

ÍTEM 2 – DIAGNÓSTICO

ÍTEM 2.8 – ESTUDOS DE SANEAMENTO BÁSICO COM DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS E RELATÓRIOS

**NATAL/RN,
Outubro/2009**

DIAGNÓSTICO DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DA CIDADE DO NATAL

ÍTEM 2.8 – ESTUDOS DE SANEAMENTO BÁSICO

RELATÓRIO CONSOLIDADO

**NATAL/RN,
Outubro / 2009**

EQUIPE DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
(PPDDMA)

Demétrio Paulo Torres – Secretário Municipal de Obras e Infra Estrutura

Luciano Rebello da Cunha Melo – Secretário Adjunto de Planejamento de Obras

GRUPO DE TRABALHO LOCAL

Vital Gorgônio da Nóbrega Engenheiro Civil – Coordenador – SEMOPI

José Edilson Bezerra – Engenheiro Civil – Sub-Coordenador – SEMURB

Francisco Werton Diógenes - Engenheiro Civil – SEMOPI

Ivanilde Ramos da Silva – Engenheira Sanitarista - SEMSUR

Uéliton Cabral da Silva – Geógrafo – SEMOPI

EQUIPE TÉCNICA L. R. ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Alberto de Melo Rodrigues – Engenheiro Civil CREA 210.405.683-7 (Coordenador Geral)

Diógenes Santos de Sena – Eng. Civil e Mestre em Eng. Sanitária CREA 210.136.107-8

Marcos Roberto de Melo R. Filgueira – Engenheiro civil CREA 210.416.831-7

Geová Alves da Costa– Técnico em Topografia CREA 210.266.657-4

Mércia Targino de Oliveira – Técnica em Edificações

Roberto Silva de Oliveira – Cadista

Eberth Ferreira de Oliveira – Cadista

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO RELATÓRIO

Cícero Onofre de Andrade Neto (coordenador)
Eng. Civil, Mestre em Engenharia Sanitária,
Doutor em Recursos Naturais/Recursos Hídricos

Sergio Bezerra Pinheiro
Eng. Civil, Mestre em Engenharia Sanitária

Valmir Melo da Silva
Eng. Civil, Mestre em Engenharia Sanitária

Flaviane de Oliveira Silva
Tecl. Meio Ambiente, Mestre em Engenharia Sanitária

APRESENTAÇÃO

Este diagnóstico, elaborado para integrar o Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais da Cidade do Natal, aborda aspectos fundamentais dos sistemas e serviços de saneamento básico, destacando as interfaces e relações com o manejo das águas pluviais. Somente sob a ótica integrada d estudos será possível conceber, discutir e desenhar adequadamente as soluções tecnológicas e organizacionais, estruturais e não estruturais compatíveis com os objetivos esperados.

Foi elaborado em consonância com o Plano de Trabalho aprovado em audiência pública, e abrange, em essência, os seguintes assuntos:

Inicialmente uma breve introdução e a caracterização sucinta da área abrangida pelo Plano, com destaque para as questões dos recursos hídricos.

Expõe-se a caracterização física dos sistemas existentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, no âmbito do município de Natal e suas regiões limítrofes;

Analisa-se os estudos e projetos existentes sobre abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e resíduos sólidos, indicando as obras em andamento, bem como os planos e projetos futuros.

Apresenta-se também uma síntese do diagnóstico dos serviços existentes, fazendo-se crítica e comentários quanto ao estado físico das suas diversas unidades, abrangência, e adequação tecnológica face conjuntura atual, notadamente ao atendimento dos requisitos de ordem ambiental e as perspectivas de crescimento da Região Metropolitana de Natal. Identificam-se os principais parâmetros de projeto utilizados na elaboração dos planos e projetos dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos.

Finalmente são apresentadas conclusões e recomendações, visando estabelecerem-se pontos de ordenamento organizacional e institucional baseadas nas interfaces do sistema, de modo que o planejamento, a construção e a operação do sistema de drenagem possam ser realizados em perfeita sintonia com os demais sistemas e serviços de saneamento básico, para obtenção do máximo ganho de eficiência e racionalidade operacional.

Na última parte enfatiza aspectos das interdependências entre o sistema de drenagem urbana de Natal e os outros sistemas de saneamento básico, Abastecimento de Água e Resíduos sólidos, identificando os endereços e coordenadas das principais unidades de infra-estrutura de saneamento básico sujeitas às interferências, e as respectivas indicações nos mapas da cidade. Apresenta também uma avaliação dos métodos utilizados na limpeza do sistema de drenagem e propõe novas alternativas para a manutenção e limpeza das lagoas de acumulação e infiltração.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DO PLANO – MUNICÍPIO DO NATAL | 2 |
| 2.1. Os Recursos Hídricos de Natal | 3 |
| PARTE I – ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 5 |
| 3. SISTEMAS EXISTENTES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 5 |
| 3.1 Introdução | 5 |
| 3.2. Resumo Histórico da Evolução dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Natal..... | 6 |
| 3.3. Dados Gerais dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário | 12 |
| 3.4 Descrição dos Sistemas Existentes de Abastecimento de Água | 14 |
| 3.4.1. Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água da Zona Sul..... | 14 |
| 3.4.2. Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água da Zona Norte | 32 |
| 3.5. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE NATAL..... | 40 |
| 3.5.1. Introdução | 40 |
| 3.5.2 Sistemas de Esgotos da Zona Sul..... | 41 |
| 3.5.3. Sistema de Esgotos Zona Norte | 53 |
| 4. PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS PARA ÁGUA E ESGOTOS | 58 |
| 4.1 Sistemas de Abastecimento de Água..... | 59 |
| 4.1.1. Zona Sul de Natal..... | 59 |
| 4.1.2. Zona Norte | 62 |
| 4.2. Sistemas de Esgotamento Sanitário | 63 |

| | |
|---|-----|
| 4.2.1. Zona Sul..... | 63 |
| 4.2.2. Zona Norte | 70 |
| 4.3. Outros Programas..... | 72 |
| 4.3.1. Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS | 72 |
| 4.3.2. Programa de Ação para o Desenvolvimento do Turismo do Nordeste..... | 73 |
| 5. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE NATAL | - |
| 5.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 73 |
| 5.2. Esgotamento Sanitário | 77 |
| 6. PARÂMETROS DE PROJETO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE NATAL. | 84 |
| 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES SOBRE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 86 |
| 7.1. Sistema de Abastecimento de Água | 86 |
| 7.2. Sistema de Esgotamento Sanitário | 87 |
| REFERÊNCIAS CONSULTADAS | 90 |
| | |
| PARTE II - Resíduos Sólidos e Limpeza Pública | 93 |
| 1. Resumo histórico..... | 93 |
| 2. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA EXISTENTE..... | 96 |
| 2.1. Regulamentação e Organização | 96 |
| 2.2. Legislação Municipal Pertinente:..... | 98 |
| 2.3. Recursos Humanos..... | 98 |
| 2.4. Indicadores Orçamentários e Financeiros..... | 100 |
| 2.5. A Execução dos Serviços..... | 101 |
| 2.5.1. Coleta..... | 101 |
| 2.5.2. Varrição..... | 108 |
| 2.5.3. Os Serviços Congêneres | 114 |
| 2.5.4. Caracterização e quantificação dos resíduos sólidos..... | 115 |

| | |
|--|------------|
| 2.5.5. Destinação Final..... | 117 |
| 3. LIMPEZA DO SISTEMA DE DRENAGEM | 118 |
| 3.1. Materiais e Equipamentos Utilizados | 121 |
| 3.2. Os Pontos Críticos da Limpeza do Sistema de Drenagem | 123 |
| 3.3. Principais Dificuldades Enfrentadas | 125 |
| 3.4. A Limpeza das Lagoas..... | |
| 4. ESTUDOS EXISTENTES, PLANOS E PROJETOS..... | |
| 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES..... | 1 |
| Referências Bibliográficas | 1 |
| | |
| PARTE III – INTERFACES COM O SISTEMA DE DRENAGEM | 138 |
| 1. IDENTIFICAÇÃO DAS INTERFACES ENTRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM, ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E DAS ÁREAS ESPECIAIS DESTINADAS ÀS ESTRUTURAS DE SANEAMENTO BÁSICO | 138 |
| 1.1.Introdução | 138 |
| 2. ANÁLISE DAS PRINCIPAIS INTERFERÊNCIAS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS E ESGOTOS COM OS E DRENAGEM URBANA | 138 |
| 2.1 Sistemas de Abastecimento de águas | 138 |
| 2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário | 143 |
| 3. IDENTIFICAÇÃO DAS INTERFACES ENTRE O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DAS ÁGUAS PLUVIAIS | 138 |
| 4. AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS UTILIZADOS NA LIMPEZA DOS SISTEMAS DE DRENAGEM..... | 138 |
| 4.1 Limpeza de Galerias e bocas de Lobo | 138 |
| 4.2 Limpeza das Lagoas de Acumulação e Infiltração | 138 |
| 4.3 Limpeza das Unidades de Bombeamento..... | 138 |
| 5. ALTERNATIVAS PARA MANUTENÇÃO E LIMPEZA DAS LAGOAS DE ACUMULAÇÃO E INFILTRAÇÃO E DA REDE DE DRENAGEM | 150 |
| 5.1 Manutenção e Limpeza das Lagoas..... | 138 |

