
RE-01	250	EAT-01	Rede de distribuição	Proximidades do escritório da CAERN
RA-02	50	PT07 e PT08	EAT-02	Bairro Vale do Sol
RE-02	250	PT09 e PT10	Rede de distribuição	Bairro da COHABINAL
RE-03	300	EAT-02	Rede de distribuição	Bairro da COHABINAL

Fonte: NG Águas (2008) adaptada

Em suma, o referido sistema dispõe de dois reservatórios apoiados, sendo um de 400 m<sup>3</sup> (RA-01) e outro de 50 m<sup>3</sup> (RA-02), ambos servindo como poços de sucção para as estações elevatórias de água bruta EAT-01 e EAT-02, respectivamente situadas nos mesmos terrenos de seus reservatórios.

No total, como dito, existem três reservatórios elevados utilizados na rede de distribuição, sendo o das proximidades do escritório da CAERN (RE-01), com capacidade de 250 m<sup>3</sup>, e os outros dois localizados no bairro COHABINAL (RE-02 e RE-03), com capacidades respectivas de 250 e 300m<sup>3</sup>.

Convém informar que o conjunto dos reservatórios tem uma área de influencia em torno de 60% do perímetro urbano.

#### **4.3.4. Adução da água tratada e distribuição**

Das estações elevatórias EAT-01 e EAT-02, a água é encaminhada, respectivamente, a dois reservatórios elevados, RE-01 e RE-03, através de duas adutoras. A adutora que interliga a EAT-1 o RE-01 é em ferro fundido, com diâmetro de 200 mm e comprimento de 50 metros. A segunda, em cimento amianto, possui uma extensão de 1.440 metros com diâmetro de 200 mm, aduzindo água da EAT-02 até o RE-03. Esta adutora foi implantada há 25 anos. As Figuras 18 e 19 ilustram, respectivamente, as condições da EAT-01 e EAT-02. A Tabela 08 apresenta uma síntese das características das adutoras.

FIGURA 18. Estação Elevatória de Água Tratada (EAT 01).



FIGURA 19. Estação Elevatória de Água Tratada (EAT 02).



Fonte: START, 2009

TABELA 11. Características das adutoras de água tratadas.

Elevatória	Material	Diâmetro (mm)	Comprimento (m)	Localização do reservatório
Adutora 01	Ferro fundido	200	50	Escritório distrital central
Adutora 02	Cimento amianto	200	1.440	Bairro Vale do Sol

Fonte: NG Águas (2008) adaptada por START (2009).

A rede de distribuição de água no município de Parnamirim conta com uma malha de aproximadamente 296 km, constituída de materiais de PVC, ferro fundido e cimento amianto, com diâmetros variando de 50 a 250 mm. A determinação do valor total referente à extensão da rede é difícil de ser mensurada com precisão, pois quase que diariamente os diâmetros de 50 mm e 75 mm, estes em menor escala, sofrem alterações quanto ao seu prolongamento. Ademais, em alguns casos, não há

a devida comunicação do setor operacional com o escritório, a fim de sempre haver atualização deste valor.

#### 4.3.5. Análise da capacidade instalada

O acompanhamento do desempenho do sistema fica vulnerável, uma vez que a CAERN não dispõe de macromedidores para medição de 100% do volume produzido, sendo uma parte estimada em função do regime de funcionamento de bombas e outros critérios.

A Tabela 12 reúne informações operacionais do sistema de abastecimento de água do município de Parnamirim.

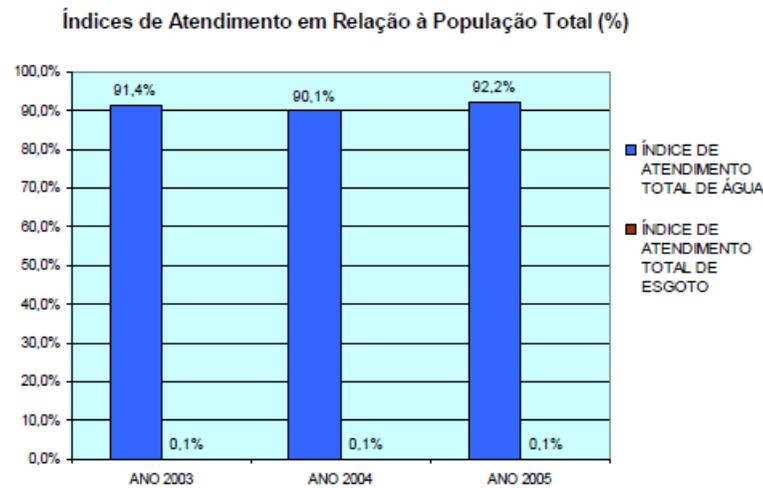
TABELA 12. Informações operacionais do sistema de abastecimento de água.

	UNIDADE	ANO 2003	ANO 2004	ANO 2005
<b>POPULAÇÃO ATENDIDA ÁGUA</b>				
População Total Atendida em Água	habitantes	131.263	140.651	150.342
População Urbana Atendida em Água	habitantes	131.263	140.651	150.342
<b>QUANTIDADE DE LIGAÇÕES DE ÁGUA</b>				
Ligações Totais de Água	ligações	34.644	37.049	39.131
Ligações Ativas de Água	ligações	28.211	30.308	32.497
Ligações Ativas Micromedidas	ligações	21.400	22.829	23.368
Ligações Inativas de Água	ligações	6.433	6.741	6.634
<b>QUANTIDADE DE ECONOMIAS ATIVAS DE ÁGUA</b>				
Economias Ativas de Água	economias	35.416	37.797	40.329
Micromedidas	economias	28.116	29.828	30.632
Residenciais	economias	33.918	36.344	38.848
Residenciais Micromedidas	economias	27.142	28.904	29.494
<b>EXTENSÃO DA REDE DE ÁGUA</b>	Km	<b>283</b>	<b>289</b>	<b>294</b>
<b>CONSUMO ENERGIA ELÉTRICA ÁGUA</b>	1000 Kwh/ano	<b>nd</b>	<b>4.662</b>	<b>6.193</b>
<b>VOL. ÁGUA BOMBEADO A UMA ALTURA PADRÃO</b>	1000 m3/ano/100 mca	<b>nd</b>	<b>2.213</b>	<b>nd</b>
<b>VOLUMES DE ÁGUA</b>				
<b>PRODUZIDO</b>	1000 m3/ano	<b>15.082</b>	<b>16.157</b>	<b>17.496</b>
<b>TRATADO</b>	1000 m3/ano			
Em ETAs	1000 m3/ano	0	0	0
Desinfecção	1000 m3/ano	15.082	16.157	17.496
Importado	1000 m3/ano	0	0	0
Exportado	1000 m3/ano	0	0	0
Fluoretada	1000 m3/ano	0	0	0
De Serviço	1000 m3/ano	0	0	0
Bruta Exportado	1000 m3/ano	0	0	0
<b>CONSUMIDO</b>	1000 m3/ano	<b>5.827</b>	<b>5.634</b>	<b>6.395</b>
<b>FATURADO</b>	1000 m3/ano	<b>7.176</b>	<b>7.437</b>	<b>8.379</b>
Macromedido	1000 m3/ano	11.312	8.079	11.373
Micromedido	1000 m3/ano	4.238	4.003	4.474
Micromedido Econ. Res. Ativas	1000 m3/ano	3.999	3.766	4.171

Fonte: NG Aguas (2008)

Segundo o histórico do SNIS, o incremento do número de ligações ativas vem sendo de aproximadamente 2.000 novas ligações a cada ano. Desse modo, o atendimento em água em Parnamirim tem crescido nos últimos anos (figura 20), superando o crescimento vegetativo, atingindo ao final de 2006 um índice de 94%.

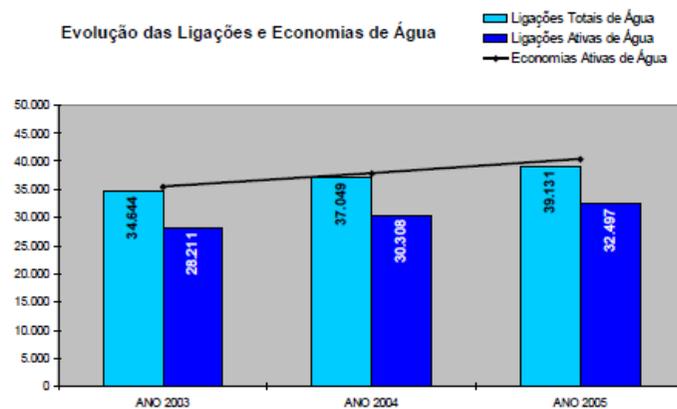
FIGURA 20. Atendimento em água.



FORNTE: NG Águas (2008)

O número de ligações de água perfazia, ao final de 2006 (Figura 26), segundo o SNIS, um total de 41.456 ligações, com 6.924 ligações inativas (17%).

FIGURA 21. Ligações de água.



Fonte: NG Águas (2008)

Conforme dados do antigo sistema comercial da CAERN, ao final de 2006, o número de ligações ativas era 34.532, exatamente o mesmo apresentado pelo SNIS para esse mesmo ano, com um índice de hidrometração de 69% (23.894 ligações ativas medidas). Enquanto que o índice ligações cortadas no final do mesmo ano atingia 15% (5.896 ligações cortadas). A tabela 13 apresenta, respectivamente, os dados de ligações e economias em 2006 do sistema comercial da CAERN e os dados parciais de 2007.

TABELA 13. Dados de Ligações e Economias em 2006 da CAERN.

		UNID.	jan/06	fev/06	mar/06	abr/06	mai/06	jun/06	jul/06	ago/06	set/06	out/06	nov/06	dez/06	final Ano 2006
LIGAÇÕES DE ÁGUA	CADASTRADAS	unid	39.236	39.376	39.579	39.647	40.010	40.067	40.128	40.060	40.039	40.155	40.266	40.428	40.428
	ATIVAS	unid	32.584	32.728	32.938	33.033	33.325	33.473	33.594	33.749	34.041	34.242	34.311	34.532	34.532
	CORTADAS	unid	6.654	6.648	6.641	6.614	6.685	6.614	6.534	6.332	5.998	5.913	5.955	5.896	5.896
	SUPRIMIDAS	unid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NOVAS	unid	77	111	199	44	284	120	77	113	116	142	69	102	102
	RESIDENCIAL CADASTRADAS	unid	37.736	37.882	38.094	38.157	38.515	38.591	38.620	38.588	38.556	38.662	38.778	38.929	38.929
	RESIDENCIAL ATIVAS	unid	31.514	31.678	31.894	31.988	32.265	32.402	32.515	32.648	32.956	33.140	33.220	33.431	33.431
	COMERCIAL ATIVAS	unid	751	752	754	754	767	768	757	773	785	797	789	789	789
	INDUSTRIAL ATIVAS	unid	181	171	163	162	165	175	184	180	173	182	173	183	183
	PÚBLICA ATIVAS	unid	135	126	125	126	127	127	127	126	126	128	128	128	128
	RURAL ATIVAS	unid	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ATIVAS MEDIDAS	unid	23.297	23.389	23.509	23.653	23.829	23.866	23.899	23.945	23.783	23.663	23.858	23.894	23.894
	COM HIDRÔMETROS	unid	24.714	24.792	24.934	25.094	25.339	25.392	25.410	25.494	25.187	25.136	25.151	25.173	25.173
	RESIDENCIAL ATIVAS MEDIDAS	unid	22.605	22.693	22.804	22.954	23.104	23.143	23.181	23.211	23.024	23.032	23.043	23.080	23.080
CORTADAS NO MÊS PARTICULARES	unid	152	83	143	73	276	189	161	329	37	25	155	79	79	
CORTADAS NO MÊS PÚBLICOS	unid	0	7	1	0	0	1	0	3	1	1	1	0	0	
RELIIGADAS NO MÊS PARTICULARES	unid	145	99	142	93	204	127	181	277	178	77	105	115	115	
RELIIGADAS NO MÊS PÚBLICOS	unid	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
SUPRIMIDAS NO MÊS PARTICULARES	unid	1	0	2	0	47	77	56	238	200	10	5	3	3	
SUPRIMIDAS NO MÊS PÚBLICOS	unid	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
ECONOMIAS ÁGUA	CADASTRADAS	unid	48.636	48.799	49.045	49.140	49.611	49.790	49.879	50.090	50.225	50.410	50.542	50.723	50.723
	ATIVAS	unid	40.526	40.722	40.938	41.102	41.503	41.664	41.806	41.974	42.270	42.490	42.369	42.881	42.881
	ATIVAS MEDIDAS	unid	30.632	30.786	30.930	31.181	31.460	31.490	31.538	31.590	31.595	31.510	31.534	31.404	31.404
	RESIDENCIAL CADASTRADAS	unid	45.825	45.995	46.213	46.304	46.705	46.798	46.832	46.814	46.763	46.897	47.029	47.208	47.208
	RESIDENCIAL ATIVAS MICROMEDIDAS	unid	29.505	29.665	29.764	29.997	30.213	30.258	30.311	30.353	30.131	30.149	30.193	30.261	30.261
	RESIDENCIAL ATIVAS	unid	39.044	39.261	39.461	39.611	39.966	40.116	40.250	40.407	40.700	40.893	40.956	41.272	41.272
	COMERCIAL ATIVAS	unid	996	1.001	986	1.001	1.018	1.014	1.013	1.021	1.031	1.046	1.044	1.046	1.046
	INDUSTRIAL ATIVAS	unid	181	171	163	162	165	175	184	180	173	184	175	189	189
	PÚBLICA ATIVAS	unid	304	288	327	327	353	358	358	365	365	376	373	373	373
	RURAL ATIVAS	unid	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: CAERN (2006) adaptada por NG Águas (2008).