| | |
|--|------------|
| 5.2 Manutenção e Limpeza das Canalizações e Galerias | 138 |
| 5.3 Matrizes de Procedimentos para Manutenção e Limpeza das Lagoas de Acumulação e Infiltraçãol | 138 |
| 6. POLÍTICA DE SANEAMENTO E ARRANJOS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO E REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS..... | 138 |
| 6.1 Serviços Públicos de Abastecimento de água e de Esgotamento Sanitário | 138 |
| 6.2 Serviço de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos..... | 138 |
| 6.3 O COMSAB - Conselho Municipal de Saneamento Básico e a ARSBAN – Agência Reguladora de Saneamento Básico do Município de Natal | 160 |
| 7. DIRETRIZES PARA NORTEAR A ARTICULAÇÃO INTERSETORIAL..... | 165 |
| ANEXO I..... | 169 |
| ANEXO II..... | 172 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|------------|
| Figura 01 – Gari Realizando Limpeza do Canal das Lavadeirasl | 120 |
| Figura 02 – Equipamento de Limpeza a Succção e Alto Vácuo | 122 |
| Figura 03 – Limpeza de Tubulação Acima de 800mm | 123 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|------------|
| Tabela 01 – Resumo dos Dados do Sistema Comercial da CAERN | 13 |
| Tabela 02 – Resumo das Captações Subterrâneas de Natal | 14 |
| Tabela 03 – Resumo das Captações Subterrâneas da Zona Sul de Natal..... | 18 |
| Tabela 04 – Resumo dos Reservatórios da Zona Sul de Natal..... | 29 |
| Tabela 05 – Resumo das Captações Subterrâneas da Zona Norte de Natal | 35 |
| Tabela 06 – Resumo dos Reservatórios Principais da Zona Norte e Áreas De Adrangência | 38 |
| Tabela 07 – Principais Elevatórias dos Sistemas de Água da zona Sul de Natal | 39 |
| Tabela 08 – Principais Elevatória de Água – Zona Norte de Natal | 39 |
| Tabela 09 – Resumo das Bacias de Esgotamento Sanitário da Zona Sul de Natal | 42 |
| Tabela 10 – Resumo das Bacias de Esgotamento Sanitário da Zona Norte de Natal | 54 |
| Tabela 11 – Características das Estações Elevatórias da Zona Norte | 56 |
| Tabela 12 – Características das Lagoas de Estabilização | 57 |
| Tabela 13 – Elevatória de Esgotos Existentes da Zona Norte de Natal | 58 |
| Tabela 14 – Elevatória de Esgotos Existentes da Zona Sul de Natal..... | 58 |
| Tabela 15 – ETES – Existentes da Zona Norte..... | 58 |
| Tabela 16 – ETES – Existentes da Zona Sul..... | 59 |
| Tabela 17 – Estações Elevatórias Projetadas da Zona Sul..... | 69 |
| Tabela 18 – ETES Projetadas – Zona Norte e Zona Sul | 70 |
| Tabela 19 – Estações Elevatórias Projetadas - Zona Norte..... | 70 |
| Tabela 20 – Serviços Executados por Tipo Prestação de Serviço..... | 97 |
| Tabela 21 – Locação de Pessoal e Recursos Humanos da URBANA..... | 99 |
| Tabela 22 – Orçamento, Arrecadação e Gastos Referente aos Serviços de Limpeza Pública - 2007 | 100 |

| | |
|---|------------|
| Tabela 23 – Roteiro de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares | 103 |
| Tabela 24 – Plano de Varrição das Zonas Sul e Oeste..... | 109 |
| Tabela 25 – Plano de Varrição das Zona Leste..... | 111 |
| Tabela 26 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Gerados em Natal (2006)..... | 116 |
| Tabela 27 – População e Geração de Resíduos Sólidos em Natal de 1996 - 2007 | 117 |
| Tabela 28 – Descrição dos Problemas, dos Pntos Críticos, de Limpeza do Sistema de Drenagem Indicados Pela URBANA | 124 |
| Tabela 29 – Lagoa Visitadas e Problemas Diagnosticados | 127 |
| Tabela 30 – Captações Superficiais Suceptíveis a Interferências com Sistema de Águas Pluviais..... | 143 |
| Tabela 31 – Captações Subterrâneas da Zona Sul de Natal Suceptíveis a Interferências com Sistema de Águas | 143 |
| Tabela 32 – Estações Elevatória de Água de Natal Suceptíveis a Interferência Com o Sistema de Águas Pluviais | 143 |
| Tabela 33 – Captações Subterrâneas Zona Norte Suceptíveis a Interferências com Sistema de Águas Pluviais | 143 |
| Tabela 34 – Elevatórias e ETES Existente Zona Sul Suceptíveis a Interferências com Sistema de Águas Pluviais..... | 144 |
| Tabela 35 – Elevatórias e ETES Existente Zona Norte Suceptíveis a Interferências com Sistema de Águas Pluviais | 145 |
| Tabela 36 – ETES Projetadas Zona Norte e Sul Suceptíveis a Interferências com Sistema de Águas Pluviais..... | 145 |
| Tabela 37 – Estações Elevatórias Projetadas Zona Sul..... | 145 |
| Tabela 38 – Estações Elevatórias Projetadas Zona Norte | 145 |
| Tabela 39 – Serviços Executados Por Tipo Prestação de Serviço | 159 |

1. INTRODUÇÃO

O **objetivo** central deste documento foi a elaboração de um diagnóstico dos serviços existentes de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de resíduos sólidos, reunindo subsídios para a formulação da concepção e das propostas alternativas de manejo de águas pluviais, objeto do PDDMA da Cidade do Natal.

O Diagnóstico foi elaborado visando atender aos seguintes objetivos específicos, estabelecidos no Plano de Trabalho:

- a) Identificar e caracterizar os sistemas de saneamento básico existentes na Cidade do Natal;
- b) Identificar, reunir e consolidar estudos, planos e projetos existentes, relativos ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, para a área de abrangência da Cidade do Natal e regiões limítrofes;
- c) Apresentar críticas aos planos e projetos relativos aos sistemas de esgotamento sanitário, abastecimento de água e resíduos sólidos;
- d) Identificar os principais conceitos, diretrizes e parâmetros de projeto, com indicação de cenários relativos aos sistemas de saneamento básico do Natal;
- e) Avaliar os procedimentos operacionais dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos;
- f) Possibilitar avaliação e crítica aos procedimentos de manejo sanitário do sistema de drenagem existente (microdrenagem, galerias e lagoas de acumulação/infiltração);
- g) Possibilitar a identificação de interfaces entre os sistemas de esgotamento sanitário, abastecimento de água e resíduos sólidos com as questões da drenagem urbana e os sistemas de manejo de águas pluviais existente e proposto;
- h) Identificar áreas especiais e áreas críticas que merecem atenção e especial interesse para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento

sanitário e resíduos sólidos, tais como áreas de recarga ou alimentação de mananciais, áreas adequadas para localização de Estações de Tratamento de Esgotos e estações de transferência e condicionamento de resíduos sólidos.

Dentro desse contexto deve-se destacar como de fundamental importância o engajamento na equipe técnica de profissionais de renomada experiência nesta área, da maior relevância não só para o fornecimento da base de informações e dados básicos, mas também porque acrescenta seus conhecimentos para dar suporte às propostas de soluções técnicas objeto do PDDMA.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DO PLANO – MUNICÍPIO DO NATAL

O município de Natal situa-se na zona litorânea do Estado do Rio Grande do Norte, mais precisamente na faixa sedimentar da costa oriental. Limita-se ao Norte com o município de Extremoz, a Leste com o Oceano Atlântico, ao Sul com os municípios de Parnamirim e Macaíba e a Oeste com o município de São Gonçalo do Amarante. A sede do município, Capital Estado, localiza-se na latitude 5°45'54" S, 35°12'04" W do Meridiano de Greenwich,

As altitudes no Município variam de 2,0 a 90,0m com a média se situando em 31,0m. A cidade do Natal é também conhecida como "Cidade do Sol", em razão de ser uma das mais ensolaradas do Brasil.

A área de interesse do Plano compreende todo o município e as áreas limítrofes delimitadas pelas bacias de contribuição pertencentes simultaneamente a Natal e aos municípios circunvizinhos, totalizando pouco mais de 172,0 km². A Cidade do Natal ocupa praticamente todo o Município, que é, portanto, quase todo constituído de zona urbana.