		UNID.	jan/07	fev/07	mar/07	abr/07	Parcial Ano 2007 (até abril)
LIGAÇÕES DE ÁGUA	CADASTRADAS	unid	41.208	41.310	41.537	41.618	41.618
	ATIVAS	unid	35.279	35.296	35.413	35.370	35.370
	CORTADAS	unid	5.929	6.014	6.124	6.248	6.248
	SUPRIMIDAS	unid	0	0	0	0	0
	NOVAS	unid	247	63	116	43	43
	RESIDENCIAL CADASTRADAS	unid	39.704	39.803	40.015	40.100	40.100
	RESIDENCIAL ATIVAS	unid	34.171	34.191	34.307	34.274	34.274
	COMERCIAL ATIVAS	unid	797	794	800	793	793
	INDUSTRIAL ATIVAS	unid	179	177	172	169	169
	PÚBLICA ATIVAS	unid	131	133	133	133	133
	RURAL ATIVAS	unid	1	1	1	1	1
	ATIVAS MEDIDAS	unid	23.870	23.863	24.057	23.944	23.944
	COM HIDRÔMETROS	unid	25.172	25.238	25.503	25.476	25.476
	RESIDENCIAL ATIVAS MEDIDAS	unid	23.059	23.053	23.232	23.133	23.133
	CORTADAS NO MÊS PARTICULARES	unid	127	172	289	303	303
	CORTADAS NO MÊS PÚBLICOS	unid	0	1	0	0	0
	RELIGADAS NO MÊS PARTICULARES	unid	91	82	188	170	170
RELIGADAS NO MÊS PÚBLICOS	unid	0	1	0	0	0	
SUPRIMIDAS NO MÊS PARTICULARES	unid	0	0	1	0	0	
SUPRIMIDAS NO MÊS PÚBLICOS	unid	0	0	0	0	0	
ECONOMIAS ÁGUA	CADASTRADAS	unid	51.590	51.697	51.972	52.048	52.048
	ATIVAS	unid	43.719	43.729	43.875	43.848	43.848
	ATIVAS MEDIDAS	unid	31.628	31.634	31.852	31.734	31.734
	RESIDENCIAL CADASTRADAS	unid	48.078	48.191	48.463	48.557	48.557
	RESIDENCIAL ATIVAS MICROMEDIDAS	unid	30.268	30.277	30.480	30.382	30.382
	RESIDENCIAL ATIVAS	unid	42.097	42.109	42.260	42.240	42.240
	COMERCIAL ATIVAS	unid	1.059	1.056	1.059	1.058	1.058
	INDUSTRIAL ATIVAS	unid	186	184	176	173	173
	PÚBLICA ATIVAS	unid	376	379	379	376	376
	RURAL ATIVAS	unid	1	1	1	1	1

Fonte: CAERN (2007) adaptada por NG Águas (2008)

Segundo o SNIS (Tabela 14), em 2006, foram produzidos cerca de 10,6 milhões de m<sup>3</sup>, consumidos 7,15 milhões de m<sup>3</sup> e faturados 9,85 milhões de m<sup>3</sup> de água tratada.

TABELA 14 Volumes de Águas Produzidos.

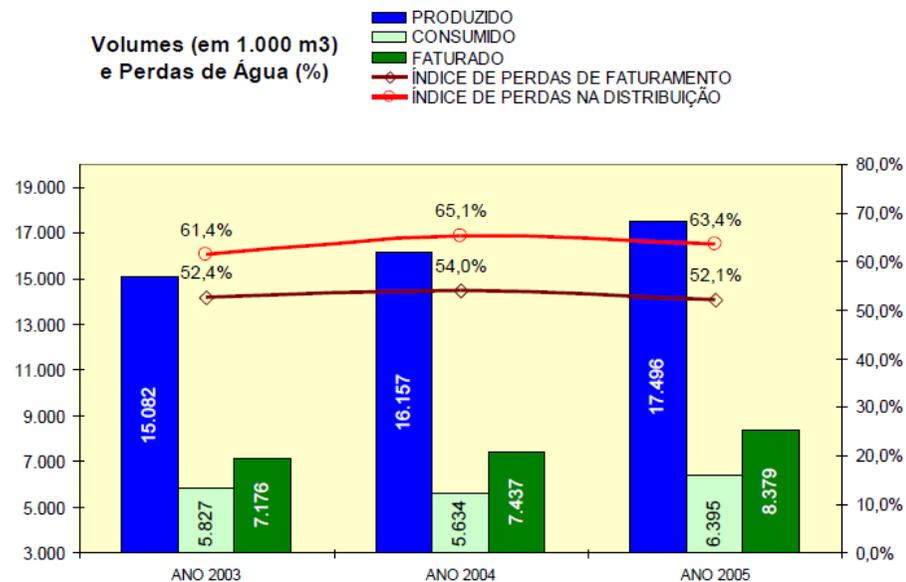
	UNIDADE	REF. SNIS	ANO 2003	ANO 2004	ANO 2005	ANO 2006
<b>VOLUMES DE ÁGUA</b>						
<b>PRODUZIDO</b>	1000 m3/ano	A06	15.082	16.157	17.496	17.601
<b>TRATADO</b>	1000 m3/ano					
Em ETAs	1000 m3/ano	A07	0	0	0	0
Desinfecção	1000 m3/ano	A15	15.082	16.157	17.496	17.601
Importado	1000 m3/ano	A16	0	0	0	0
Exportado	1000 m3/ano	A19	0	0	0	0
Fluoretada	1000 m3/ano	A27	0	0	0	0
De Serviço	1000 m3/ano	A24	0	0	0	0
Bruta Exportado	1000 m3/ano	A17	0	0	0	0
<b>CONSUMIDO</b>	1000 m3/ano	A10	5.827	5.634	6.395	7.154
<b>FATURADO</b>	1000 m3/ano	A11	7.176	7.437	8.379	9.845
Macromedido	1000 m3/ano	A12	11.312	8.079	11.373	12.631
Micromedido	1000 m3/ano	A08	4.238	4.003	4.474	4.414
Micromedido Econ. Res. Ativas	1000 m3/ano	A20	3.999	3.766	4.171	4.096

Fonte: SNIS (2006) adaptada por NG Águas (2008)

Indiferentemente às imprecisões decorrentes da ausência parcial de macromedição, constata-se que em 2006, o índice de perdas na distribuição – IPD se situava em 59,4%, ou seja, extremamente alto, mas menor que os dois anos anteriores, conforme mostra o Figura 22. O índice de perdas de faturamento – IPF atingiu 44,1% no ano de 2006.

Já o índice de perdas por ligação – IPL chegou em 2006 a 883 (l/dia)/ligação conforme Figura 23.

FIGURA 22. Evolução dos volumes e índice de perdas.



Fonte: NG Águas (2008)

O consumo médio de água por economia se situava, em 2006, no patamar de 14,8 (m<sup>3</sup>/mês)/economia. O índice de hidrometração se manteve praticamente estável no período, conforme mostra Gráfico 24 a seguir.

FIGURA 23. Evolução do Índice de Perdas por Ligação.

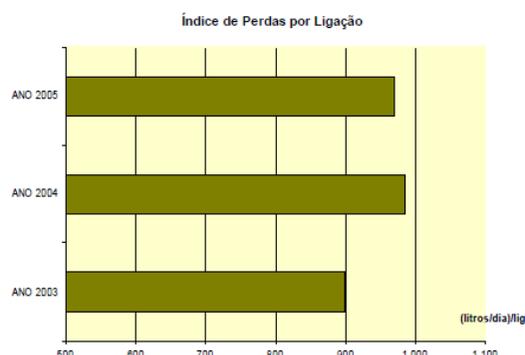
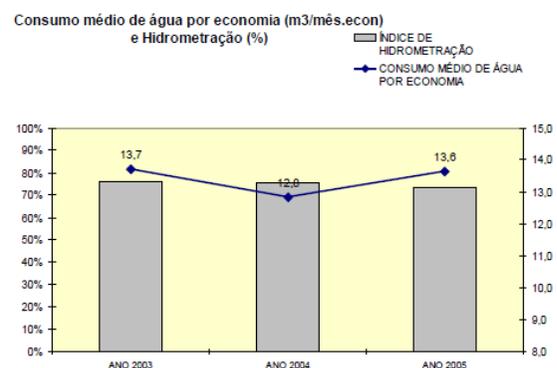


FIGURA 24. Evolução da Hidrometração e do Consumo por Economia.



Fonte: NG Águas (2008)

A Tabela 15 apresenta os dados de 2006 extraídos do antigo sistema comercial da CAERN. Enquanto que a Tabela 16 apresenta a evolução das ligações, volumes e indicadores de Gestão de Água em Parnamirim em 2006 conforme a Assessoria de Planejamento da CAERN.

TABELA 15. Dados de antigo sistema comercial da CAERN.

		UNID.	jan/06	fev/06	mar/06	abr/06	mai/06	jun/06	jul/06	ago/06	set/06	out/06	nov/06	dez/06	Final Ano 2006
VOL. CONSUMIDO	MICROMEDIDO	m³/mês	4.2487	360.798	374.200	362.326	352.545	350.558	353.160	352.517	361.222	353.296	387.575	413.532	4.414.200
	ESTIMADO	m³/mês	222.869	223.958	219.793	219.432	220.748	224.333	228.321	229.033	239.112	242.859	244.008	247.579	2.764.235
	GERAL	m³/mês	633.556	584.756	593.993	581.958	573.313	574.891	581.481	581.520	600.334	596.145	633.583	661.111	7.178.441
VOL. FATURADO AGUA	ESTIMADO	m³/mês	618.850	594.215	603.731	596.661	596.085	597.505	606.367	594.370	598.721	596.852	614.857	633.753	7.255.919
	GERAL	m³/mês	222.869	223.958	219.793	219.432	220.748	224.333	228.321	229.033	239.112	242.859	244.008	247.579	2.764.235
	RESIDENCIAL	m³/mês	841.719	818.173	823.524	818.293	816.853	821.838	836.688	823.373	837.833	839.711	860.865	881.334	10.020.204
ECONOMIAS RES. MICROMEDIDAS	RESIDENCIAL	m³/mês	366.855	338.032	349.684	335.766	325.357	323.845	325.926	307.331	333.180	327.289	337.123	381.081	4.095.469
	COMERCIAL	m³/mês	903.279	781.550	766.438	782.489	778.907	783.465	797.139	786.149	797.448	801.684	819.475	837.463	9.555.009
	INDUSTRIAL	m³/mês	18.433	17.991	18.833	18.782	17.757	18.295	18.755	17.890	18.936	19.349	20.747	20.444	226.812
PÚBLICO	INDUSTRIAL	m³/mês	6.197	6.276	5.351	5.539	5.022	5.652	6.154	6.026	6.289	5.190	5.651	6.343	69.684
	RESIDENCIAL	m³/mês	13.799	12.736	12.882	11.263	15.147	14.406	14.620	13.288	15.141	14.068	14.972	17.068	169.381
	GERAL	m³/mês	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	240
GERAL	RESIDENCIAL	m³/mês	841.719	818.173	823.524	818.293	816.853	821.838	836.688	823.373	837.833	839.711	860.865	881.334	10.020.204

Fonte: CAERN (2006) apud NG Águas (2008)

TABELA 16. Evolução das ligações, volumes e indicadores de Gestão de Água em Parnamirim – 2006.

DADOS OPERACIONAIS	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	TOTAL 2006
Volume Produzido (m³)	1.525.397	1.356.735	1.490.879	1.401.445	1.466.113	1.373.279	1.506.620	1.413.959	1.420.166	1.552.356	1.487.652	1.606.675	17.601.276
Volume ETA (m³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Volume POÇOS (m³)	1.525.397	1.356.735	1.490.879	1.401.445	1.466.113	1.373.279	1.506.620	1.413.959	1.420.166	1.552.356	1.487.652	1.606.675	17.601.276
Volume Micromedido (m³)	1.128.794	1.003.984	1.103.250	1.037.069	1.084.924	1.016.226	1.114.899	1.046.330	1.050.923	1.148.743	1.100.862	1.188.940	13.024.944
Volume Micromedio (m³)	412.487	360.798	374.200	362.326	352.545	350.558	353.160	332.517	361.222	353.296	387.575	413.532	4.414.206
Volume Estimado (m³)	221.169	222.188	217.923	217.907	219.098	222.463	226.301	226.863	236.857	240.534	243.643	245.209	2.740.155
Volume nas Economias Res. Micromedidas (m³)	386.555	338.032	349.684	339.756	325.357	323.845	325.926	307.331	333.180	327.289	357.123	381.081	4.095.469
Volume Serviço (m³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Volume Distribuído (m³)	1.525.397	1.356.735	1.490.879	1.401.445	1.466.113	1.373.279	1.506.620	1.413.959	1.420.166	1.552.356	1.487.652	1.606.675	17.601.276
Volume Consumido (m³)	633.556	582.986	592.123	580.233	571.643	573.021	579.451	559.380	598.079	593.820	631.218	658.741	7.154.361
Volume Faturado (m³)	830.265	804.529	810.850	804.564	801.545	805.785	821.690	805.998	821.856	823.741	846.308	867.336	9.844.457
Ligações Totais Água (lig)	39.238	39.376	39.579	39.647	40.010	40.087	40.128	40.080	40.039	40.155	40.266	40.428	40.428
Ligações Ativas Água (lig)	32.584	32.728	32.938	33.033	33.325	33.473	33.594	33.748	34.041	34.242	34.311	34.532	34.532
Ligações Inativas Água (lig)	6.654	6.648	6.641	6.614	6.685	6.614	6.534	6.332	5.998	5.913	5.955	5.896	5.896
Hidômetros Instalados (unid)	24.571	24.650	24.791	24.951	25.175	25.205	25.209	25.123	24.810	24.752	24.777	24.803	24.803
Hidômetros Funcionando (unid)	23.297	23.389	23.509	23.563	23.829	23.866	23.899	23.945	23.783	23.863	23.858	23.894	23.894
Sulfato (Kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cloro (Kg)	353	350	354	352	354	353	353	354	353	354	352	354	4.238
Energia (KWh)	664.167	611.000	670.838	621.472	634.704	613.599	672.343	640.135	672.500	677.644	666.126	664.779	7.809.307
Índice de Perdas na Distribuição (%)	58,46	57,03	60,28	58,60	61,01	58,27	61,54	60,24	57,89	61,75	57,57	59,00	59,35
Índice de Perdas de Faturamento (%)	45,57	40,70	45,61	42,59	45,33	41,32	45,46	43,00	42,13	46,94	43,11	46,02	44,07
Índice de Hidromedtação (%)	71,50	71,46	71,37	71,63	71,50	71,30	71,14	70,95	69,87	69,69	69,53	69,19	69,19
Eficiência da Micromedtação (%)	94,82	94,60	94,63	94,84	94,65	94,69	94,60	95,31	95,86	96,37	96,29	96,34	96,34
Índice de Ligações Inativas Água (%)	16,96	16,88	16,78	16,68	16,71	16,50	16,28	15,80	14,96	14,73	14,79	14,58	14,58
Vol.prod./lig. cad. (m³/lig)	38,88	34,46	37,67	35,35	36,64	34,26	37,55	35,28	35,47	38,66	36,95	39,74	435,37
Vol.prod./lig. ativa (m³/lig)	46,81	41,45	45,26	42,43	43,99	41,03	44,85	41,90	41,72	45,33	43,36	46,53	509,71
Vol. Micromedidas/Hid.Funcionando (m³/lig)	17,71	15,43	15,92	15,31	14,79	14,69	14,78	13,89	15,19	14,80	16,25	17,31	184,74

Fonte: CAERN (2006) apud NG Águas (2008)

Com relação ao número de ligações e economias, todas as três fontes de informações (SNIS, Sistema Comercial da CAERN e Assessoria de Planejamento) dispõem exatamente do mesmo valor.