Em Natal, assim como nas cidades circunvizinhas, a crescente expansão urbana e as deficiências ou ausências de serviços de infra-estrutura compatíveis com o crescimento da cidade têm demonstrado claramente a deterioração dos espaços urbanos. Isto se reflete na poluição dos recursos hídricos superficiais que cortam a cidade (rios, riachos e lagoas), bem como dos recursos hídricos

subterrâneos, com centenas de poços utilizados para o abastecimento de água de grande parte da população de Natal.

2.1. Os Recursos Hídricos de Natal

A área de abrangência do Plano situa-se sobre 4 bacias hidrográficas: Doce, Potengi, Pirangi e a Faixa Litorânea Leste de Escoamento Difuso (FLED), as quais exercem influencia direta sobre os estudos a serem apresentados.

Os recursos hídricos de Natal, tanto superficiais quanto subterrâneos, estão situados em zonas consideradas de alta vulnerabilidade à poluição. No que tange às águas superficiais, a cidade é entrecortada por pequenos rios e riachos, destacando-se:

- Ao Norte, o rio Doce, de pequeno porte, perene, encravado nos sedimentos do Grupo Barreiras. É alimentado por ressurgências da água subterrânea desses sedimentos e pelo fluxo superficial da Lagoa de Extremoz. Apresenta elevada taxa de infiltração, sendo o escoamento superficial bastante reduzido.
- Ao Sul, o rio Pitimbu (afluente do rio Pirangi) que nasce no município de Macaíba e banha os municípios de Macaíba, Parnamirim e Natal, percorrendo aproximadamente 18 km de extensão. Mantém o fluxo de base na lagoa do Jiqui, uma das principais fontes de água doce que abastece o município de Natal.

O rio Pitimbu recebe uma considerável carga de poluentes de esgotos domésticos e de origem industrial. São efluentes domésticos, de matadouros e lixo doméstico e industrial, notadamente no trecho que limita os municípios de Natal e Parnamirim, onde se concentra um aglomerado de indústrias.

- A Oeste, o rio Potengi, que nasce no município de São Tomé, distante 100 km de Natal, em terrenos de rochas cristalinas, cujo trecho é intermitente, tornando-se perenizado somente na zona costeira pelas contribuições de ressurgências da água subterrânea dos sedimentos do Grupo Barreiras.

No município de Natal o Potengi recebe contribuições dos riachos das Quintas, do Baldo e dos rios afluentes do rio Jundiá (margem direita) e, pela margem esquerda, do rio Camaragibe, formando assim, o estuário do Potengi/Jundiá, influenciado pelas flutuações das marés na zona urbana de Natal. Desemboca no mar entre as praias do Forte e da Redinha.

O rio Potengi também está poluído. Milhares de metros cúbicos de esgoto bruto, doméstico e industrial, e toneladas de lixo são lançados diariamente neste corpo receptor, refletindo diretamente na qualidade do meio ambiente, inclusive até mesmo destruindo o manguezal, a mata ciliar e as espécies animais e vegetais.

Quanto à água subterrânea, em sua condição natural era considerada de excelente qualidade físico-química e bacteriológica, pelo fato de ser mais bem protegida e menos vulnerável à ação antrópica. Contudo, vem sendo ameaçada pela contaminação por nitrato decorrente de grande parcela de esgotos infiltrados no solo oriundo fossas e sumidouros ou outras soluções de destinação de efluentes utilizados, ainda presentes em cerca de 70% do município. No entanto a água subterrânea de Natal dispensa o tratamento convencional, requerendo tão somente desinfecção e em alguns casos, correção de pH para ser consumida, por isso mesmo configurando-se menos onerosa do que qualquer água de superfície.

A água subterrânea de Natal, em função do volume do aquífero e da qualidade que apresenta, se constitui excelente reserva estratégica, motivos pelos quais torna-se imperioso evitar a sua degradação, através de ações saneadoras, entre as quais se destacam a expansão dos serviços de coleta de esgotos para 100% da população e dar destinação adequada aos efluentes gerados. Da mesma forma, coletar e dar destinação aos resíduos sólidos, preservar áreas de recarga de aquíferos, as margens dos rios e lagoas, notadamente as de Extremoz e Jiqui. Não menos importante é um sistema de drenagem das águas pluviais que leve em consideração a recarga e manutenção destas águas subterrâneas, em termos quantitativos e qualitativos.

O aquífero Dunas/Barreiras tem uma grande disponibilidade hídrica, ainda não explorada na sua totalidade. As reservas subterrâneas são renovadas

periodicamente pela água das chuvas, o que lhe atribui um grande potencial hidrogeológico.

No município de Natal, o grande desafio atual é manter a qualidade da água, tanto superficial quanto subterrânea, em padrões aceitáveis para consumo humano. Estudos demonstram que a maioria dos poços monitorados apresenta teores de nitrato crescentes em direção às zonas de maior densidade demográfica ou onde as atividades urbanas são mais intensas e nas regiões onde o nível da água é mais raso. No entanto, os demais parâmetros, como cloreto, condutividade elétrica, ferro, dentre outros, estão muito aquém dos limites tolerados para consumo humano, configurando uma água que, afora o nitrato, é de excelente qualidade e propicia baixo custo para aproveitamento no abastecimento de água da cidade.

PARTE I – ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1. SISTEMAS EXISTENTES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.1 Introdução

Somente o município de Natal tem hoje cerca de 780 mil habitantes. A população circunscrita nos limites periféricos da grande Natal atinge, atualmente, cerca 1 milhão de habitantes. Cerca de 70% dessa população de Natal é abastecida com água de origem subterrânea, captada através de poços tubulares construídos nos aquíferos Dunas/Barreiras, e a outra parte, cerca de 30%, é suprida por águas de superfície oriundas das lagoas do Jiqui e de Extremoz.

No âmbito do município de Natal, o sistema público de abastecimento de água, operado pela CAERN, conta, na data da elaboração do presente estudo, com 120 poços tubulares em operação, com profundidades que variam de 35 a 150 metros e vazão de exploração variando entre 15 e 200m³/h/poço, muitos dos quais operando em regime ininterrupto. Do total de poços ativos que abastecem a cidade, 85 se situam na Zona Sul e 35 na Zona Norte. Atualmente existem 66 poços

desativados, na sua grande maioria devido terem atingido elevadas concentrações de nitrato.

Os sistemas e sub-sistemas de captação e produção, adução principal e reservação de água de Natal estão espacialmente mostrados no **Anexo I**,

O sistema de abastecimento de água da Zona Sul tem cerca de 80% da sua produção de água oriunda de poços tubulares profundos, espalhados por diversos bairros da cidade, e 20% proveniente da lagoa do Jiqui. A distribuição da água subterrânea é feita a partir de 12 sub-sistemas.

O sistema de abastecimento de água da Zona Norte também tem duas fontes principais de suprimento: a lagoa de Extremoz, que responde por aproximadamente 60% da produção ofertada, e o aquífero subterrâneo, através 35 poços tubulares em atividade, que respondem por 40% da produção desta área, reforçando e complementando a demanda requerida pelo sistema.

O Sistema de Esgotamento Sanitário Existente, em operação na cidade de Natal, é composto por redes coletoras de esgoto, coletores troncos (Gerais, CG1, CG2 e CG3), estações elevatórias, emissários de recalque e gravidade, além de estações de tratamento de esgotos (ETEs) do tipo lagoas facultativas e aeradas, atendendo a cerca de 33% da população. Os serviços existentes são concentrados basicamente na Zona Central da Cidade (Bairros Rocas, Ribeira, Santos Reis, Petrópolis, Tirol, Barro Vermelho e parte do Alecrim e Nova Descoberta), na Zona Oeste (Quintas, Bom Pastor, Dix-Sept Rosado, Lagoa Nova) e na Zona Sul, em Ponta Negra.

3.2. Resumo Histórico da Evolução dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Natal.

Pode-se dizer que a implantação da infra-estrutura de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de Natal, em termos realmente mais significativos e avançados do ponto de vista tecnológico, ocorreu entre 1935 e 1939, com a instalação em Natal do Escritório Saturnino de Brito. Os períodos mais marcantes da

evolução dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de Natal encontram-se resumidos a seguir:

Até 1924 - Existiam apenas dois sistemas autônomos de abastecimento de Água em Natal: o que atendia ao bairro da Ribeira, com água proveniente de cacimbões situados nos fundos da Praça Leão XIII; e o que atendia à Cidade Alta com águas provenientes da captação de poços profundos do Baldo. De acordo com Ferreira (2004) e Silva (2004), de 1882 a 1921 foram introduzidos significativos melhoramentos pelos concessionários dos serviços de Saneamento da Capital, através da construção de grandes cacimbões, poços tubulares, introdução de encanamentos enterrados e ramais individuais (penas d'água) para grande parte das casas existentes, além de chafarizes com torneira pública para aqueles que não dispunham de condições de manter a ligação de água.

Segundo Estudo do Eng. Henrique Novaes, Natal tinha no ano de 1923, cerca de 25.438 habitantes, no entanto não se pode precisar, o percentual da população que era abastecida através das fontes de suprimento até então existentes. Sabe-se, contudo, que a população era pouco motivada a manter uma ligação de água, em face do seu alto custo.

1924/1926 – Em 1924 foi instituída a Comissão de Saneamento de Natal, confiada ao Eng. Henrique Novaes. No período de 1924 a 1926, sob a superintendência de Henrique Novaes, foi elaborada a planta topográfica da cidade e os projetos de ampliação e melhoramentos dos serviços de abastecimento de água e de implantação dos primeiros serviços públicos de esgotos de Natal, cuja rede somava cerca de 15km.

Até 1938 a cidade permaneceu sendo abastecida por 15 poços tubulares da captação de água existentes às margens do riacho do Baldo.

1935/1939 – Em 1935 a Comissão de Saneamento de Natal foi recriada por Decreto nº. 823 de 26/04/1935, do Interventor Mario Leopoldo Pereira Câmara, sob a alegação de que a antiga comissão (criada em 1924) há muito havia sido extinta. Com a recriação da Comissão, os serviços de saneamento da Capital passaram a ser geridos pelo Escritório de Engenharia Civil e Sanitária Saturnino Brito. Coube ao

Escritório Saturnino Brito a elaboração dos projetos e a construção das obras de abastecimento de água, rede de esgotos e outros trabalhos complementares ao saneamento da cidade do Natal.

Em 1935 a população de Natal era da ordem de 75.000 habitantes, concentrada basicamente na chamada Zona Central da cidade, que compreende os bairros de Santos Reis, Rocas, Ribeira, Cidade Alta, Petrópolis, Tirol, Barro Vermelho e parte do Alecrim. Os serviços de abastecimento de água e de esgotos sanitários, à época, apresentavam índices de cobertura invejáveis em relação aos atuais, notadamente, quanto a esgotamento sanitário.

Neste período foram realizadas importantes obras, entre as quais se destacam: a Captação de Lagoa Nova I (1ª. Seção); Dunas, Manoel Felipe e Melhoramento do Baldo; Reservatório R-1, Reservatório R-2, R2-T e R-3; e foram construídos cerca de 50.000m de redes de distribuição de água e cerca de 30.000m de redes de esgotos, que abrangia os principais bairros da Zona Central da Cidade. Além disso, foi construída a Estação Elevatória de Esgotos do D-5 (Ribeira) para a Zona Baixa da Cidade, um Túnel de 180m, a Estação Depuradora do Baldo e o Edifício da Repartição de Saneamento de Natal, localizado na Ribeira.

Neste período deve-se destacar ainda, o ano de 1937, em que foi aprovada a criação da Repartição de Saneamento de Natal, cuja administração continuou a cargo do Escritório de Engenharia Civil e Sanitária Saturnino Brito, até o ano de 1952.

1952/1964 – Em 1952 foi criado o Departamento de Saneamento do Estado - DSE, ficando responsável pela manutenção e o desenvolvimento dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário das Cidades de Natal, Caicó e Mossoró.

A grande obra de abastecimento de água para Natal que deve ser destacada neste período foi o projeto de captação e distribuição de água a partir da Lagoa do Jiqui, iniciado em 1960.

1964/1969 – Em 1964, o Projeto de Reforma Administrativa do Estado do Rio Grande do Norte transformou o DSE no Departamento de Águas e Esgotos de

Natal – DAE que permaneceu à frente dos serviços de saneamento de Natal e demais cidades do Estado, até o ano de 1969 quando foi criada a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte - CAERN.

Neste período foram construídas diversas obras registrando-se entre outras as seguintes: a rede de distribuição de água do Bairro das Quintas; as reformas e ampliações nos Reservatórios R-1, R-2 e R-3 existentes e o reforço no abastecimento de água da Zona 1 – Ribeira, incluindo a construção de uma sub-adutora entre o R-3 e o R1-II; o esquema de abastecimento para os bairros de Morro Branco e Nova Descoberta, a partir do Reservatório R-5; os reservatórios R4-T e R5-T tiveram sua construção iniciada em 1964 e os Reservatórios R1-II, R2-II no ano de 1965.

Segue-se em importância a construção da Adutora 1 do Jiqui/R3, em 500mm de diâmetro e cerca de 12,5 km, reforçando o abastecimento de água de Natal.

1969/2008 – Neste período a população da capital do Estado saltou de pouco mais de 250.000 (habitantes 1969), para cerca de 780.000 habitantes (2008), registrando-se forte expansão da ocupação dos espaços urbanos, por conseguinte, requerendo em maior escala a expansão dos serviços de abastecimento de água. Em contraste, os serviços de coleta de esgotos pouco evoluíram neste período.

No ano da criação da CAERN, a população de Natal atendida com serviços de abastecimento de água era da ordem de 149.330 habitantes (27.250 ligações de água) enquanto a população servida com rede coletora de esgotos era de 27.647 habitantes (5.045 ligações de esgotos), conforme Silva (2004). Os dados revelam que a cobertura dos serviços públicos de abastecimento de água era, à época, de 60%, enquanto a de esgotos era da ordem de 11%.

Entre 1971 e 1973 foi implantada a primeira etapa do Projeto de ampliação de Natal, elaborado pelo Engenheiro pernambucano Antonio Figueiredo. Foram feitas significativas obras de ampliação dos sistemas de distribuição de água, como a ampliação de anéis de distribuição, redes secundárias, e substituição das existentes redes de ferro fundido por cimento amianto em toda a cidade. Foram construídos ainda os reservatórios de distribuição, R2-2, R4-2 e R5-2.

Em 1971 a população da cidade era de pouco mais de 270.000 pessoas, sendo cerca de 130.000 servidas por ramais e os 50% restantes atendidas através de chafarizes. Portanto, a cobertura de rede pública de água era da ordem de 50%. No que tange a rede coletora de esgotos, a cobertura era da ordem de 30.000 habitantes correspondendo a um percentual de 12%, mantendo-se praticamente inalterada em relação ao ano de 1969.

Em termos relativos, a rede de distribuição de água em 1971 abrangia 70% da área urbana constatando-se a existência de cerca de 240 km de rede implantados. A rede de esgotos existente somava cerca de 90 km de extensão e 7.000 ligações domiciliares.

Entre 1980 e 1982 foram realizadas as obras relativas à 2ª etapa do Projeto de Ampliação dos Sistemas de Abastecimento de Água de Natal elaborado pelo Eng. Antonio Figueiredo, compreendendo: a duplicação da Adutora 2 do Jiqui/R3; a construção da Nova ETA do Jiqui; a ampliação das Captações e Elevatórias de Jiqui, Dunas, Lagoa Nova I, Lagoa Nova II; ampliação dos anéis de distribuição das Zonas 3, 4, 5 e 6; construção do Reservatório R-6 do bairro de Candelária, além de outras obras de menor destaque. Tais obras possibilitaram elevar o índice de cobertura dos serviços de abastecimento de água para patamares superiores a 80%.

Em 1980 Natal contava com cerca de 420.000 habitantes. A população servida com rede pública de água era de cerca de 344.000 habitantes, o que fornece um percentual de cobertura de aproximadamente 82%. A população servida com rede coletora de esgotos era da ordem de 35.000 habitantes, portanto, o percentual de atendimento era de aproximadamente 8%.

Entre 1980 e 1992 foram ampliados os serviços de esgotamento sanitário da Zona Leste da cidade (Rocas, Santos Reis) e da Oeste, com a implantação da rede coletora da Bacia B e parte das Bacias D, E, F e I, que abrange os bairros de Quintas, Bom Pastor, Dix-Sept Rosado e Cidade da Esperança. Com a ampliação da rede coletora, o índice de cobertura subiu para cerca de 20% na década de 1980/1990.

Na Zona Norte, no ano de 1982 foram expandidos os serviços de abastecimento de água, até então restritos a pequenas captações isoladas para atendimento de conjuntos habitacionais. Merecem destaque, entre outros, a implantação da Captação de Água da Lagoa de Extremoz, da Estação de Tratamento de Água, Elevatória de Água Tratada, da Adutora Extremoz R-8, implantação dos anéis principais de distribuição e redes secundárias. Entre 1987 e 1990, o sistema da Zona Norte experimentou nova ampliação, com a construção de uma nova ETA, Elevatória Central e Reservatórios apoiado e elevado R-16, bem como o sistema de captação de Pajuçara.