Já no que diz respeito aos volumes consumidos e faturados, duas fontes também apresentaram os mesmos valores (SNIS e Assessoria de Planejamento). Apenas pequenas diferenças no tocante aos volumes consumidos e faturados são observadas nos dados do sistema comercial da CAERN:



Um volume consumido (SNIS e Assessoria de Planejamento), em 2006, de 7.154.361 m<sup>3</sup>, contra 7.168.441 m<sup>3</sup> (sistema comercial da CAERN), uma diferença desprezível de 0,2%;

Um volume faturado (SNIS e assessoria de planejamento), em 2006, de 9.844.457 m<sup>3</sup>, contra 10.020.204 m<sup>3</sup> (sistema comercial da CAERN), uma diferença de 2%.

#### **4.3.6. Principais problemas com o sistema de abastecimento**

##### **4.3.6.1. Qualidade da Água**

No que concerne à qualidade da água bruta, em análises freqüentes realizadas pelo Laboratório de Monitoramento da Qualidade de Água e Efluentes da CAERN (Laboratório Central), dez dos 55 poços que pertencem ao atual sistema de abastecimento de água do município de Parnamirim apresentam concentrações de nitrato no limite ou acima dos padrões de potabilidade, conforme recomendações da Portaria nº. 518/2004 do Ministério da Saúde, que estabelece um valor máximo de 10 mg/L.

A Tabela 17 mostra os resultados do Relatório Anual da Qualidade da Água distribuída em 2008 no município de Parnamirim, enquanto que na Tabela XX encontram-se os resultados do monitoramento do nitrato nos poços que abastecem Parnamirim. Enquanto que

TABELA 17. Relatório Anual da Qualidade da Água.

REGIONAL LITORAL SUL – PARNAMIRIM												
Parâmetro	Cloro Residual (mg/L)			Turbidez (uT)			Cor Aparente (uH)			Coliformes Totais		
	Mínimas Obrigatórias	Analisadas	Em conformidade	Mínimas Obrigatórias	Analisadas	Em conformidade	Mínimas Obrigatórias	Analisadas	Em conformidade	Mínimas Obrigatórias	Analisadas	Em conformidade
Jan	102	35	28,0	14	35	35,0	14	35	35,0	102	35	33,0
Fe v	102	35	28,0	14	35	35,0	14	35	35,0	102	35	35,0
Mar	102	0	0,0	14	0	0,0	14	0	0,0	102	0	0,0
Abr	102	32	23,0	14	32	32,0	14	32	32,0	102	32	29,0
Mai	102	35	30,0	14	25	25,0	14	35	35,0	102	35	3,0
Jun	102	34	28,0	14	34	34,0	14	34	34,0	102	34	32,0
Jul	102	35	23,0	14	35	35,0	14	35	35,0	102	35	34,0
Ago	102	35	23,0	14	35	35,0	14	35	35,0	102	35	33,0
Set	102	35	28,0	14	35	35,0	14	35	35,0	102	35	34,0
Out	102	35	28,0	14	35	35,0	14	35	35,0	102	35	34,0
Nov	102	35	28,0	14	35	35,0	14	35	35,0	102	35	34,0
Dez	102	35	28,0	14	35	35,0	14	35	35,0	102	35	32,0
Total 2008	1.224	381	295	168	371	371	168	381	381	1.224	381	333
PADRÃO	0,2 a 2,0			≤ 5,0			≤ 15			Ausência em 95% das amostras		

Legenda: mg/L – Miligramas por Litro/ uT – Unidade de Turbidez/ uH – Unidade de Hazen

Fonte: CAERN, 2008.

Percebe-se que os parâmetros relativos ao cloro residual e coliformes termotolerantes apresentaram, respectivamente, cerca de 23% e 13% de amostras fora do padrão exigido pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. Tais percentuais comprometem a qualidade da água distribuída, visto que tais parâmetros interferem diretamente na saúde pública. Além disso, ressalta-se que no mês de março não foram realizadas quaisquer análises dos parâmetros exigidos.

TABELA 18. Monitoramento do Nitrato nos Poços de Parnamirim.

Poço	Monitoramento do Nitrato			
	ago/06	mai/07	set/07	abr/08
P06	6,8	7,5	8,5	9,0
P07	9,0	10,0	10,6	10,0
P08	8,3	9,0	9,0	9,6
P09	2,0	1,9	2,6	1,8
P10	12,5	15,5	12,0	17,0
P11	-	3,2	3,9	3,7
P12	1,3	1,3	1,9	1,8
P13	-	4,8	6,0	5,6
P14	2,6	3,2	3,4	5,5
P15	-	-	-	0,2
P16	0,0	0,0	0,1	0,2
P17	0,4	0,6	0,9	1,2
P18	-	8,3	9,0	9,8
P19	-	0,1	0,2	0,5
P01	12,0	9,6	10,0	10,0
P02	7,2	14,5	13,5	14,0
P03	15,5	19,0	17,9	17,0
P04	19,0	22,0	23,0	19,0
P05	8,3	9,6	10,0	10,0
P07	3,0	3,9	3,8	3,9
P08	-	4,0	5,2	4,4
P09	6,8	8,5	9,3	9,8
P10	7,5	14,5	15,5	8,5
P11	6,0	6,3	6,8	7,0
P12	-	7,7	7,4	8,0
P13	1,4	1,7	2,2	2,0
P14	-	-	23,0	22,0
P16	-	1,1	1,3	1,1
P17	-	0,7	0,4	0,2
P18	1,3	1,6	1,2	1,6
P19	1,1	1,6	1,7	1,3
P20	-	1,4	1,7	1,2
P21	-	-	4,8	5,7
P22	-	0,8	0,8	1,0
P24	1,4	2,4	2,4	2,9
P25	1,1	1,1	1,2	1,3
P26	2,4	3,3	2,6	3,4
P27	0,6	0,8	0,8	0,9
P28	-	5,4	5,6	5,3
P29	10,5	-	14,0	-
P30	0,9	1,1	1,2	1,1
P31	-	0,4	0,3	0,2
P32	1,0	1,1	1,1	1,4
P33	0,4	0,4	0,4	0,2
P34	3,7	4,2	-	3,9
P35	1,3	0,9	1,0	1,1
P36	7,2	8,5	9,7	9,4
P37	-	2,9	2,9	3,3
P38	0,1	-	0,0	0,0
P39	0,4	0,4	0,5	0,7
P41	1,2	1,6	1,7	1,4
P42	1,1	-	1,7	-
P43	-	-	3,3	3,4
P44	0,6	0,4	1,0	0,5
P46	-	-	1,8	-
P48	-	-	4,8	1,4
P49	-	-	-	1,0

Fonte: CAERN (2008)

Foram destacados (vermelho) os poços com concentração de nitrato superior a 10 mg/L. Os poços P04 e P14 atingiram concentrações máximas de 23,0 mg/L, quase o dobro do padrão exigido pelo Ministério da Saúde. Percebe-se que, na maioria dos poços, os teores de nitrato aumentaram durante o período monitorado.

Além da qualidade da água distribuída, esse sistema também enfrenta problemas no que diz respeito à inexistência de uma setorização que considere os aspectos operacionais. O sistema ora analisado está dividido em setores comerciais. Essa divisão tem a finalidade única de organizar as rotas de leitura e faturamento. A CAERN não dispõe de estudo técnico que abranja a caracterização de cada setor no ponto de vista operacional, com sua área, população, densidade bruta, como também a estimativa do consumo de água, buscando o equilíbrio de pressões na rede de distribuição e, por conseqüência, um melhor atendimento, para se obter então um controle preciso a respeito das reais necessidades hídricas que a população inserida nos limite de seu respectivo setor carece.

Em decorrência da falta de setorização e deficiências na produção, observa-se a falta de água em bairros como Nova Esperança, Bela Vista, Passagem de Areia, Liberdade, Pium e parte de Rosa dos Ventos.

Outro aspecto que merece ser destacado refere-se as perdas de água. Dentre os principais problemas que circundam esse tema destacam-se:

A ausência de um sistema informático de gestão que permita gerenciar as informações relativas aos consumidores, as ações (pesquisa de vazamento, pesquisa de fraudes, pesquisa de pesquisa e atualização do cadastro de consumidores);

Inexistência de macromedição em 100% da produção de água, saídas de reservatórios e em pontos estratégicos do sistema de água;

Ausência de um recadastramento comercial completo da cidade que permitisse detectar irregularidades de dados cadastrais, irregularidades sobre hidrômetros, problemas com a fase de leitura, fraudes de diversos tipos etc.;

Falta de serviços de melhoria na medição do consumo de água, sobretudo com a instalação de medidores em ligações não medidas, a substituição de medidores parados, a substituição de medidores com vida útil expirada e o redimensionamento de medidores;

Carência de equipes de campo para detecção de fraudes e ligações irregulares, vazamentos visíveis e não visíveis.

#### **4.3.6.2. Projetos Existentes**

Segundo informações da Gerência de Projetos da CAERN, existe projeto para Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Parnamirim para incremento da vazão, com a finalidade de misturar a água da Lagoa Azul com a água dos poços para diminuir o nitrato presente na água deixando dentro dos parâmetros exigidos. A seguir são apresentadas as obras integrantes do projeto.

Captação da Lagoa Azul (Pium):  $Q = 600 \text{ m}^3/\text{h}$ , sendo a capacidade do manancial  $Q=1.100,00 \text{ m}^3/\text{h}$ ; Mangote com 80 metros e tubulação de DN 400 mm em PVC, ligando o flutuante a EEAB. A adutora Conduzirá a água Bruta da Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) através de tubulação de diâmetros de 500 mm (5874,82 em FOFO), 400 mm (120 m em POFO) e 400 mm ( 7941,96 m em PVC) até a saída da rede de água do reservatório apoiado no centro da cidade de Parnamirim.

Reservatórios Elevados: Setor Bela Vista - 01 de  $200 \text{ m}^3$  (RE-4), Setor Jardim Aeroporto - 01  $200\text{m}^3$  (RE-5)

Reservatórios Apoiados: Setor Centro-Cohabinal- 03 de  $1.100 \text{ m}^3$ (RA-I a RA-3); Setor Bela Vista - 01 de  $600 \text{ m}^3$  (RA-4); Setor Jardim Aeroporto - 01 de  $250 \text{ m}^3$  (RA-5)

Estações Elevatórias: EE-1- Vazão =  $358,33 \text{ L/s}$ , EE-2 - Vazão =  $192,00 \text{ L/s}$  EE-3 - Vazão =  $192 \text{ L/s}$ , EE-4 - Vazão =  $180,00 \text{ L/s}$ .

Adutoras de Água Tratada: 5.480 metros DN de 250 mm a 300 mm

Adutora de Água Bruta: Adutora Lagoa do Pium - FF DN 400 mm - 621,00 m

PVC DEFOFO DN 400 mm - 7.942,00 m

PVC DEFOFO DN 500 mm - 5.875,00 m

Rede de Distribuição: Extensão Total a ser implantado 66.485m, a implantar de imediato será 48.528 m diâmetros variando de 50 a 600 mm.

A população beneficiada de imediato com a implantação do sistema e de 125.499 habitantes. A população de final de plano e de 267.767 habitantes. O prazo de execução da obra é de 18 meses.

## **5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)**

### **5.1. Caracterização Geral do SES**

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, em 2006 o sistema de esgotamento sanitário do município de Parnamirim possui apenas 48 ligações domiciliares, das quais 9 estão desativadas, contemplando cerca de 0,1% dos moradores, através de uma extensão de rede coletora com pouco menos de 1km. Dessa forma, a grande maioria das residências não está ligada à rede coletora e, portanto, adota soluções individuais para o destino dos efluentes domésticos, tais como tanques sépticos e fossas absorventes, sendo estas as mais utilizadas.

Em geral, as fossas absorventes atendem aos dejetos oriundos dos vasos sanitários, enquanto as águas servidas provenientes de outros usos domésticos são lançadas nas vias públicas, causando problemas sanitário-ambientais e operacionais, a exemplo de transmissão de doenças de veiculação hídrica e acumulação de esgotos em ruas não pavimentadas.

As redes coletoras existentes no município são do tipo condominial, construídas com tubos cerâmicos vitrificados de 150mm de diâmetro, contemplando uma quadra (conhecida como Vereador Felipe) e uma outra área na localidade de Água Vermelha. Além disso, os sistemas dispõem de pequenos emissários, também tubos cerâmicos de 150mm de diâmetro, que encaminham os efluentes coletados da caixa de inspeção para a entrada dos tanques sépticos.

### **5.2. Coleta e Tratamento**

Segundo o SNIS, dentro do sistema de esgotamento de Parnamirim são coletados e tratados cerca de 6400 m<sup>3</sup> de esgoto por ano. O tratamento dos esgotos é composto por dois tanques sépticos: um deles (tanque séptico 1) recebe os esgotos da quadra Vereador Felipe, que posteriormente são direcionados para vala de infiltração; o outro (tanque séptico 2), que se localiza nas proximidades do Rio Cajupiranguinha, às margens da BR-101, recebe os esgotos de Água Vermelha, posteriormente direcionados para valas de infiltração e lançados no Rio Cajupiranguinha. As

Tabelas 19 e 20 expõem as características de projeto dos tanques sépticos usados no tratamentos dos esgotos no município de Parnamirim.

TABELA 19. Características de projeto referentes ao tanque séptico 01.

Tanque séptico 01	
Volume (m <sup>3</sup> )	40
Armazenamento (dias)	180
DBO afluente (mg/L)	300
DBO efluente (mg/L)	195
Coliformes fecais afluente (CF/100mL)	107
Coliformes fecais efluente (CF/100mL)	107
Tempo de detenção (horas)	06

Fonte: CAERN (2008)

TABELA 20. Características de projeto referentes ao tanque séptico 02.

Tanque séptico 02	
Volume (m <sup>3</sup> )	25
Armazenamento (dias)	180
DBO afluente (mg/L)	300
DBO efluente (mg/L)	195
Coliformes fecais afluentes (CF/100 ml)	107
Coliformes fecais efluente (CF/100mL)	107
Tempo de detenção (horas)	06

Fonte: CAERN (2008)

### 5.3. Avaliação dos principais problemas com o esgotamento sanitário

Considerando que o município de Parnamirim não dispõe de um sistema de coleta e tratamento de esgotos significativo, a população, em geral, adota soluções individuais para o destino de seus efluentes domésticos, tais como tanques sépticos e fossas, o que impõe um constante risco sanitário-ambiental de contaminação de fontes de água potável, não raramente resultando em problemas consolidados, a



exemplo de transmissão de doenças de veiculação hídrica e acumulação de água-servida em ruas não pavimentadas. É uma preocupação confirmada da população a proximidade de fossas sépticas e poços de água.

#### **5.4. Projetos de Saneamento existentes para Parnamirim**

##### **5.4.1 Sistema de Esgotamento Sanitário de Parnamirim**

O município de Parnamirim dispõe de um projeto de sistema de esgotamento sanitário a ser executado, o qual deve apresentar capacidade para atender 95% dos domicílios, uma vez que esteja operando em sua plenitude, considerando um período de projeto de 20 anos, com horizonte esperado para o ano de 2027; considerando também a projeção de crescimento populacional para a região. A projeção da população urbana de Parnamirim ao longo do período de projeto associado ao índice de atendimento da população pela sistema de esgotamento sanitário está ilustrada pela tabela 18.