Entre 1998 e 2000 foram implantados os serviços de coleta e tratamento de esgotos de Ponta Negra, que abrange a Praia, a Vila, conjunto residencial Alagamar e parte do Conjunto Ponta Negra. O sistema foi projetado para atender a uma população de cerca de 33.000 habitantes, com alcance previsto para o ano 2018.

Também entre 1998 e 2000 foram implantados os serviços de coleta de esgotos do conjunto Potilândia e Centro Administrativo do Estado, parte da Bacia A de Mãe-Luiza e da Bacia H, no bairro de Lagoa Nova. Com a implantação desses sistemas, a cobertura dos serviços de coleta de esgotos de Natal, no ano 2000 atingiu cerca de 30%. A cobertura dos serviços de abastecimento de água era da ordem de 95%.

Já no corrente ano de 2008, é lícito afirmar que a cobertura dos serviços de rede de abastecimento de água de Natal é maior que 95% da zona urbana, não obstante os dados da Tabela 1 revelarem que cerca de 39.000 economias de água se encontram inativas. Os serviços de coleta de esgotos apresentam atualmente uma cobertura de apenas 33%.

3.3. Dados Gerais dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.

O macro sistema de abastecimento de água do município de Natal está dividido em duas zonas, espacialmente separadas pelo rio Potengi: são as Zonas Norte e Sul.

A Tabela 1 retrata os principais dados de ligações/economias dos sistemas de abastecimento de água e de esgotos de Natal, nas zonas Norte e Sul, além dos volumes produzidos, faturados e medidos e dos valores correspondentes ao faturamento pelos serviços prestados pela Concessionária, em junho de 2008.

Tabela 1 – Resumo dos Dados do Sistema Comercial da CAERN

| ABASTECIMENTO DE AGUA | | | | ESGOTAMENTO SANITARIO | | | |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------|---------|---------------------------|--------------|------------|----------------------|
| LIGAÇÕES | (números absolutos) | | | | | | |
| CATEGORIAS | ZONA SUL | ZONA NORTE | TOTAIS | CATEGORIAS | ZONA SUL | ZONA NORTE | TOTAIS |
| Cadastradas | 128.838 | 77.612 | 206.450 | Cadastradas | 49.525 | 3.625 | 53.150 |
| Ativas | 107.122 | 62.473 | 169.595 | Cadastradas Convencionais | 27.073 | 29 | 27.102 |
| Ativas Medidas | 80.589 | 32.799 | 113.388 | Cadastradas Condominiais | 22.452 | 3.586 | 26.048 |
| Com Hidrômetros | 85.765 | 33.448 | 119.213 | Ativas | 43.893 | 3.137 | 47.030 |
| Residenciais cadastradas | 117.901 | 75.472 | 193.373 | Ativas Convencionais | 24.170 | 28 | 24.198 |
| Novas | 236 | 158 | 394 | Ativas Condominiais | 19.723 | 3.109 | 22.832 |
| Desligadas | 16.302 | 13.150 | 29.452 | Residenciais Cadastradas | 43.377 | 3.563 | 46.940 |
| Suprimidas | 5.414 | 1.991 | 7.405 | Novas | 61 | 2 | 63 |
| ECONOMIAS | (números absolutos) | | | | | | |
| Cadastradas | 180.690 | 83.346 | 264.036 | Cadastradas | 83.700 | 4.166 | 87.866 |
| Ativas | 153.732 | 52.436 | 206.168 | Cadastradas Convencionais | 57.047 | 44 | 57.091 |
| Ativas Medidas | 125.143 | 36.124 | 161.267 | Cadastradas Condominiais | 26.653 | 4.122 | 30.775 |
| Residenciais Cadastradas | 158.226 | 81.044 | 239.270 | Ativas | 75.934 | 3.581 | 79.515 |
| Residenciais Ativas Microm | 108.546 | 34.643 | 143.189 | Ativas Convencionais | 52.450 | 43 | 52.493 |
| Residenciais Ativas | 135.699 | 65.237 | 200.936 | Ativas Condominiais | 23.484 | 3.538 | 27.022 |
| Comerciais Ativas | 12.916 | 1.143 | 14.059 | Residenciais Cadastradas | 65.364 | 4.070 | 69.434 |
| Industriais Ativas | 931 | 125 | 1.056 | Residenciais Ativas | 59.894 | 3.501 | 63.395 |
| Públicas Ativas | 4.186 | 426 | 4.612 | Comerciais Ativas | 12.689 | 44 | 12.733 |
| Rurais | 1 | 0 | 1 | Industriais Ativas | 564 | 6 | 570 |
| | | | | Públicas Ativas | 2.787 | 30 | 2.817 |
| | | | | Rurais Ativas | 0 | 0 | 0 |
| VOLUMES | (m³) | | | | | | |
| Faturado | 2.367.026 | 771.779 | | Residencial | 864.523 | 39.770 | |
| Consumido | 2.012.592 | 647.549 | | Comercial | 196.335 | 525 | |
| Medido | 2.078.378 | 464.294 | | Industrial | 201.563 | 129 | |
| Micro-medido | 1.723.944 | 340.064 | | Público | 101.137 | 633 | |
| Estimado | 288.648 | 307.485 | | Geral | 1.363.558 | 41.057 | |
| Econ Res Ati Medidas | 1.440.810 | 323.561 | | | | | |
| Residencial | 1.961.202 | 740.423 | | | | | |
| Comercial | 210.714 | 15.600 | | | | | |
| Industrial | 41.202 | 2.315 | | | | | |
| Público | 153.898 | 13.421 | | | | | |
| Rural | 10 | 20 | | | | | |
| FATURAMENTO | (R\$) | | | | | | |
| Residencial | 4.414.651,45 | 1.407.513,57 | | | 1.125.746,66 | 24.213,13 | |
| Comercial | 709.577,39 | 45.829,53 | | | 521.400,74 | 588,41 | |
| Industrial | 175.522,94 | 6.880,10 | | | 548.819,50 | 174,66 | |
| Público | 619.594,03 | 51.508,02 | | | 282.844,32 | 699,03 | |
| Direto | 5.619.345,81 | 1.511.731,22 | | | 2.478.811,42 | 25.675,23 | |
| Indireto | 1.413.609,06 | 146.253,37 | | | 9.448,58 | 105,77 | |
| Geral | 7.032.954,87 | 1.657.984,59 | | | 2.488.260,00 | 25.781,00 | |
| Receita operacional total | 9.521.214,87 | 1.683.765,59 | | | | | |
| Direta | 8.098.157,23 | 1.537.406,45 | | | | | |
| Indireta | 1.423.057,64 | 146.359,14 | | | | | |
| TOTAL FATURAMENTO | | | | | | | 11.204.980,46 |

obs: Os dados acima foram transcritos do Resumo com dados para o orçamento, ref jun/2008, produzido pela Gerência de Informática da CAERN

Como se pode extrair da Tabela 1, dos cerca de 239.270 domicílios residenciais cadastrados no Serviço de Abastecimento de Água (SAA) de Natal, no mês de junho de 2008, aproximadamente 200.936 se encontravam ligados à rede pública de abastecimento de água, o que corresponde a um percentual de atendimento de 84%. O fato de existirem cerca 39.000 economias cortadas ou desligadas temporariamente, não significa que 16% da população de Natal esteja desabastecida. Tem-se como certo que mais de 95% da população da cidade é servida por água fornecida pela CAERN. A diferença numérica de cobertura é

explicável: o número de usuários cadastrados é de fato maior que os atendidos e isso se deve à dinâmica de ocupação dos espaços urbanos. Diariamente são suprimidos, desligados ou cortados inúmeros ramais. Por outro lado são feitos remembramentos e transformações dos espaços urbanos, que ocorrem em velocidade superior àquela com que são feitas as atualizações cadastrais na CAERN.

Em se tratando de economias ativas, onde estão incluídos os consumidores residenciais, comerciais, industriais e públicos, a CAERN contabilizava em seus registros, no mês de junho/2008, cerca de 220.666 unidades, contadas aqueles localizadas nas áreas limítrofes que pertencem aos municípios vizinhos, mas que são atendidos pelo sistema operado pela CAERN de NATAL. No que se refere à cobertura dos serviços de esgotos, em função do número de economias residências ativas (69.434), e uma taxa de ocupação de 3,7%, a população servida seria de 256.906 habitantes. Com base nestes dados, o percentual de cobertura seria da ordem de 33%.

Na tabela 2 encontram-se os endereços e coordenadas das principais captações de superfície de Natal.