Vale ressaltar a importância e a dimensão desse projeto, tendo em vista a magnitude da melhoria estipulada como meta, uma vez que a situação atual de atendimento é de 0,1% e pretende-se, com o projeto em questão, alcançar um atendimento de 95% no que diz respeito ao esgotamento sanitário. Esse dado justifica que se debruce cuidadosamente e criticamente sobre esse projeto a fim de que seja desenvolvido e executado da melhor forma possível, já que os seus impactos alcançarão praticamente todo o município.

TABELA 21. Projeção da população urbana e atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário de Parnamirim.

Horizonte	Ano	População Urbana (hab.)		Índice de Atend. (%)	Taxa de cresc. (% a.a)
		Total	Atendida		
1	2008	181.215	144.972	80,0%	-
2	2009	191.282	153.370	80,2%	5,56%
3	2010	201.350	164.427	81,7%	5,26%
4	2011	211.948	176.222	83,1%	5,26%
5	2012	223.103	188.803	84,6%	5,26%
6	2013	234.846	202.221	86,1%	5,26%
7	2014	246.743	216.122	87,6%	5,07%
8	2015	258.640	230.376	89,1%	4,82%
9	2016	271.111	245.502	90,6%	4,82%
10	2017	284.183	261.506	92,0%	4,82%
11	2018	297.886	278.577	93,5%	4,82%
12	2019	311.534	295.957	95,0%	4,58%
13	2020	324.935	308.688	95,0%	4,30%
14	2021	337.873	320.979	95,0%	3,98%
15	2022	350.110	332.604	95,0%	3,62%
16	2023	361.389	343.320	95,0%	3,22%
17	2024	371.442	352.870	95,0%	2,78%
18	2025	379.992	360.992	95,0%	2,30%
19	2026	386.762	367.424	95,0%	1,78%
20	2027	391.487	371.913	95,0%	1,22%

Fonte: PARNAMIRIM (2008) / Aquatool Consultoria

O ANEXO 03 possibilita a visualização do mapa de localização do Sistema de Esgotamento Sanitário de Parnamirim retirado de seu Estudo de Impacto Ambiental, possibilitando a identificação da ETE Parnamirim, da rede coletora de esgotos, emissários, estações elevatórias, e as sub-bacias de esgotamento sanitário. O ANEXO 04 mostra a divisão das bacias de esgotamento sanitário do município de Parnamirim.

As sub-bacias, que são delimitadas essencialmente pela topografia local, são de fundamental importância para o processo de identificação das especificidades de cada região, assim como para o planejamento das ações e definição das prioridades. A tabela x expõe a população atendida pelo sistema para cada sub-bacia definida, bem como a contribuição de esgoto para o sistema, considerando a projeção populacional até o horizonte de projeto.

TABELA 22. população atendida e contribuição de esgoto por sub-bacia.

Sub-Bacia	População Atendida (hab.)					Vazão Máxima Horária (L/s)				
	2008	2013	2018	2023	2027	2008	2013	2018	2023	2027
SB01	6.261	8.733	12.030	14.826	16.061	17.22	24.02	33.08	40.77	44.17
SB02+SB02-A	28.408	39.626	54.588	67.275	72.878	78.12	108.97	150.12	185.01	200.41
SB02-B	6.892	9.614	13.245	16.323	17.682	18.95	26.44	36.42	44.89	48.63
SB03	12.832	17.900	24.659	30.390	32.921	35.29	49.22	67.81	83.57	90.53
SB04	7.283	10.160	13.996	17.249	18.685	20.03	27.94	38.49	47.43	51.38
SB05	6.383	8.904	12.265	15.116	16.375	17.55	24.48	33.73	41.57	45.03
SB06	3.664	5.111	7.041	8.678	9.400	10.08	14.06	19.36	23.86	25.85
SB07	7.248	10.110	13.928	17.164	18.594	19.93	27.80	38.30	47.20	51.13
SB07-A	1.801	2.512	3.461	4.265	4.620	4.95	6.91	9.52	11.73	12.71
SB08	592	826	1.137	1.402	1.518	1.63	2.27	3.13	3.85	4.17
SB09	5.090	7.100	9.780	12.053	13.057	14.00	19.52	26.90	33.15	35.91
SB10	1.977	2.757	3.798	4.681	5.071	5.44	7.58	10.45	12.87	13.95
SB10-A	847	1.182	1.628	2.007	2.174	2.33	3.25	4.48	5.52	5.98
SB10-B	1.429	1.993	2.745	3.383	3.665	3.93	5.48	7.55	9.30	10.08
SB11	11.082	15.459	21.296	26.245	28.431	30.48	42.51	58.56	72.17	78.19
SB11-A	1.637	2.284	3.146	3.877	4.200	4.50	6.28	8.65	10.66	11.55
SB12	5.276	7.359	10.138	12.494	13.535	14.51	20.24	27.88	34.36	37.22
SB13	590	823	1.134	1.397	1.513	1.62	2.26	3.12	3.84	4.16
SB14	4.312	6.014	8.285	10.211	11.061	11.86	16.54	22.78	28.08	30.42
SB15	5.995	8.362	11.519	14.197	15.379	16.49	23.00	31.68	39.04	42.29
SB16	1.827	2.548	3.511	4.327	4.687	5.02	7.01	9.65	11.90	12.89
SB17	16.575	23.120	31.850	39.252	42.521	45.58	63.58	87.59	107.94	116.93
SB18*	6.971	9.725	13.396	16.510	17.885	19.17	26.74	36.84	45.40	49.18
<b>TOTAL</b>	<b>144.972</b>	<b>202.221</b>	<b>278.577</b>	<b>343.320</b>	<b>371.913</b>	<b>398.67</b>	<b>556.11</b>	<b>766.09</b>	<b>944.13</b>	<b>1.022.76</b>

Fonte: SEPLA / Hidroconsult (2007), revisadas no Projeto Executivo apud PARNAMIRIM (2008) / Aquatool Consultoria.

A ETE projetada é composta sequencialmente por: tratamento preliminar com gradeamento fino e desaeração; tratamento primário através de reatores anaeróbios de fluxo ascendente; tratamento secundário biológico com processo MBBR para fixação de população microbiana a fim de promover a nitrificação e desnitrificação; e, por fim, antes do lançamento do efluente do corpo receptor, há um tratamento terciário de desinfecção com UV. O lodo descartado será desidratado mecanicamente através de centrífugas. A figura X expõe alguns dos principais dados de projeto da ETE Parnamirim.

TABELA 23. Ficha técnica da ETE Parnamirim.

Dados de Projeto	
População total atendida em 2027:	371.913 habitantes
Vazões de Projeto (2027)	
Vazão média:	550 L/s
Vazão máxima:	963 L/s
Dados dos efluentes e do tratamento	
Carga Orgânica:	14.877 kg/d de DBO
Concentração orgânica:	300 mg/L de O <sub>2</sub>
Concentração de coliformes:	1,0x10 <sup>7</sup> NMP/100mL
Sistema de Tratamento	Reatores anaeróbios de fluxo ascendente (RAFA), seguido de tratamento biológico com processo MBBR
Níveis de Eficiência	
Remoção de DBO	≥ 90%
Remoção de nitrogênio amoniacal	50%
Remoção de SST	90%
Remoção de fósforo	90%
Remoção de colif. termotolerantes	99.99%
Emissário	
Instalação de um emissário (material CPRFV) com diâmetro de 700 mm e extensão de aproximadamente 7,5 km para descarga no rio Jundiá, a montante do riacho Guarabê. Deverá ainda ser instalado um emissário em paralelo, com diâmetro de 400 mm, até o ano de 2027, quando a ETE estará trabalhando na sua capacidade máxima prevista.	
Concepção da ETE	
ETE modulada, estando previsto a construção de 04 módulos, sendo que cada um terá vazão média de 137,5 L/s e vazão máxima de 242,0 L/s.	

Fonte: PARNAMIRIM (2008) / Aquatool Consultoria

#### 5.4.2. ETE de Pium – Cotovelo – Pirangi

O tratamento dos efluentes de esgotos da comunidade de Pium, bem como o das Praias de Cotovelo e Pirangi, deverá ser realizado através de uma Estação de Tratamento composta por uma série de Lagoas de estabilização, formada por duas lagoas anaeróbias, seguida por uma lagoa facultativa e duas lagoas de maturação e de um Pós Tratamento constituído por coagulação, floculação - decantação e cloração.

#### 5.4.3 ETE do Bairro Liberdade

A ETE do Bairro Liberdade deve atender aproximadamente 14.000 habitantes, sendo sua vazão de projeto da ordem de 21L/s. Os esgotos serão tratados através de um sistema AEROXI. Após o tratamento, os efluentes percorrem um emissário de



1.500 m de comprimento e 300 mm de diâmetro até serem despejados no Riacho Taborda.

Atualmente, a região do Bairro da Liberdade está com a rede implantada, mas só deve passar a coletar os efluentes domésticos quando a estação de tratamento de esgotos (ETE) prevista no projeto estiver operando.

## **6. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **6.1. Informações Gerais**

O município de Parnamirim possui plano diretor de resíduos sólidos o qual foi elaborado em 2007 no âmbito do PRODETUR pela empresa ATP engenharia. Esse importante instrumento de gestão contém: diagnóstico da situação dos resíduos sólidos do município de Parnamirim, mapas georreferenciados das áreas de disposição, plano de serviços, cenário para disposição final, seleção de áreas para disposição dos resíduos e plano de educação sanitária e ambiental.

### **6.2. Gerenciamento dos serviços**

Os serviços de limpeza urbana do município são gerenciados pela Secretaria Municipal de Limpeza Urbana – SELIM, que compreende: coordenação de infraestrutura (faz o serviço de limpeza de valas e lagoas, caixas de passagens e canais de drenagem de águas pluviais), coordenação de limpeza (responsável pelos serviços de limpeza de vias e prédios públicos) e coordenações regionais (exceto litoral) que fazem suas próprias programações. São realizadas as seguintes atividades:

- Coleta Domiciliar;
- Coleta de Resíduos de Saúde;
- Coleta de Poda;
- Coleta de Entulho (Lixo Diversificado);
- Coleta de Resíduos de Construção;
- Varrição, Capinação e Pintura de Meio Fio;
- Catação;
- Serviço de Podação;
- Administração e Manutenção de Praças, Parque, Cemitérios, Mercados e Feiras Livres;
- Apreensão de Animais;

- Manutenção do Horto Municipal;
- Esgotamento Sanitário;
- Ruas não pavimentadas;
- Drenagem.

### 6.3. Caracterização dos Principais Componentes do Sistema de Limpeza Pública

As informações a seguir foram extraídas do relatório operacional dos serviços executados em 2008 pela Secretaria de Limpeza Urbana (SELIM).

#### 6.3.1. Coleta Domiciliar

A coleta de resíduos abrange cerca de 100% do lixo gerado no município. Além da sede municipal, é atendido com coleta domiciliar a Região Litoral (parte de Pirangi, Pium e Cotovelo), Região de Nova Parnamirim, Região de Emaús (Emaús e Parque Industrial) e Regional Oeste.

Essa atividade é realizada pela empresa Líder que executa os roteiros de coleta segundo a frequência demonstrada no quadro a seguir.

QUADRO 02. Frequência da coleta domiciliar.

<b>Dia</b>	<b>Locais de Coleta</b>
Segunda, quarta e sexta	Nova Parnamirim, Centro, Boa Esperança, Emaús, Liberdade e Jardim Planalto
Terça, quinta e sábado	Passagem de Areia, Parque de exposição, Cohabinal, Rosa dos Ventos, Santos Reis, Vale do Sol, Monte Castelo, Nova Esperança, Fábricas, Pirangi Praia e Bela Vista.
Domingo	Pirangi praia e restaurantes

Fonte: SELIM (2008)

Além dos roteiros supracitados, é realizado, diariamente, um repasse na Avenida Brigadeiro Everaldo Breves bem como coleta nos restaurantes.



Para a realização dos serviços acima citados, a prefeitura dispõe de uma frota de 08 (oito) caminhões compactadores e 03 caçambas basculantes.

Embora a cobertura e frequência de coleta sejam satisfatórias, foram catalogados mais de 300 pontos de lixo clandestinos.

Em 2008, foram produzidos, por mês, em média 4.200 toneladas de resíduos domiciliares e transportados até estação de transferência localizada na antiga Área de Destino Final de Cidade Nova em Natal/RN para serem transportados até o Aterro Sanitário Metropolitano. Para isso foi celebrado entre a os Municípios de Parnamirim e Natal através da URBANA, o Convênio de Cooperação Técnica e Operacional, onde está previsto que apenas os resíduos domiciliares sejam encaminhados para a estação de transferência.

A coleta dos resíduos domiciliares é executada pela Empresa LIDER LIMPEZA URBANA LTDA e todos os veículos que fazem a coleta são cadastrados junto a URBANA. Os resíduos coletados são identificados por local de coleta de acordo com os roteiros estabelecidos pela prefeitura. Todos os veículos são pesados em balanças eletrônicas (Figura 28), para em seguida descarregar na área de transferência (Figuras 29 e 30). Ao final de cada dia são emitidos relatórios diários, que são compilados pela Gerência de Planejamento Controle e Fiscalização da URBANA e informado a Prefeitura Municipal de Parnamirim.

Os gráficos a seguir apresentam, respectivamente, as quantidades e custos mensais das coletas domiciliares em 2007 até 2008 e faturamento dos resíduos sólidos coletados e processados em 2006 / 2007 /2008.

FIGURA 25. Quantidades e custos mensais das coletas domiciliares em 2007 até 2008.

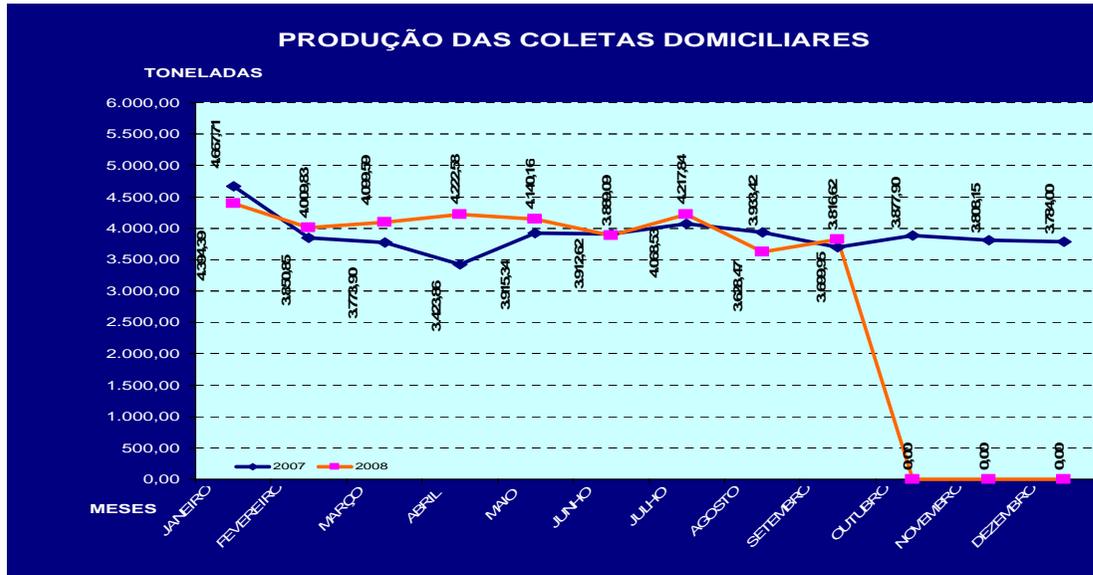


FIGURA 26. Faturamento dos resíduos sólidos coletados e processados em 2006 / 2007 / 2008.

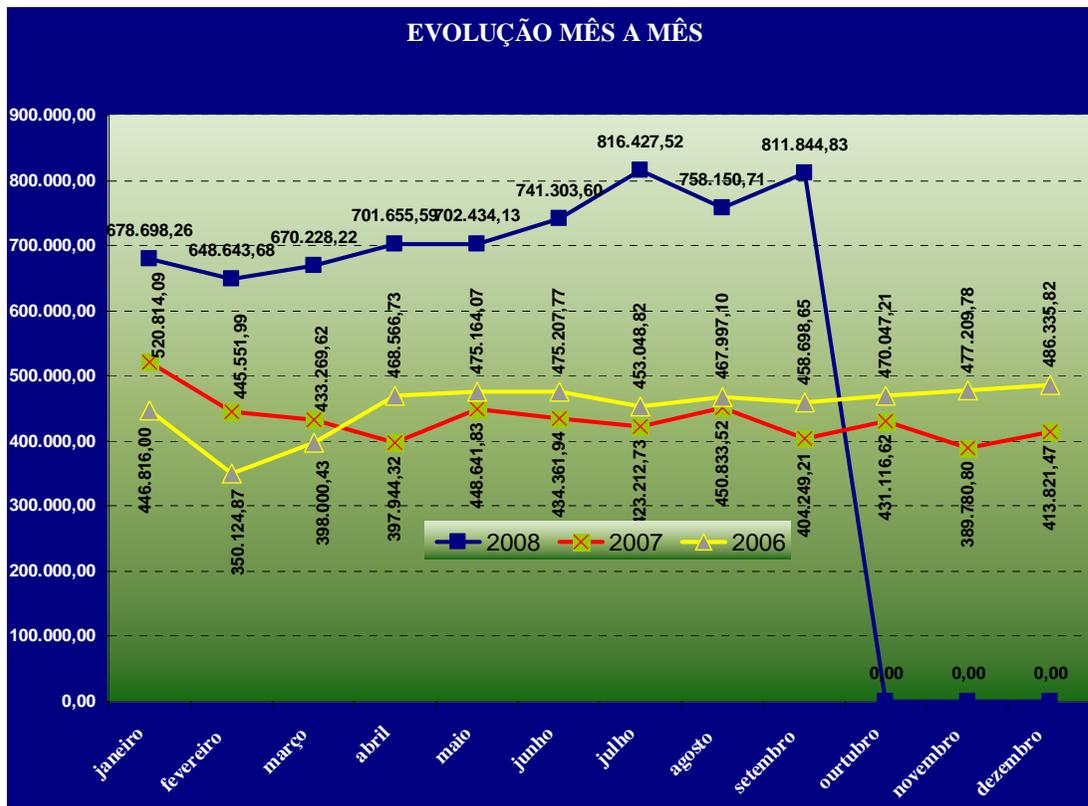


FIGURA 27. Caminhão compactador realizando coleta.



Fonte: SELIM (2008)

FIGURA 28. Momento da pesagem do veículo.



Fonte: SEMSUR (2006) apud ATP (2007)

FIGURA 29. Descarrego dos resíduos na área de transferência.



Fonte: SEMSUR (2006) apud ATP (2007)

FIGURA 30. Descarrego dos resíduos na área de transferência.



Fonte: SEMSUR (2006) apud ATP (2007)

### 6.3.2. A Coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde

Serviço realizado por empresa contratada de acordo com rota e dias estabelecidos que dispõe de 01 caminhão baú.

O serviço de coleta de resíduos de serviços de saúde é terceirizado, sendo de responsabilidade da Empresa LIDER, de acordo com os dias estabelecidos conforme mostrado no Quadro 03.

QUADRO 03. Abrangência e periodicidade da coleta dos RSSS.

UNIDADE DE SAÚDE		Seg	Qua	Sex
01	Unidade de Saúde de Nova Esperança		X	X
02	Centro de Diagnóstico		X	X
03	Maternidade Sadí Mendes	X	X	X
04	Unidade de Saúde do Parque Industrial		X	X
05	Unidade de Saúde de Nova Parnamirim		X	X
06	Unidade de Saúde Dep. Marcio Marinho	X	X	X
07	Unidade de Saúde Boa Esperança		X	X
08	Unidade de Saúde do Vale do Sol			X
09	Unidade de Saúde de Passagem de Areia			X
10	PSF Rosa dos Ventos			X
11	C.E.O	X	X	X
12	PSF CAIC Rosa dos Ventos			X
13	Unidade de saúde de Rosa dos Ventos			X
14	Unidade de Saúde de Santa Teresa			X
15	Unidade de Saúde de Santos Reis			X
16	Unidade de Saúde de Monte Castelo			X
17	Unidade de Saúde de Parque de Exposição I			X
18	Unidade de Saúde de Parque das Orquídeas			X
19	Unidade de Saúde de Pium			X
20	PSF de Pirangi do Norte			X
21	Unidade de Saúde de Emaús			X
22	Unidade de Saúde da Cohabinal			X
23	Unidade de Saúde de Jardim Planalto			X
24	Unidade de Saúde de Liberdade			X
25	Unidade de Saúde do Centro			X
26	Unidade de Saúde da Coophab			X
27	Unidade de Saúde de Cajupiranga			X

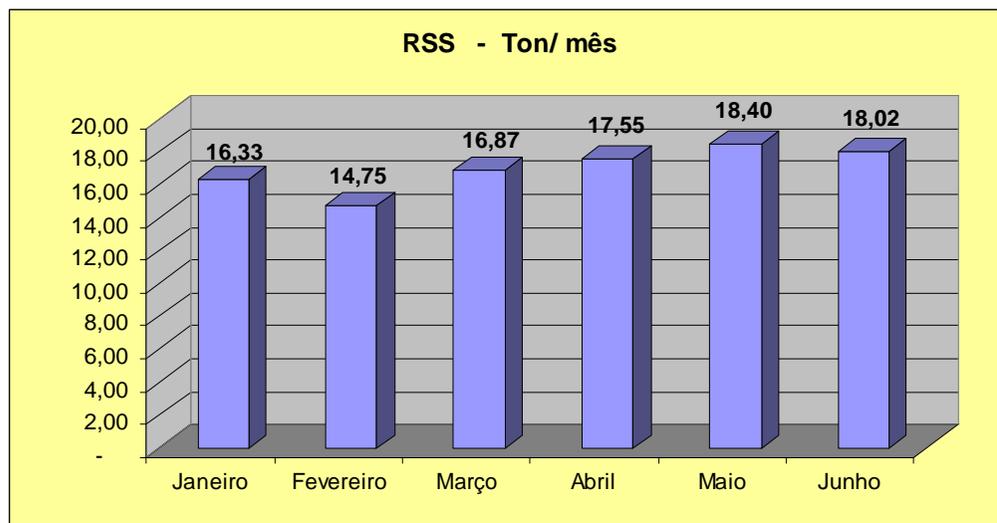
Fonte: SELIM (2008)

Em cada local indicado, para coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde encontra-se disponível recipiente com a finalidade exclusiva de receber os resíduos hospitalares. Estes são devidamente identificados e tampados, tendo em seu interior saco plástico na cor branca, atendendo a legislação vigente.

A coleta é executada obedecendo ao roteiro pré-estabelecido para cada unidade, estes recipientes são transportados em veículos apropriados até a Unidade de tratamento da Marquise, localizado à Rua Raniere Mazzilly nº 352 no bairro de Felipe Camarão em Natal, onde sofre o tratamento por incineração.

De acordo com o Diagnóstico da ATP Engenharia (2007), a coleta dos resíduos de serviços de saúde no primeiro semestre de 2006 atingiu 101,92 toneladas, com uma média mensal de 17 toneladas e uma média diária de 0,7 ton/dia (Figura 31).

FIGURA 31. Total mensal de resíduos de serviços de saúde coletados.



Fonte: ATP, 2007.

Os resíduos coletados são recebidos em local pré-estabelecido (Figura 32) onde são acondicionados em bombonas (Figura 33 e 34) para posterior tratamento por incineração (Figuras 35 e 36). As escórias do processo de incineração são armazenadas em tambores de 200 litros para serem enviados ao Aterro Sanitário Metropolitano (Figura 37). Ao final de cada mês a Empresa LIDER envia os

relatórios de controle de pesagem do processo de incineração de RSS à SEMSUR para conhecimento e acompanhamento dos serviços executados.

FIGURA 32. Local de recebimento dos Resíduos de serviços de Saúde.



Fonte: SEMSUR (2006) apud ATP (2007)

FIGURA 33. Bombonas para acondicionamento dos resíduos de serviços de saúde.



Fonte: SEMSUR (2006) apud ATP (2007)

FIGURA 34. Bombonas para acondicionamento dos resíduos de serviços de saúde.



Fonte: SEMSUR (2006) apud ATP (2007)

FIGURA 35. Processo de tratamento por incineração a uma temperatura de 900 °C a 1000 °C.



Fonte: SEMSUR (2006) apud ATP (2007)

FIGURA 36. Processo de tratamento por incineração a uma temperatura de 900 °C a 1000 °C.



Fonte: SEMSUR (2006) apud ATP (2007)

FIGURA 37. Local de armazenamento das escórias do processo de incineração.



Fonte: SEMURB (2005) apud ATP (2007)

### 6.3.3. A Coleta dos Resíduos de Podação

Serviço realizado por empresa contratada cuja frota é composta de 07 caminhões de carroceria sendo, 01 p/ Litoral, 01 p/Nova Parnamirim, 01 p/ Emaús e 04 distribuídos p/ os demais bairros.

Não existe programação com rotas e dias estabelecidos para realização desse serviço, pois a quantidade de veículos (07 caminhões contratados) é insuficiente para atender todo o município, sendo executada de acordo com as necessidades de cada bairro, priorizando aqueles mais próximos ao centro e as solicitações dos munícipes. Essa mesma frota é empregada para coleta de entulho e para atender demandas diversas as outras Secretarias. O quadro a seguir mostra os roteiros, a frequência e o número de viagens.

QUADRO 04. Execução da Coleta dos Resíduos de Podação.

Área atendida	Quantidade de veículos	Frequência	Nº de viagens
Litoral	01 caminhão	Diariamente	04
Nova Parnamirim	01 caminhão	Diariamente	04
Emaús/ Parque Industrial	01 caminhão	Diariamente	-
Demais áreas (14 bairros)	04 caminhões	Diariamente	-

Fonte: SELIM (2008)

São coletados uma média de 260 toneladas/mês, obtendo-se uma média diária de 9 ton/dia. Os resíduos coletados são enviados para o lixão da Liberdade (ATP, 2007).

#### 6.3.4. A Coleta dos Resíduos de Entulho Construção e Demolição

A coleta de entulho é realizado com caçambas próprias e terceirizadas com o objetivo de retirar pontos de lixo espalhados nos diversos bairros. Para execução desse serviço, o município possui 07 caçambas, sendo 03 contratadas e 01 pá mecânica. Os veículos estão distribuídos da seguinte forma: 01 atende Pirangi no serviço de coleta de lixo da praia; 01 fica em Nova Parnamirim no serviço de coleta de podas e entulhos e outra fica na SELIM nos serviços de roçadeira mecânica, coleta de podas e entulhos.

A coleta dos resíduos oriundos de demolições é realizada manualmente pela empresa Líder por meio de 02 caminhões basculhantes. Quando se trata de grandes quantidades, são utilizados equipamentos da SELIM.

São coletados uma média de 208 toneladas por mês desses resíduos, chegando-se a uma média diária de 7 ton/dia. O material coletado é transportado para um terreno situado no bairro da Liberdade, onde é descarregado e em seguida compactado por um trator de esteira.

### **6.3.5. Varrição, capinação e pintura de meio fio**

Para realização desses serviços o município possui 17 roçadeiras mecânicas, pás, ancinhos e carros de mão. O gerenciamento das atividades segue a seguinte programação:

Nova Parnamirim: dispõe de 10 garis, sendo 02 para o trator. Os demais fazem a limpeza das praças, principais ruas e avenidas e ainda os serviços de capinação interna nas escolas e prédios públicos.

Pirangi/ Pium e Cotovelo: dispõe de 17 garis, sendo 02 para o caminhão, 02 para o trator e 02 para roçadeira. Os demais fazem a limpeza das praças, praia, principais ruas e avenidas e ainda os serviços de capinação interna nas escolas, cemitérios e prédios públicos.

Emaús/ Parque Industrial: 10 garis fazem a limpeza das praças, principais ruas e avenidas e ainda os serviços de capinação nas escolas municipais, postos de saúde e prédios públicos.

As demais áreas do município, abrangendo 13 bairros, dispõe de 52 garis dos quais 30 são funcionários da Empresa LÍDER e 22 do Município, distribuídos da seguinte forma: varrição (12 garis), capinação com roçadeiras manuais (15 garis); capinação manual e pintura de meio fio (17 garis) e catação (08 garis).

Devido ao insuficiente quadro de pessoal, o serviço de varrição é realizado diariamente somente nas principais avenidas e ruas de maior fluxo, nos demais logradouros o serviço é realizado sem frequência fixa. O serviço de capinação segue esse mesmo roteiro.

Em 2006, varria-se diariamente cerca de 9,0 Km de vias seguindo o roteiro apresentado no quadro 05.

QUADRO 05. Roteiro de varrição para as turmas fixas.