Tabela 2 – Resumo das captações subterrâneas de Natal

| Ord. | Denominação | Coordenadas UTM | | Endereços |
|------|--------------------------|-----------------|---------|---|
| | | x | y | |
| 1 | ETA da Lagoa de Extremoz | 247590 | 9366648 | BR-101, para Touros, Distrito Industrial - Extremoz |
| 2 | ETA da Lagoa do Jiqui | 257866 | 9345467 | Av. Airton Sena, margens da lagoa do Jiqui |

3.4 Descrição dos Sistemas Existentes de Abastecimento de Água

3.4.1. Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água da Zona Sul

Atualmente, cerca de 20% da produção de água da Zona Sul de Natal é proveniente da Lagoa do Jiqui e cerca de 80% é oriunda de poços tubulares profundos. A capacidade atual do sistema produtor de água desta área é da ordem de 8.000m³/h, porém, tem potencial avaliado em 11.900 m³/h, computando-se os

poços desativados temporariamente e aqueles já perfurados e ainda não equipados. Quando forem feitas as melhorias da captação do Jiqui, a produção de água de superfície deverá atingir 600 l/s e a captação de poços tubulares poderá chegar a mais de 2.550 l/s. Para essa nova condição, a Zona Sul terá uma disponibilidade de aproximadamente, 25% de água de superfície contra 75% de água subterrânea.

3.4.1.1. Sistemas de Água de Superfície da Lagoa do Jiqui

É composto das seguintes unidades:

Manancial. Lagoa do Jiqui, que é alimentada pelo próprio aquífero subterrâneo e pelo Rio Pitimbu, cuja bacia hidrográfica está encravada nos municípios de Natal, Parnamirim e Macaíba, em áreas que sofrem intenso processo de ocupação residencial e industrial.

Captação de água bruta. Através de canal de derivação da Lagoa do Jiqui, por meio de 3 (três) bombas de eixo vertical, tipo hélice, sendo duas operadas em paralelo, com capacidade de 730 l/s e 1 (uma) de reserva. Da captação a água bruta é aduzida para a ETA, através de adutora de 700mm de diâmetro, em ferro fundido, extensão aproximada de 220m.

Estação de Tratamento de Água. Do tipo compacta, de filtração rápida descendente, com capacidade nominal para 600 l/s, entretanto opera limitada a aproximadamente 410 l/s, face às restrições de ordem técnica da própria ETE e ao atual estado em que se encontram as adutoras existentes. A ETA do Jiqui fica localizada no final da Avenida Airton Sena e entrou em operação em 1980. Conta com calha Parshall, canal de floculação, oito filtros rápidos de gravidade, com dimensões de 2,95m x 4,00m x 6,90m. A dosagem de produtos químicos é feita por meio de agitadores, dosadores de nível para cal, dosador de sulfato de alumínio para coagulação, e desinfecção com cloro gasoso.

Estações Elevatórias.

Ficam localizadas na área do complexo, em prédios distintos, sendo equipadas cada uma com dois conjuntos elevatórios de eixo horizontal (um de reserva), carcaça bi-partida, com capacidade nominal de 300 l/s, contra altura manométrica total da ordem de 126 mca e potência de 700 CV. As bombas são de fabricação Whorthington, tipo 8LN-21, de 1750 RPM, rotor de 21”.

Atualmente, a capacidade de bombeamento das elevatórias está abaixo da capacidade nominal, devido ao desgaste dos conjuntos e, sobretudo, ao fato de já terem atingido o limite de suas vida útil.

Adutoras de Água Tratada

O sistema adutor da Lagoa do Jiqui é constituído de duas adutoras de 500 mm de diâmetro, em ferro fundido, capacidade nominal de 300 l/s cada. A mais antiga, de ferro fundido cinzento, junta de chumbo, foi instalada na década de 60.

A segunda adutora foi construída em 1979, também em ferro fundido, porém com junta elástica, série K7.

A adutora 1, mais antiga encontra-se inteiramente comprometida devido ao elevado grau de corrosão interna, razão pela qual sua capacidade encontra-se reduzida a 200 l/s. Recalca água para os reservatórios R-3 e R-6. A adutora 2, mais nova, tem diâmetro de 500mm, capacidade nominal de 300 l/s e operacional de 210 l/s, e recalca água para o reservatório R-3 e para a EE de Lagoa Nova II.

As adutoras correm praticamente em paralelo ao longo de todo seu trajeto, pelas Av. Airton Sena e Senador Salgado Filho, bifurcando-se por volta do complexo viário do Estádio João Machado, onde a mais nova desvia pela Av. Rui Barbosa até a chegada no R3. Têm extensão aproximada de 12,8 e 13,7 km respectivamente.

Das duas adutoras existentes do Jiqui (1 e 2) são derivadas duas sub-adutoras, em 300 e 400mm de diâmetro, que abastecem o Reservatório Apoiado R-6 no conjunto Residencial Candelária. Da adutora 2 do Jiqui é derivada uma sub-adutora de 300mm para alimentar a Elevatória de Lagoa Nova II.

Do sistema de tratamento da Lagoa do Jiqui a água é transportada para os Reservatórios R-3 e R6 e, indiretamente para os Reservatórios R-4 e R-5, estes últimos recebendo água do Jiqui através da Estação Elevatória de Lagoa Nova II.

As adutoras do Jiqui reforçam a distribuição de água de importantes áreas da Zona Sul de Natal, abrangendo os bairros centrais da cidade, de Candelária, Cidade da Esperança, Lagoa Nova, Alecrim e adjacências.

Resumo das adutoras Principais, derivadas do Sistema Jiqui:

Trecho Adutora Jiqui1/R3/Candelária – diâmetro 300mm, F^oF^o, 1200m;

Trecho Adutora Jiqui2/R3/Candelária – diâmetro 400mm, F^oF^o, 1200m;

Trecho Adutora Jiqui2/R3/Lagoa Nova II - diâmetro 300mm, F^oF^o, 1100m;

Trecho R-3/R-1 – diâmetro 300mm, F^o.F^o, 3.800m;

Trecho R-3/R-2 – diâmetro 400 mm CA, 3.600m;

Trecho R-3/R-1/R-7, diâmetro 200mm, F^o.F^o. 700m.

3.4.1.2 Resumo das Captações Subterrâneas da Zona Sul

Na Zona Sul de Natal, além da Captação do Jiqui existem 13 (treze) outros agrupamentos de captação/produção de água subterrânea, distribuídas por diversos bairros, conforme mostra a Tabela 3. São um total de 144 poços, dos quais 98 ativos.

Tabela 3 – Resumo das captções subterrâneas da Zona Sul de Natal

| Nº Atual | Captação | Condição | | Endereços | X (m) | Y (m) | Prof | NE | ND | Diâm | Q(m³/h) | Observações |
|--|---------------|-----------|----------|--|--------|---------|-------|-------|--------|--------|---------|--------------------------|
| | | ativo | inativo | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO DO JIQUI | | | | | | | | | | | | |
| PT1 | Jiqui | | X | Captação às margens da Lagoa do Jiqui | 257711 | 9345412 | | | | 8" | | Poço novo a equipar |
| PT2 | Jiqui | X | | Captação às margens da Lagoa do Jiqui | 257745 | 9345505 | | | | 8" | | |
| PT3 | Jiqui | | X | Captação às margens da Lagoa do Jiqui | 257948 | 9345485 | | | | 8" | | Poço novo a equipar |
| PT4 | Jiqui | | X | Captação às margens da Lagoa do Jiqui | 257646 | 9345117 | 49,1 | 2,12 | 20 | 8" | | Poço novo a equipar |
| PT5 | Jiqui | | X | Captação às margens da Lagoa do Jiqui | 257580 | 9344984 | 46,9 | 1,57 | 20 | 8" | | Poço novo a equipar |
| PT6 | Jiqui | | X | Captação às margens da Lagoa do Jiqui | 257605 | 9345719 | 75,1 | | | 8" | | Poço novo a equipar |
| PT7 | Jiqui | | X | Captação às margens da Lagoa do Jiqui | 258053 | 9345396 | | | 23 | 8" | 90 | Poço novo a equipar |
| Total de poços | | 1 | 6 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO LAGOA NOVA I | | | | | | | | | | | | |
| P01A | Lagoa Nova I | X | | Rua Marcilio Furtado esquina com a Av. Miguel Castro, 1284 - Lagoa Nova | 254782 | 9356089 | 97,09 | 28,4 | 31,28 | 9 5/8" | 150 | |
| P02A | Lagoa Nova I | X | | Centro Administrativo - Lagoa Nova | 254742 | 9354969 | 73,25 | 10,29 | 26,49 | 9 5/8" | 110 | |
| P05B | Lagoa Nova I | X | | Centro Administrativo - Lagoa Nova | 254643 | 9355395 | 72,95 | 9,67 | 31,17 | 9 5/8" | 100 | |
| P08B | Lagoa Nova I | | X | Centro Administrativo - Lagoa Nova | 255203 | 9355411 | 83,76 | 13 | 25,27 | 12" | 180 | Desat problema técnico |
| P10A | Lagoa Nova I | X | | Centro Administrativo - Lagoa Nova | 254956 | 9355450 | 63,39 | 11,46 | 17,22 | 9 5/8" | 90 | |
| P11A | Lagoa Nova I | | X | Centro Administrativo - Lagoa Nova | 255123 | 9355236 | 70 | 5,49 | 8,88 | 6" | 50 | Desat problema técnico |
| P12 | Lagoa Nova I | X | | Centro Administrativo - Lagoa Nova | 254953 | 9355217 | 150 | 9,5 | 16,6 | 8" | 145 | |
| P13 | Lagoa Nova I | X | | Centro Administrativo - Lagoa Nova | 255005 | 9355018 | 145 | 12 | 16 | 8" | 145 | |
| P14 | Lagoa Nova I | X | | Centro Administrativo - Lagoa Nova | 254563 | 9355126 | 150 | 8 | 16 | 8" | 140 | |
| Total de poços | | 7 | 2 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO LAGOA NOVA II | | | | | | | | | | | | |
| P01 | Lagoa Nova II | X | | Rua Capitaó Mor Golveia - Potilandia (Sede Regional Natal Sul) | 255747 | 9343853 | 84 | | 42 | 8" | 90 | |
| P02 | Lagoa Nova II | | X | Rua Capitaó Mor Golveia - Potilandia (Sede Regional Natal Sul) | 255783 | 9354740 | 80 | 15,09 | 31,6 | 8" | 51 | Desat problema técnico |
| P05B | Lagoa Nova II | X | | Rua Capitaó Mor Golveia - Potilandia (Sede Regional Natal Sul) | 255697 | 9354619 | 81 | 25,56 | 43 | 8" | 80 | |
| P06A | Lagoa Nova II | X | | Rua Capitaó Mor Golveia - Potilandia (Sede Regional Natal Sul) | 255841 | 9354574 | 73,57 | 23,09 | 36 | 8" | 100 | |
| P07 | Lagoa Nova II | X | | Rua Capitaó Mor Golveia - Potilandia (Sede Regional Natal Sul) | 255810 | 9354433 | 81 | 17 | 28,05 | 8" | 75 | |
| P08 | Lagoa Nova II | X | | Rua Capitaó Mor Golveia - Potilandia (Sede Regional Natal Sul) | 255943 | 9354480 | 81 | 11,65 | 27,5 | 8" | 63 | |
| P09A | Lagoa Nova II | X | | Rua Capitaó Mor Golveia - Potilandia (Sede Regional Natal Sul) | 256073 | 9354397 | 79,85 | 23,86 | 37 | 8" | 100 | |
| P10A | Lagoa Nova II | X | | Rua Capitaó Mor Golveia - Potilandia (Sede Regional Natal Sul) | 255940 | 9354545 | 80,73 | 16 | 28 | 8" | 98 | |
| P11 | Lagoa Nova II | X | | Rua Capitaó Mor Golveia - Potilandia (Sede Regional Natal Sul) | 255910 | 9354415 | 75 | 13,88 | 19,94 | 8" | 98 | |
| Total de poços | | 8 | 2 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO NOVO CAMPO MIRASSOL/NEOPOLIS | | | | | | | | | | | | |
| P01A | Novo Campo | X | | Rua Humberto Monte, c/Rua Ismael Pereira da Silva - Capim Macio | 257367 | 9351381 | 84 | 15 | 34,06 | 8" | 100 | |
| P02A | Novo Campo | X | | Rua Abraham Tahim, s/n, c/Rua Ismael Pereira da Silva - Capim Macio | 257118 | 9351570 | 89,5 | 15,4 | 26,54 | 8" | 100 | |
| P03A | Novo Campo | X | | Rua Dona Maria Camara s/n, c/Rua Ismael Pereira da Silva - Capim Macio | 256903 | 9351725 | 81,68 | 24,43 | 30,75 | | | |
| P04A | Novo Campo | X | | | | | 86 | 25,58 | 44 | 8" | 80 | |
| P05A | Novo Campo | | X | Rua Valter Fernandes, c/Rua Ismael Pereira da Silva - Capim Macio | 256480 | 9352054 | 96 | 22,53 | 24,3 | 8" | 90 | Desativador teor nitrato |
| P06A | Novo Campo | | X | Rua Americo Soares Vanderlei frente Rua Dr. Orlando de Azevedo s/n - Capim Macio | 256291 | 9352247 | 99 | 23,25 | 24,6 | 8" | 80 | Desativador teor nitrato |
| P07 | Novo Campo | | X | Rua Agnaldo Jose Junior proximo Av Senador Salgado Filho de trás a Rua dos Ipês | 255665 | 9352622 | 98 | 21,28 | 27,97 | 8" | 70 | Desativador teor nitrato |
| P08 | Novo Campo | X | | Rua Natal Sul - Neopolis | 255389 | 9352710 | 150 | 21,7 | 30,22 | 8" | 50 | |
| P09 | Novo Campo | X | | Rua Professor Manoel Vilar - Village dos Mares - Capim Macio | 256185 | 9352780 | 92 | 16,9 | 23,61 | 8" | 70 | |
| P10 | Novo Campo | | X | Av. Prof. Joao Machado - Capim Macio de frente a rua Prof. Manoel Vilar | 256486 | 9353138 | 100 | 20,5 | 31,04 | 8" | 70 | Desativador teor nitrato |
| P11A | Novo Campo | X | | Av. Prof. Joao Machado - Capim Macio esquina com a av. Gustavo Guedes | 256334 | 9353330 | 86,55 | 27,43 | 28,77 | 8" | 20 | |
| P12B | Novo Campo | X | | Av. Prof. Joao Machado - Capim Macio esquina com a rua Eng. Bahia | 256133 | 9353486 | 81,4 | 27,12 | 36 | 8" | 80 | |
| P13 | Novo Campo | X | | Rua Passeio dos Girassois - Capim Macio | 256728 | 9353580 | 93,3 | 16,79 | 22,595 | 8" | 70 | |
| P14 | Novo Campo | X | | Rua Professor Bilac de Farias - Capim Macio | 256491 | 9353593 | 95 | 23 | 42,2 | 8" | 50 | |
| P15 | Novo Campo | X | | Rua Alameda das Acacias por trás desta esta a Av. Senador Salgado Filho - Neopolis | 255200 | 9352429 | 77,24 | 25,11 | 28,06 | 9 5/8" | 135 | |
| P16 | Novo Campo | | X | Av. dos Germanios, s/n, c/Av. Passeio dos Girassois, Mirassol | 255835 | 9354125 | 87,3 | 23,7 | 28,98 | 9 5/8" | 100 | Desativador teor nitrato |
| P17 | Novo Campo | | X | R. Dr. Alexander Flemings/n esquina com a Rua Pastor Galino - Capim Macio | 256048 | 9352413 | 64,3 | 23,55 | 25,4 | 9 5/8" | 80 | Desativador teor nitrato |
| Total de poços | | 11 | 6 | | | | | | | | | |