Roteiros (rua, localidade, etc)	Extensão	Dias
Av M.Negocio (João XXIII e R. P Melo) V. Sol	300m	Diariamente
Av Atila Paiva (BR101 e João XXIII) Cohab	1100m	Diariamente
Av Clem.Câmara (BR101 e João XXIII) Cohab	700m	Diariamente
R. João XXIII (M Negocio e E. Dantas) Cohab	1700m	Diariamente
Ev. Breves (BR101 e E. Dantas) Centro	1400m	Diariamente
Ev Breves (E. Dantas e T Aurelio) Centro	500m	Diariamente
Av. Senador João Câmara - Centro	1000m	Diariamente
Rua Otavio Gomes Castro - Centro	250m	Diariamente
R. Carlos Mateus (E Dantas e Get Vargas) Centro	200m	Diariamente
Av T. Medeiros (T. Aurelio e BR 101) Centro	900m	Diariamente
Av Com. Petit - Centro	1300m	Diariamente

Fonte: ATP Engenharia (2006)

### 6.3.6. Catação

É realizado por 08 Garis da equipe da varrição, capinação e pintura de meio fio. Esse serviço consiste na catação manual do lixo de pequeno porte, tais como: sacos plásticos, latas, papeis diversos, pequenos objetos, coco, etc. O lixo recolhido é ensacado e colocado para posterior coleta pela caçamba que acompanhará o serviço.

### **6.3.7. Podação**

É realizado atualmente pela Coordenação de Limpeza obedecendo cronograma de atividades. Para execução do serviço é disponibilizado um caminhão de carroceria para acompanhamento e retirada imediata das podas.

### **6.3.8. Apreensão de animais**

Esse serviço é realizado pela equipe do horto atendendo as solicitações que dispõem de 01 caminhão.

Alem dos serviços acima descritos, a SELIM realiza as seguintes atividades:

- Manutenção do Horto Municipal;
- Manutenção de Praças e Parques;
- Administração e Manutenção de Cemitérios;
- Varrição e lavagem nas Feiras Livres e Mercados;
- Limpeza nos Prédios Públicos (PETI, CRAS, ginásios, posto de saúde, etc...);
- Roçadas em terrenos baldios.

Abastecimento de água com carros Pipa: Maternidade, Postos de Saúde, Irrigação de praças e canteiros, População em geral, (Parque das Árvores).

Esgotamento de fossas e sumidouros: serviço realizado por empresa contratada, sob a supervisão e acompanhamento da SELIM. O atendimento ao público é feito na Secretaria de Assistência Social e encaminhada para SELIM para ser executado. Segundo relatório de controle da SELIM, no período compreendido entre os meses de agosto a setembro de 2008, foram retirados 5.090 m<sup>3</sup> de esgoto.

Ruas não pavimentadas: o serviço é executado com enchedeiras, caçambas e moto niveladora na correção do nivelamento e reabertura de ruas.

Limpeza do sistema de drenagem: O serviço é executado por pessoal contratado à disposição da SELIM. A figura XX ilustra ação de limpeza da lagoa de captação Nezinho Alves.

FIGURA 38. Limpeza da Lagoa de Captação Nezinho Alves.



Fonte: SELIM (2008)

#### **6.4. Produção e caracterização de resíduos sólidos (produção per capita e de atividades especiais)**

Conforme informações da SELIM, a produção média mensal de resíduos sólidos no município de Parnamirim em 2008 foi em torno de 15.000 toneladas, sendo: 4.200 toneladas de resíduos domiciliares, 8,5 toneladas de resíduos de serviços de saúde, 1.300 toneladas de podaço, 8.000 toneladas de entulhos (resíduos diversificados) e 1.200 toneladas de resíduos de construções. A seguir é apresentada uma projeção da produção dos resíduos sólidos para o município de Parnamirim e a caracterização gravimétrica. Ambos realizados pela ATP Engenharia quando da elaboração do Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas em 2006.

##### **6.4.1. Projeção da Produção de Resíduos**

De acordo com o IBGE (2000), a população residente no município de Parnamirim era de 124.690 habitantes, com taxa de crescimento anual de 7,9 % para o período



de 1991 a 2000. Essa população ocupa uma área de 120,202 km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 988,82 hab/km<sup>2</sup>, estando cerca de 87,59% dos habitantes na zona urbana e 12,41% na zona rural.

Na ausência de maiores informações para estimar a quantidade coleta de resíduos, de acordo com Castilhos et al (2003), ela pode ser obtida com base em dados já existentes fornecido pelo setor responsável da Prefeitura Municipal ou empregando-se métodos estimativos baseados na expectativa de crescimento populacional, na produção per capita de resíduos sólidos e no crescimento da demanda dos serviços de limpeza urbana. Outra forma de obter essa informação é por meio de levantamentos de campo. Em qualquer uma alternativa deve-se estabelecer o período de amostragem e a época do ano em que será efetuada e realizar o tratamento estatístico dos dados obtidos.

Segundo dados da URBANA, nos meses de outubro e novembro de 2006 deram entrada na estação de transferência de Cidade Nova 3.749,44 e 4.037,80 toneladas de resíduos, respectivamente, que resulta em uma média de geração diária de 127,69 toneladas, valore esse próximo ao estimado por este estudo para o ano de 2006.

Com base nos dados supracitados, o recente diagnóstico realizado pela ATP (2007) apresenta uma estimativa de geração de resíduos para o município de Parnamirim do ano de 2006 até 2021. A tabela 22 apresenta essa estimativa conforme citado.

TABELA 24. Estimativa de geração de resíduos para o Município de Parnamirim.

Ano	População (hab)	Resíduos (kg/dia)
2006	181.528	136.145,73
2007	188.789	141.591,56
2008	196.340	147.255,22
2009	202.231	151.672,88
2010	208.297	156.223,06
2011	212.047	159.035,08
2012	215.864	161.897,71
2013	219.749	164.811,87
2014	223.045	167.284,05
2015	226.391	169.793,31
2016	229.787	172.340,21
2017	233.234	174.925,31
2018	236.732	177.549,19
2019	240.283	180.212,43
2020	243.887	182.915,61
2021	247.546	185.659,35

Fonte: ATP Engenharia (2006)

#### 6.4.2. Caracterização dos Resíduos de Parnamirim

Durante esse diagnóstico também foi realizada a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no município de Parnamirim utilizando-se a metodologia de quarteamento conforme citado por Pessin et al (2002), apud CASTILHOS et al (2003). Para tanto, escolhe-se a procedência do veículo ou veículos coletores de acordo com critérios de representatividade. Os resíduos coletados são descarregados no solo e logo se procede ao rompimento do maior número de sacos de resíduos, sendo coletadas quantidades em cinco pontos, uma no topo e quatro nas laterais do monte de resíduos, de modo a preencher quatro tonéis de 200 litros cada. Os tonéis preenchidos são despejados sobre uma lona plástica, iniciando-se a mistura e o quarteamento da amostra, ou seja, a divisão em quatro partes do total de 800 litros de resíduos dispostos. Duas das partes obtidas pelo quarteamento, e

localizadas em posição diametralmente opostas são descartadas. Repete-se a mistura e o quarteamento das partes restantes, obtendo-se uma amostra final de 200 litros ou de 100 Kg. Prossegue-se com a separação e a pesagem dos materiais por componentes presentes na mesma.

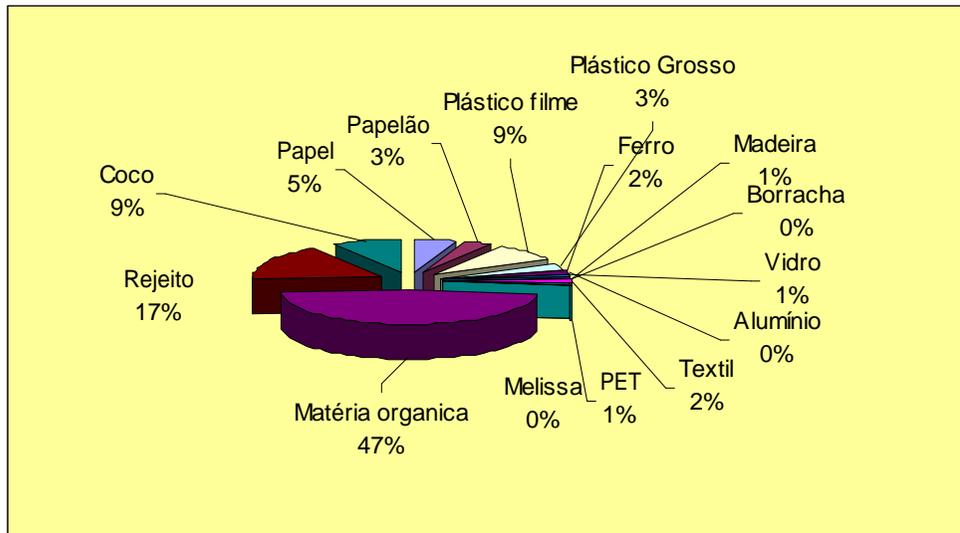
Os resultados da caracterização são mostrados na Tabela 23 e na Figura 31.

TABELA 25. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados em Parnamirim (2006).

<b>Material</b>	<b>%</b>
Papel branco	5,31
Papelão	3,49
Plástico filme (fino)	8,58
Plástico grosso	3,01
PET	0,51
Melissa	0,19
Metal – ferro	1,70
Alumínio	0,02
Vidro	1,10
Madeira	0,53
Têxtil	2,14
Matéria orgânica	47,37
Rejeito	17,47
Coco	8,57
Total	100,00

Fonte: ATP Engenharia (2006)

FIGURA 39. Composição gravimétrica dos resíduos gerados em Parnamirim.



Fonte: ATP Engenharia (2006)

Como em outros municípios do Pólo de Turismo Costa das Dunas, se observa um percentual significativo de resíduos de coco verde, em função da atividade turística e econômica da região e para estudos de viabilidade de programas de coleta seletiva se observa também um percentual significativo de plásticos.

Como na maioria dos centros urbanos, o teor de matéria orgânica tem sido bem representativo, atingindo no município de Parnamirim 47 % dos resíduos domiciliares gerados, isto comprova o não reaproveitamento deste material para determinados fins, como alimentação animal, compostagem e outros. Este resultado indica preliminarmente a viabilidade de implantação de centrais de compostagem ou outras formas adequadas de reaproveitamento dos resíduos orgânicos no Município.

## 6.5. A Destinação Final

Os serviços de destinação final do município de Parnamirim são realizados por empresa privada. O destino final dos resíduos domiciliares coletados em Parnamirim é o Aterro Sanitário Metropolitano, os outros tipos de resíduos são depositados numa área particular conhecida como Lixão da Liberdade para Podas e Entulhos, localizado no bairro da Liberdade. O local, utilizado há 4 anos, ocupa uma área de

10.000 m<sup>2</sup> sendo que apenas 5% (500 m<sup>2</sup>) é utilizado como lixão. A distância desse local em relação a rios e lagoas é de 995 metros e em relação a moradias é de 200 metros.

A responsabilidade administrativa desses serviços, bem como da área de disposição para entulhos e podas é com a própria prefeitura.

## 6.6. Estudos e Programas Existentes

Conforme informações da Secretaria de Limpeza Urbana – SELIM, o município pretende implantar os seguintes projetos:

**a) LIXO QUE NÃO É LIXO:** Programa a ser desenvolvido com as comunidades carentes onde pretende-se distribuir sacos com associações, clubes de mães, conselhos comunitários e outros, cujo objetivo é depositar o lixo em locais previamente definidos pela prefeitura, trocando o lixo reciclável por crédito de energia elétrica junto à Cosern. A partir deste programa será dado início a um programa de Coleta Seletiva mais abrangente;

**b) COMPOSTAGEM:** projeto que a ser executado por intermédio de contratação ou parceria com empresa, para prestar serviços técnicos especializados, efetuando a compostagem dos restos vegetais recolhidos pelo serviço de coleta de podas;

**c) CONSCIENTIZAÇÃO COMUNITÁRIA:** Desenvolver um trabalho informativo através de rádio, jornal sobre a importância dos serviços de coleta de lixo e dos problemas resultantes da má destinação do mesmo;

**d) PROJETO OPERACIONAL E SERVIÇOS:** O poder público irá garantir a universalidade dos serviços prestados onde todo cidadão deve ser servido pela coleta de lixo dentro da melhor regularidade e pontualidade obedecendo a roteirização e itinerários previamente definidos pela Selim, através da apresentação de um plano operacional definindo setores, circuitos, itinerários e ruas com seus respectivos dias para atendimento.

## **7. MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**

### **7.1. Caracterização Geral**

O município de Parnamirim não possui plano diretor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Todavia, dispõe de plano diretor que estabelece as diretrizes para o uso e ocupação do solo urbano. A referida legislação estabelece dispositivos que obrigam a existência de microdrenagem para implantação de loteamentos ou abertura de ruas.

A Secretaria Municipal de Limpeza Urbana é responsável pelo funcionamento e manutenção do Sistema de Drenagem existente no município através da Gerência de Drenagem.

Segundo relatório dessa Gerência emitido em outubro de 2008, seu quadro de pessoal para atender os serviços abrange 18 funcionários, sendo 07 deles contratados. No que concerne aos equipamentos disponíveis, a Gerência possui 23 bombas para atender as lagoas de drenagem, estando 09 defeituosas.

De acordo com o responsável pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, o município não dispõe de cadastro dos componentes do sistema de drenagem urbana existente. O representante também informou que o principal problema relativo à drenagem enfrentado pelo município refere-se aos alagamentos ocasionados pelas chuvas de intensidade elevada.

### **7.2. Componentes Existentes**

O sistema de drenagem existente no município de Parnamirim abrange cinco bacias (Nova Parnamirim, Parque Industrial, Parque de Exposições, Vale do Sol e Liberdade), abrangendo cerca de 18 km<sup>2</sup> e aproximadamente 105.000 habitantes. A Tabela 25 dispõe de dados do referido sistema.

TABELA 25. Dados do sistema de drenagem de Parnamirim

Bacia	Abrangência	População atendida
Nova Parnamirim	7.349.339,20 m <sup>2</sup>	Aproximadamente 50.000 habitantes
Parque Industrial/ Emaús	5.653,197,17 m <sup>2</sup>	Aproximadamente 20.000 habitantes
Parque de Exposições	1.783.381,07 m <sup>2</sup>	Aproximadamente 20.000 habitantes
Vale do Sol	1.716.306,33 m <sup>2</sup>	Aproximadamente 5.000 habitantes
Liberdade	1.482.291,86 m <sup>2</sup>	Aproximadamente 10.000 habitantes

Fonte: SEMSUR (2009)

O município está dividido em quatro sistemas de drenagem abrangendo possui oito lagoas de captação e um complexo de drenagem conforme mostra o quadro 06.

QUADRO 06. Lagoas de Drenagem, abrangência e corpos receptores.

Sistema	Lagoa	Abrangência	Corpo receptor
Sistema Central	Lagoa Aderbal Pessoa	Centro, Jardim Planalto Boa Esperança	Riacho Água Vermelha
	Lagoa Antônio Pontes	Centro, Monte Castelo, BR 101 e Parque de Exposição.	Rio Pitimbu
Sistema Norte	Lagoa Santa Tereza	Bairros de Santos Reis, parte de Vale do Sol, Santa Tereza, passagem de Areia, Rosa dos Ventos e Jardim América.	Bacia do América
Sistema Leste	Lagoa de Contenção Dom Bosco	Emaús e BR - 101	Lagoa de Emaús
	Lagoa de Emaús	Emaús, lagoa Dom Bosco e BR 101	Rio Pitimbu
	Lagoa do Parque das Orquídeas	Jardim Aeroporto e Parque das Orquídeas	Rio Pitimbu
Sistema Sul	Lagoa de Contenção	Avenida Maria	Lagoa Nezinho Alves



	Veneza	Lacerda e Rua Ipê em Nova Parnamirim	
	Lagoa Nezinho Alves	Avenida Abel Cabral, Pirangi 3ª etapa, Avenida Ailton Sena e Lagoa Veneza.	-
	Complexo Nélio Dias (sistema de galerias, lagoa de captação e filtros de tratamento)	Maria Lacerda, Cidade Verde, Toca da Raposa e Petra Leli	Rio Pitimbú

Fonte: SELIM (2008)

### 7.3. Manutenção do Sistema de Drenagem

Conforme mencionado, a Secretaria de Serviços urbanos desenvolve as atividades relativas à manutenção e operação do sistema de drenagem existente. A Tabela a seguir apresenta a frequência de manutenção dos componentes do sistema de drenagem.

TABELA 26. Frequência de manutenção do sistema de drenagem.

Unidade	Responsável	Frequência
Boca de lobo	Secretaria Municipal de Serviços Urbanos	Mensal
Canais naturais		
Canais artificiais	Secretaria Municipal de Serviços Urbanos	Mensal
Lagos de detenção	Secretaria Municipal de Serviços Urbanos	Mensal

Fonte: SEMSUR (2009)

#### 7.4. Estudos e Programas Existentes

A Tabela 27 lista os principais projeto de drenagem contratados pelo município de Parnamirim.

TABELA 27. Principais Projetos de Drenagem de Parnamirim/RN.

Projeto	Ano
Drenagem Nova Parnamirim – Av. Abel Cabral	2006
Drenagem e pavimentação da bacia da lagoa Antônio Pontes	2007
Projeto básico de manejo e drenagem de águas pluviais e pavimentação da Bacia do Araguaia Nova Parnamirim	2008
Projeto de drenagem e contenção de enchentes de Emaús	2003
Projeto básico de manejo e drenagem de águas pluviais e pavimentação da Bacia do Bairro da Liberdade	2008
Drenagem Av. Maria Lacerda Montenegro	2005
Projeto de manejo de águas pluviais da bacia do Loteamento Boa Esperança	
Projeto básico de manejo e drenagem de águas pluviais e pavimentação da bacia do Moita Verde	2008
Projeto básico de Pavimentação de parte do Monte Castelo	2006
Drenagem da bacia Monte Castelo e ampliação da lagoa Dr. Luiz	2006



Antonio Pontes	
Projeto básico de manejo e drenagem de águas pluviais e pavimentação da bacia da rua Petra Kelly em Nova Parnamirim	2007
Drenagem e contenção de enchentes dos bairros Rosa dos Ventos e Santa Tereza	2004
Drenagem e pavimentação do Vale do Sol	2006

Fonte: LR Engenharia (2009)



## **8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO TRECHO DO RIO PITIMBU SITUADO NO MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM**

Em 2004 foi elaborado pela VBA Consultores, através da então Secretaria Estadual de Recursos Hídricos – SERHID, o Plano Diretor de Gestão Integrada da Sub-Bacia do Rio Pitimbu. O Relatório do Diagnóstico Referencial integrante desse estudo apresenta a situação ambiental desse manancial no trecho que compreende o município de Parnamirim. A seguir é apresentada os principais aspectos avaliados neste estudo.

### **8.1. Aspectos Ambientais Relevantes do Diagnóstico Referencial**

O trecho do rio que passa inicialmente em Parnamirim se desenvolve no bairro Passagem de Areia. Neste município foram levantadas 143 propriedades situadas às margens do Rio Pitimbu envolvendo sítios, granjas, fazendas e indústrias. Algumas propriedades têm como principal atividade econômica a exploração pecuária (essencialmente a suinocultura) e agricultura de subsistência. Outras são de uso ocasional. Já as indústrias existentes operam em diversas áreas, algumas apresentando alto potencial de poluição como o caso da INPASA, indústria de papelão (autuada no ano de 2003).

Nessa região foram observados impactos ambientais relevantes, tais como: desmatamento e queimadas, barramento para açudamento e outros fins, além da criação de animais. Na margem direita do Rio, no trecho inicial de Parnamirim, encontra-se o antigo lixão municipal, sob ocupação urbana. A falta de coleta regular de lixo vem ocasionando o aparecimento de vários pontos de lançamentos de resíduos domiciliares e de construção civil.

Do km 16 ao km 17 foram cadastradas seis propriedades: Horto Municipal, Balneário Trampolim, Granja Passagem de Areia, Granja São Francisco, Granja Boa Vista e a Granja São José. Destas apenas a primeira apresenta boas condições de preservação. Já nas demais, se verifica degradação ambiental relevante, sobretudo, em relação ao desmatamento. O balneário Trampolim foi reativado, e segundo o morador, o número de freqüentadores nos finais de semana é da ordem de 250

peças. Além disso, a água servida do bairro Passagem de Areia, coletada através de galerias, é lançada in natura no rio em discussão.

Do km 17 ao km 19 foram observados em campo a presença de vários imóveis, (cerca de 12), sendo a maior parte de uso ocasional. Nesse trecho, há vários registros de degradação ambiental, como no caso de pontos de lançamento de lixo, valas de efluentes lançados a céu aberto próximo ao rio, desmatamento, entre outros

A partir do km 19 até o km 21 a área do município passa a ter uma maior influência da atividade industrial dos mais variados tipos: papéis, água mineral, refrigerantes, sorvetes, entre outras. Foi observado ainda lançamento de efluentes líquidos a céu aberto procedente de residências e também da FEBEM.

Do km 21 ao km 23 a região próxima ao rio se constitui em área com melhor preservação, especialmente na margem esquerda, no terreno da Estação da Marinha. Contudo, ao se aproximar do limite municipal com Natal a situação é totalmente diferente. O desmatamento é considerável para a construção de condomínios residenciais, principalmente na margem mencionada.

## **8.2. Qualidade da Água**

Araújo (2004) realizou um trabalho sobre a ecologia do Protozooplâncton, Bacterioplâncton e Virioplâncton no Rio Pitimbu e da Lagoa do Jiqui. Dentro desse estudo, foi feita uma avaliação físico-química em quatro estações de amostragem LAM (Lamarão), PLAN, três no primeiro manancial e uma no segundo. O Quadro 07 mostra os resultados obtidos pela autora.

QUADRO 07. Parâmetros físico-químicos de qualidade da água do Rio Pitimbú.

Ord.	Estações	Indicações	Transp. (m)	Temp. (°C)	pH	Sól. totais (mg/L)	OD (mg/L O <sub>2</sub> )	Nitrogênio Total (ppb de N)	Fósforo Total (ppb de P)
1	LAM	V. Mínimo	ND	25,8	5,5	80,0	3,9	161,0	6,9
		V. Máximo	ND	28,8	6,1	120,0	6,0	405,0	16,9
		Média	ND	27,3	5,8	120,0	4,8	245,0	10,4
		CONAMA	NA	NA	6,0-9,0	500,0	5,0	NA	25,0
		NV			1,0	0,0	1,0		0,0
2	PLAN	V. Mínimo	ND	26,6	5,9	52,0	3,8	164,0	5,0
		V. Máximo	ND	28,0	6,3	416,0	4,6	835,0	24,9
		Média	ND	27,1	6,1	138,0	4,3	370,0	13,6
		CONAMA	NA	NA	6,0-9,0	500,0	5,0	NA	25,0
		NV				0,0	2,0		0,0
3	EMPARN	V. Mínimo	ND	26,6	5,9	50,0	4,4	205,0	3,2
		V. Máximo	ND	28,5	6,4	475,0	5,6	887,0	11,4
		Média	ND	27,7	6,1	171,0	4,9	420,0	7,6
		CONAMA	NA	NA	6,0-9,0	500,0	5,0	NA	25,0
		NV				1,0	0,0	1,0	
4	L. JIQUI	V. Mínimo	1,7	26,2	5,6	40,0	5,1	112,0	4,1
		V. Máximo	2,8	30,7	6,7	200,0	6,8	784,0	17,0
		Média	2,1	27,8	6,2	87,0	5,9	352,0	7,6
		CONAMA	NA	NA	6,0-9,0	500,0	5,0	NA	25,0
		NV				1,0	0,0	0,0	

Fonte: Araújo, 2004.

Fonte: Araújo (2004) apud VBA Consultores (2004)

Foi observado no estudo acima que dos seis parâmetros que foram avaliados o considerado mais crítico é o oxigênio dissolvido. No caso do Rio Pitimbu, todas as estações apresentaram concentrações médias de O<sub>2</sub> inferior a permitida por legislação. Já para a Lagoa do Jiqui, os resultados obtidos sugerem uma melhor qualidade da água.

## 9. INDICADORES

O Guia para elaboração de planos de saneamento do Ministério das Cidades sugere a adoção de indicadores de estado para os seguintes aspectos: 1) Recuperação e Prevenção da Qualidade da Água; 2) Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas; 3) Proteção dos Ecossistemas Aquáticos e Terrestres Associados; 4) Prevenção e Minimização dos Efeitos das Cheias, Secas e Acidentes de Poluição; e 5) Valorização dos Recursos Hídricos.

A comparação dos valores assumidos pelos indicadores, ao longo do tempo, dará uma idéia da evolução do município no que diz respeito aos recursos hídricos e aos sistemas de saneamento.

QUADRO 08. Guia para elaboração de planos de saneamento.

Tema	Indicador
Atendimento com Sistemas de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Urbanas	Percentagem de atendimento com sistemas de drenagem Percentagem de atendimento com instalações de tratamento
Poluição Industrial	Percentagem da contribuição da poluição industrial estimada em população equivalente
Poluição Difusa	Concentração de nitratos nas principais captações de água Concentração de fosfatos nas principais captações de água
Limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos	Proporção de coleta adequada de lixo Proporção de coleta inadequada de lixo Proporção de coleta direta Proporção de coleta indireta Proporção de domicílios com coleta pública de lixo Frequência de varrição e limpeza de vias

Outorga de lançamento de águas residuárias	Número de outorgas em vigor
Monitoramento das Águas Superficiais	Densidade de estações de amostragem ativas (nº/km²) Percentagem de captações de águas superficiais monitoradas relativa ao número total de captações de águas superficiais destinadas para consumo humano
Monitoramento das Águas Subterrâneas	Percentagem de captações de águas subterrâneas monitoradas relativa ao número total de captações de águas subterrâneas destinadas ao consumo humano
Qualidade Físico-Química dos Cursos de Água	Percentagem de estações de amostragem cuja classificação é: – Classe E – Classe 1 – Classe 2 – ..... – Classe 8 (conforme resolução 357 CONAMA, por exemplo)
Estado de eutrofização de lagos e reservatórios	Percentagem de lagos cujo estado é: – Hipereutrófico – Eutrófico – Mesotrófico – Oligotrófico – Ultra-oligotrófico
Qualidade da Água nas Captações Superficiais destinadas ao Consumo Humano	Percentagem de captações monitoradas: – Com aptidão para produção de água para consumo humano – Sem aptidão para produção de água para consumo humano
Qualidade da Água nas Zonas Balneárias	Percentagem de zonas balneárias classificadas: – Com aptidão balneária – Sem aptidão balneária

Tema	Indicador
Qualidade da Água Distribuída à População e à Indústria	Frequência das Análises % Violações dos Parâmetros de Qualidade Cloro Residual % População Servida sem Tratamento
Atendimento com Sistema de Abastecimento às Populações e Indústrias	% População Servida (Índice de Atendimento)
Recursos humanos da companhia prestadora dos serviços	Proporção de profissionais de nível superior Proporção de profissionais de nível médio Proporção de profissionais de nível técnico Média da carga horária anual destinada a capacitação de profissionais
Capacidade do sistema	Reservação <i>per capita</i> Capacidade de tratamento de água Percentual de água consumida que é tratada Disponibilidade de água bruta para abastecimento público
Desempenho dos Sistemas de Abastecimento às Populações e Indústria	% Perdas por Sistema Ocorrência de intermitência
Abastecimento de água ao setor agrícola	Eficiência da utilização da água na irrigação

Tabela 6.7. Indicadores para avaliar a Proteção dos Ecossistemas Aquáticos e Terrestres Associados.

Tema	Indicador
Situação dos Sistemas Lóticos	Situação dos cursos de água ou segmentos com elevada biodiversidade com interesse conservacionista
Situação dos Sistemas Lênticos	Estado trófico dos lagos
Situação do Estuário	Área do estuário em estado natural
Uso e ocupação do solo	Proporção das áreas de preservação ambiental Proporção de loteamentos irregulares re-urbanizados Proporção da área de risco (enchentes, deslizamentos de encosta, etc) desocupadas

Tema	Indicador
Secas	Frequência Existência, ou não, de plano de contingência.
Cheias	Frequência Existência, ou não, de estruturas de controle. Existência (ou não) e frequência de limpeza e desobstrução de dispositivos de captação de água de chuva Existência (ou não) e frequência de limpeza e desobstrução de galerias Existência (ou não) e frequência de limpeza e desobstrução de canais Proporção de domicílios com cobertura de micro-drenagem Existência, ou não, de planos de emergência. Área afetada
Acidentes de poluição	Frequência Área afetada Existência, ou não, de planos de emergência.

Tema	Indicador
Valorização dos Recursos Hídricos	Produção de Energia Hidrelétrica Praias fluviais com infra-estrutura para férias de visitantes. Áreas aptas para Pesca e Piscicultura Áreas destinadas à prática de esportes náuticos Extensão das Vias navegáveis

Fonte: Ministério das Cidades (2006)

## 10. REUNIÕES COMUNITÁRIAS

Com o intuito de promover o controle social mediante a participação ativa da comunidade na elaboração deste diagnóstico, foram realizadas reuniões comunitárias nas seis regionais do município de Parnamirim conforme calendário exposta na Tabela 28.

TABELA 28. Data das Reuniões Comunitárias.

<b>Regional</b>	<b>Data</b>
Oeste	28/04/09
Emaús	30/04/09
Nova Parnamirim	05/05/09
Parque Industrial	07/05/09
Centro	19/05/09
Litoral Sul	21/05/09

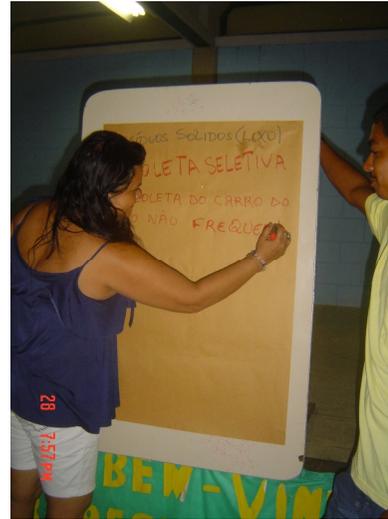
Fonte: Start, 2009.

A participação da comunidade, embora reduzida, fora bastante proveitosa no sentido de identificar problemas nos sistema de saneamento de suas respectivas comunidades. Na ocasião, foram eleitos pela comunidade o delegado e seu suplente. A seguir será apresentado um registro fotográfico das reuniões comunitárias.

FIGURA 40. Reunião Comunitária na Regional Oeste.



FIGURA 41. Reunião Comunitária na Regional Oeste.



Fonte: Start, 2009.

FIGURA 42 Reunião Comunitária em Emaús.



FIGURA 43. Reunião Comunitária em Emaús.

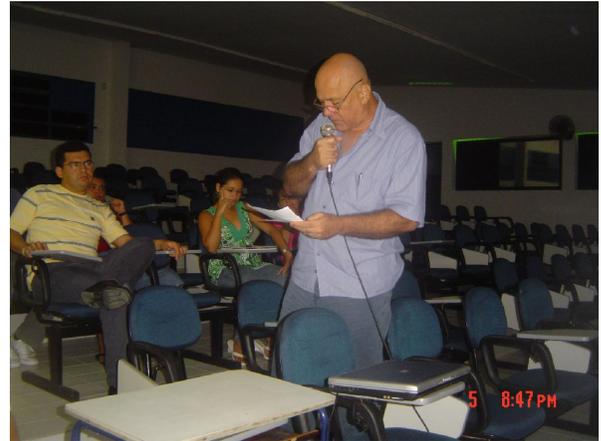


Fonte: Start, 2009.

FIGURA 44. Reunião Comunitária em Nova Parnamirim.



FIGURA 45. Reunião Comunitária em Nova Parnamirim.



Fonte: Start, 2009.

Figura 46. Reunião Comunitária em Parque Industrial.



Figura 47. Reunião Comunitária em Parque Industrial.



Fonte: Start, 2009.

## 11. PRINCIPAIS PROBLEMAS IDENTIFICADOS

A seguir, serão listados os problemas referentes aos sistemas de saneamento relatados pela população das comunidades visitadas.

### 11.1. Regional Oeste

Ord.	Problema	Localização
<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>		
1	Elevada concentração de cloro na água;	Região Oeste
2	As contas da CAERN não informam os parâmetros de qualidade da água;	-
3	Pressão insuficiente na rede impedindo que Água não suba para a caixa das residências;	Bairros de Bela Parnamirim, Morada Nova e Rosa dos Ventos
4	Poços de captação próximos a fossas	Bairro de Rosa dos Ventos
5	Os poços que abastecem Rosa dos Ventos injetam água direto na rede de distribuição, sem desinfecção.	Rosa dos Ventos
<b>DRENAGEM</b>		
1	Pontos de alagamento	Rua Oscar Ramalho de Farias e adjacências
2	Alagamentos mais graves em dias de chuva e lamaçal constante durante todo o ano prejudicando o tráfego de veículos pequenos e pedestres. Nos dias de maior alagamento fica impossível estacionar nas ruas, impossibilitando, inclusive, a prestação de socorro, se necessário.	Nas ruas Oscar Ramalho de Farias e Clovis Cavalcanti
3	Acúmulo de água pluvial e servida devido à paralisação da obra de pavimentação	Na Rua Heitor de Góis com a Rua José Soares
4	Ponto crítico de alagamento	Trecho entre as ruas Oscar Ramalho de Farias e Clóvis Cavalcanti por ser ponto de convergência do escoamento de

		outras áreas
<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>		
1	Lançamento de água servida à céu aberto;	Na Rua São Miguel próximo ao Pré-moldado; Na Rua por trás da Coca-cola, entre as Ruas São Miguel e Lindalva Santiago; Rua Canadá (em frente a granja do Prefeito)
2	Ponto crítico de lançamento de água servida à céu aberto	Trecho entre as ruas Oscar Ramalho de Farias, Clóvis Cavalcanti e Cuiabá
<b>RESÍDUOS SÓLIDOS</b>		
1	Problemas com a coleta do lixo – o carro não passa com freqüência	
2	Ponto de acúmulo de lixo	Rua São Miguel; Terrenos baldios na Rua Acre, próximo ao Bar da Caça. Rua Canadá com Rua Juanaldo

Fonte: Start, 2009.

## 11. 2. EMAÚS

ORD.	PROBLEMA	LOCALIZAÇÃO
<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>		
1	Falta de água freqüente;	Na Rua Nossa Senhora Aparecida (na parte alta do bairro)
2	Falta projeto e planejamento da distribuição de poços artesianos e distribuição do fornecimento de água;	-
3	Fossas comunitárias próximas aos poços	-
<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>		
1	Inexistência de sistema de esgotamento sanitário;	-

2	Fossas comunitárias;	Na Travessa Pe. João Maria
3	Lançamento de água servida em via pública.	Rua Pe. João Maria Rua Dom Bosco Rua Pe. Luiz Gonzaga, em frente ao convento (BR- 101) e Rua Jerusalém.
<b>SISTEMA DE DRENAGEM URBANA</b>		
1	Ponto de alargamento;	Na Rua Dom Bosco e adjacentes em torno das lagoas de captação.
2	Falta de projeto e estudo geológico para captação da bacia hidrográfica do bairro. Ex: lagoas de captação insuficiente e sem tratamento.	-
<b>SISTEMA DE LIMPEZA URBANA</b>		
1	Falta planejamento da coleta de lixo.	-
2	Falta de planejamento da limpeza urbana. Ex: terrenos baldios e canteiros (podas de limpeza).	-

Fonte: Start, 2009.

### 11.3. NOVA PARNAMIRIM

ORD.	PROBLEMA/SUGESTÃO	LOCALIZAÇÃO
<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>		
1	Nunca deixa a população sem água, e também comunicar aos usuários sobre o mesmo;	-
2	Construir caixa d'água ou cisterna em vários bairros, para não faltar água;	-
<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>		
1	Existência de mais de vinte lavanderias;	Rua Pedro Avelino no bairro Jardim das Acácias
2	O uso das fossas é extremamente prejudicial por inúmeros motivos, podemos citar a poluição do rio Pitimbu como o mais flagrante.	-

<b>SISTEMA DE DRENAGEM URBANA</b>		
1	As águas da Maria Lacerda não podem ser transferidas para outra parte como forma de transferência de problemas;	-
2	Alagamento das ruas com acúmulo de lixo; a falta de drenagem implica em conseqüências negativas para as comunidades, por exemplo , o Jardim das Acácias, que foi muito citada na reunião	-
3	Jardim das Acácias está sendo engolida pelas águas da Maria Lacerda	-
4	Utilizar o terreno da Base para construir lagoa de captação;	-
5	Indenizar as casas para construção da lagoa de captação, como a prefeitura comunicou;	-
<b>SISTEMA DE LIMPEZA URBANA</b>		
1	Realizar limpeza de canteiros;	-
2	Realizar Educação Ambiental;	-
3	Realizar a coleta do Lixo no horário certo;	-
4	Melhorar a limpeza nas galerias;	-
5	Estimular a coleta seletiva;	-
6	Fazer com que a prefeitura multe aqueles que jogam lixo nas ruas e que venha na conta de água ou luz;	-
7	Evitar dispor lixo em locais inapropriados para que com a chuva não seja carreado até o rio Pitimbu;	-
8	Melhorar a limpeza do lixo, pois os garis deixam o lixo na rua;	-
9	Melhorar a comunicação entre a Prefeitura e a população;	-

Fonte: Start, 2009.

#### 11.4. PARQUE INDUSTRIAL

ORD.	PROBLEMA/SUGESTÃO	LOCALIZAÇÃO
<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>		
1	Falta de trabalho preventivo para proteção da qualidade da água;	-
<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>		
1	Ausência de coleta adequada;	-
2	Esgoto à céu aberto acumulado atraindo vetores (mosquitos, moscas e baratas);	Conjunto de Agnelo, Parque do Cabugi/ Rotary,
<b>SISTEMA DE DRENAGEM URBANA</b>		
1	Acúmulo de água constante, agravado com as chuvas;	Av. Eduardo Gomes
2	Alagamento o ano inteiro;	Rua José Vicente de Moura
3	Pontos de alagamento;	Rua Adália Jovem de Paula Rua Refesa Rua Aeroporto de Cariri: alagamento no período chuvoso;
4	Realizar Estudo para melhorar adequação da drenagem (impactos);	Rua Rio Parnaíba
<b>SISTEMA DE LIMPEZA URBANA</b>		
1	Terrenos baldios;	-
2	Efetivar/intencionar a fiscalização relacionada à limpeza dos terrenos baldios;	-
3	Terreno com presença de lixo/entulho, caramujos e esgoto à céu aberto	Rua Rio Nilo com o Rio Taborda
4	Presença de caramujos	Rua Rio Açú

Fonte: START (2009)

Foram visitados in loco alguns dos pontos citados pela população os quais podem ser visualizados nas Figuras a seguir, Constatando-se a inexistência de um sistema de esgotamento sanitário.

FIGURA 48. Lançamento de água servida em via pública na Rua João Felipe Santiago.



Fonte: START (2009)

FIGURA 49. Disposição de lixo em erosão pluvial na Rua da Refesa, Conjunto Agnelo Alves.



FIGURA 50. Ponto de acúmulo de água pluvial e lançamento de água servida em via pública, Conjunto Agnelo Alves.



Fonte: START (2009)

FIGURA 51. Limpeza da sarjeta pela população, Conjunto Agnelo Alves.



FIGURA 52. Lançamento de água servida em via pública, Conjunto Agnelo Alves.



FIGURA 53. Ponto de disposição inadequada de resíduos sólidos na Av. Salgado Filho, Loteamento Águas Claras.



Fonte: START (2009)



## REFERÊNCIAS

ATP ENGENHARIA. **Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas**. In: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Município de Parnamirim. Natal: PRODETUR, 2006.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Registros Administrativos 2007**: Malha municipal digital do Brasil: situação em 2005. Disponível em: [www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br) . Acesso em 21 de maio de 2009.

CAERN. **Organograma das Regionais**. Disponível em <http://www.caern.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/caern/estrutura/gerados/organograma.asp>. Acesso em 26 de julho de 2009.

CAERN. **Relatório Anual da Qualidade da Água 2009**. Disponível em [http://www.caern.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/caern/arquivos/pdf/qualidade\\_agua.pdf](http://www.caern.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/caern/arquivos/pdf/qualidade_agua.pdf). Acesso em 26 de julho de 2009.

CAERN. **Resumo informativo**. In projeto de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Parnamirim. Natal: Gerência de Projetos, 2009.

CPRM. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea: Diagnóstico do Município de Parnamirim**. Recife, 2005.

FIERN. **Estudos e Pesquisas: perfis industriais** (2004). Disponível em: [http://www.fiern.org.br//index.php?option=com\\_content&task=category&sectionid=7&id=69&Itemid=84](http://www.fiern.org.br//index.php?option=com_content&task=category&sectionid=7&id=69&Itemid=84). Acesso em 12 de maio de 2009.

IBGE. **Banco de dados: Cidades**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 18 de maio de 2009.



IBGE. **Censo demográfico 2000.** Disponível em [http://www.ibge.gov.br/estatistica/populcao/censo\\_2000/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/estatistica/populcao/censo_2000/default.shtm). Acesso em: 18 de maio de 2009.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Guia para elaboração de Planos Municipais de Saneamento.** Brasília: MCidades (2006).

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS 2007.** Disponível em: [www.saude.gov.br](http://www.saude.gov.br). Acesso em 19 de maio de 2009.

NG Águas. **Serviços Técnicos Especializados de Engenharia Consultiva, com a finalidade de elaboração de estudos técnicos, econômico-financeiro e institucionais, com vistas à modelagem do novo contrato de concessão a ser firmado entre a CAERN e o município de Parnamirim/RN.** In: Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município de Parnamirim. Natal: CAERN, 2008.

NG Águas. **Serviços Técnicos Especializados de Engenharia Consultiva, com a finalidade de elaboração de estudos técnicos, econômico-financeiro e institucionais, com vistas à modelagem do novo contrato de concessão a ser firmado entre a CAERN e o município de Parnamirim/RN.** In: Contrato de programa – Instrumentos integrantes, acessórios e complementares. Natal: CAERN, 2008.

PARNAMIRIM/ Acquatool Consultoria. **Estudo de Impacto Ambiental do Sistema de Esgotamento Sanitário de Parnamirim.** Fortaleza: Acquattol, 2008.

PARNAMIRIM. **Parnamirim em números: informações básicas.** Disponível em: <http://www.parnamirim.rn.gov.br/secretarias/emnumeros/emnumeros1.php>. Acesso 16 de maio de 2009.



PARNAMIRIM. **Parnamirim em mapas: informações básicas.** Disponível em: <http://www.parnamirim.rn.gov.br/secretarias/emmapas/emmapas1.php>. Acesso em 16 de maio de 2009.

PNUD. Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento: **Atlas do Desenvolvimento Humano** (2000). Disponível em: [www.pnud.org.br/atlas/](http://www.pnud.org.br/atlas/)

Secretaria de Limpeza Urbana do Município de Parnamirim. **Relatório Operacional. In Relatório Sobre o Sistema Atual de Coleta dos Resíduos Sólidos.** Parnamirim: Coordenadoria de Limpeza, 2008.

Secretaria de Limpeza Urbana do Município de Parnamirim. **Relatório Operacional. In Relatório da Gerência de Drenagem.** Parnamirim: Gerência de Drenagem, 2008.

SIOPS. **Sistema de Informações sobre Orçamento Público em Saúde.** Disponível em: [www.siops.datasus.gov.br/municipio.php](http://www.siops.datasus.gov.br/municipio.php). Acesso em 21 de maio de 2009.

RMNATAL. Pesquisa: **RM Natal Um retrato de 2000.** Disponível em: <http://www.cchla.ufrn.br/rmnatal/>. Acesso em 17 de maio de 2009.

**Relatório Executivo do projeto de Pesquisa** realizado pela ONG Coletivo Leila Diniz, 2006.

VBA Consultores. **Plano Diretor de Gestão Integrada da Sub-Bacia do Rio Pitimbú.** In: Diagnóstico Referencial. Natal: SERHID, 2004.



**ANEXO 01**  
**Zoneamento Ambiental do Município de Parnamirim**



**ANEXO 02**  
**Mapa de Localização dos Poços**



### **ANEXO 03**

#### **Mapa de localização do Sistema de Esgotamento Sanitário de Parnamirim**



**ANEXO 04**  
**Mapa das Bacias de Esgotamento Sanitário de Parnamirim**