Tabela 3 - continuação

| Nº Atual | Captação | Condição | | Endereços | X (m) | Y (m) | Prof | NE | ND | Diâm | Q(m³/h) | Observações |
|---|----------------------|----------|---------|---|--------|---------|--------|-------|-------|--------|---------|--------------------------|
| | | ativo | inativo | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO DE DUNAS/MORRO BRANCO | | | | | | | | | | | | |
| P01 | Dunas/Morro Brnco | | X | final da Rua Auriz Coelho, Dunas de Morro Branco | 257149 | 9355218 | | | | | | Desativador teor nitrato |
| P02 | Dunas/Morro Brnco | | X | Av. Amintas Barros, vizinho campo futebol, José Luiz Pessoa | 257110 | 9355503 | | | | | | Desativador teor nitrato |
| P03 | Dunas/Morro Brnco | X | | Rua da Saudade esquina com a Av. Brigadeiro Gomes Ribeiro - Morro Branco | 256465 | 9355928 | 100 | 19 | 19,4 | 8" | 60 | |
| P04 | Dunas/Morro Brnco | | X | Morro Branco | | | | | | | | Desativador teor nitrato |
| P05A | Dunas/Morro Brnco | X | | Rua Xavier da Silveira - Morro Branco | 256293 | 9356318 | 88,87 | 14,89 | 25,3 | 9 5/8" | 120 | |
| P06A | Dunas/Morro Brnco | X | | Rua Antonio Nese - Morro Branco | 256633 | 9356253 | 93,59 | 21,9 | 22 | 9 5/8" | 90 | |
| P07A | Dunas/Morro Brnco | X | | Rua Teodorico Guilherme esquina com a Rua da Torre - Morro Branco | | | | | | | | |
| P08 | Dunas/Morro Brnco | | X | Final da Av. Bernardo Vieira, Dunas do Morro Branco | 256748 | 9356481 | 93,08 | 23,34 | 36,6 | 9 5/8" | 115 | |
| P09 | Dunas/Morro Brnco | | X | Final da rua José Ovídio Vale, Morro Branco | 256630 | 9356754 | | | | | | Desativador teor nitrato |
| P10A | Dunas/Morro Brnco | X | | Bosque dos Namorados - Proximo a Entrada | 256812 | 9356905 | | | | | | Desativador teor nitrato |
| P11A | Dunas/Morro Brnco | | X | Bosque dos Namorados - Proximo a Biblioteca e Sala de Exposições | 256996 | 9357138 | 93,63 | 21,63 | 22 | 9 5/8" | 150 | |
| P12B | Dunas/Morro Brnco | X | | Bosque dos Namorados - Proximo a Estacao Elevatoria da CAERN | 257249 | 9357005 | 111,9 | 21,21 | 40,76 | 9 5/8" | 120 | |
| P13C | Dunas/Morro Brnco | X | | Bosque dos Namorados - Para dentro do Bosque | 257171 | 9357237 | 71,2 | 39,8 | 85 | 9 5/8" | 85 | |
| P14A | Dunas/Morro Brnco | | X | Entre o Parque das Dunas e a area Militar | 257041 | 9357441 | 71 | 30,95 | 43 | 8" | 100 | |
| P15 | Dunas/Morro Brnco | | X | Localizado em área do Quartel do 160. Batalha de Infantaria | 256998 | 9357699 | 103,37 | 21,69 | 42,4 | 9 5/8" | 75 | Desativador teor nitrato |
| P16 | Dunas/Morro Brnco | X | | Dentro do Parque das Dunas - Proximo a saída do Parque | 256988 | 9357335 | 79,35 | 22,45 | 38,14 | 9 5/8" | 85 | Área devolvida ao ME |
| P17 | Dunas/Morro Brnco | | X | Bosque dos Namorados - próximo P10 e P10A | 257136 | 9357033 | 100 | 30,3 | 48 | 8" | 80 | Desativador teor nitrato |
| Total de poços | | 8 | 10 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO CANDELÁRIA/SANVALE | | | | | | | | | | | | |
| P01B | Candelária | X | | Av. Prudente de Moraes ao lado da Delegacia - Candelária | 254148 | 9354079 | 107,78 | 57 | 67 | 8" | 120 | |
| P03 | Candelária | | X | Rua Paulo Lira esquina com a Rua Ataíde Alves s/n - Candelária | 254961 | 9354193 | 86,93 | 35,24 | 48,63 | 8" | 70 | |
| P04 | Candelária | X | | Av. Presidente Pamplona esquina com Rua do Rosario - Candelária | 253855 | 9354102 | 99,35 | 50,81 | 60 | 8" | 100 | |
| P05 | Candelária | X | | Rua Domingos Amado esquina com Rua Cruz Sousa - Candelária | 254135 | 9354484 | 94 | 38,11 | 52 | 8" | 100 | |
| P06 | Candelária | X | | Rua Cruz e Sousa esquina com a Rua Alameda - Candelária | 254123 | 9354319 | 94,55 | 39,57 | 52 | 8" | 100 | |
| P07A | Candelária | X | | Rua Dep. Clovis Motta detras, a Av. Prudente de Moraes - Candelária | 254439 | 9355230 | 81 | 23,3 | 34 | 8" | 120 | |
| P08 | Candelária | X | | Av. Prudente de Moraes - Candelária | 253988 | 9353825 | 89 | 36,5 | 36,8 | 8" | 150 | |
| P01 | San Vale | X | | Rua Onofre Lopes - San Vale | 254505 | 9352430 | 81 | 20,86 | 28 | 10" | | |
| P02A | San Vale | | X | Av. Prudente de Moraes - Candelária | 253838 | 9353617 | 93,86 | 43,07 | 56 | 10" | 200 | Desat problema técnico |
| P03 | San Vale | X | | Av. Prudente de Moraes - SanVale | 253694 | 9353343 | 86 | 34,16 | 34,71 | 8" | 200 | |
| P04 | San Vale | X | | Av. Prudente de Moraes - SanVale | 253597 | 9353076 | 82,6 | 30 | 50 | 10" | 150 | |
| P05A | San Vale | X | | Av. Prudente de Moraes - SanVale | 253500 | 9352862 | 82 | 35,86 | 36,22 | 10" | 200 | |
| P06 | San Vale | X | | Av. Prudente de Moraes - SanVale | 253393 | 9352512 | 94 | 49,3 | 49,49 | 10" | 200 | |
| P07 | San Vale | X | | Av. Prudente de Moraes - SanVale | 253381 | 9352312 | 77,5 | 28,95 | 29,34 | 10" | 200 | |
| Total de poços | | 12 | 2 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO PIRANGI/CONJ. JIQUI/NOVA PARNAMIRIM | | | | | | | | | | | | |
| P01A | Pirangi | | X | Rua Sao Miguel dos Caribes s/n paralela com a Rua Marilac - Conjunto | 255447 | 9350416 | 88 | 28,13 | 42 | 8" | 100 | Desativador teor nitrato |
| P02 | Pirangi | X | | Rua Teofilo Ottoni s/n - Conjunto Pirangi | 255142 | 9350379 | 85 | 25 | 32,4 | | 90 | |
| P03 | Pirangi | X | | Rua Diamantina paralela a rua Igarape - Conjunto Pirangi | 255692 | 9350310 | 87,7 | 27,19 | 33,47 | 8" | 90 | |
| P04A | Pirangi | X | | Rua Conquista esquina com a Av. Ailton Sena - Pirangi | 256110 | 9350573 | 86,66 | 27 | 42 | 8" | 120 | |
| P05 | Pirangi | X | | Rua Desembargador Jose Gomes da Costa - Pirangi | 256520 | 9351024 | 83 | 25 | 33,5 | 8" | 60 | |
| P06 | Pirangi | X | | Rua Jardim dos Eucaliptos - Nova Parnamirim | 256545 | 9348583 | 77,24 | 21,01 | 32,38 | 9 5/8" | 75 | |
| P07 | Pirangi | X | | Rua das Patativas - Conjunto IPE - Pirangi(Alagoinha) | 257116 | 9349380 | 77,27 | 22,53 | 32 | 8" | 100 | |
| P08 | Pirangi/N.Parnamirim | X | | Av. Ailton Sena esquina com Rua Niza Floresta - Neopolis | 256358 | 9349430 | 82,47 | 29,27 | 29,89 | 8" | 110 | |
| P09 | Pirangi/N.Parnamirim | X | | Av. dos Eucaliptos - Parque dos Eucaliptos/Nova Parnamirim | 256820 | 9348496 | 86,9 | 21,81 | 22,31 | | | |
| P10 | Pirangi/N.Parnamirim | X | | Av. Maria Lacerda Montenegro - Nova Parnamirim | 254632 | 9349727 | 78,17 | 36,6 | 47 | 8" | 40 | |
| P11 | Pirangi/N.Parnamirim | X | | Rua Petra Kelly - Nova Parnamirim Por Tras do Conj. Residencial Itamaraty | 256494 | 9348139 | 96 | 38,67 | 43,54 | 8" | 35 | |
| P12 | Pirangi/N.Parnamirim | X | | Rua Nogueira - Cidade Verde (P01 - Cidade Verde) | 257072 | 9347614 | 86 | 36,43 | 37,79 | | | |
| P13 | Pirangi/N.Parnamirim | X | | Rua Serra das Flores esquina com a Rua Serra do Arapua | 255692 | 9348169 | 77,5 | 37,15 | 37,38 | | | |
| P14 | Pirangi/N.Parnamirim | X | | Pouco afrente do p13. Paralela a Maria Lacerda e Av. Gandhi na Rua Pojetada | 256091 | 9347830 | 75 | 31,24 | 31,49 | | | |
| P01 | Jiqui | X | | Rua Mata Grande s/n Conjunto Jiqui | 255520 | 9351489 | | | | | | |
| Total de poços | | 14 | 1 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO PONTA NEGRA | | | | | | | | | | | | |
| P01A | Ponta Negra | X | | Rua Praia de Muru - Conjunto Ponta Negra | 258351 | 9349500 | 98,84 | 35,16 | 42,56 | 8" | 110 | |
| P02 | Ponta Negra | X | | Rua Praia de Muru - Conjunto Ponta Negra | 258505 | 9348379 | 100 | 26,19 | 30,11 | 8" | 70 | |
| P03A | Ponta Negra | X | | Av. Pitanguí - Conjunto Ponta Negra | 258216 | 9349675 | 87,4 | 27,65 | 31,62 | 8" | 90 | |
| P04 | Ponta Negra | X | | Reservatório de Ponta Negra - Rua Praia de Cambinhos - Conjunto Ponta Negra | 258555 | 9350175 | 102 | 38 | 42,22 | | 22 | |
| P05 | Ponta Negra | X | | Av. Pitanguí frente a Rua Praia de Tibau - Conjunto Ponta Negra | 258030 | 9349898 | 71,1 | 20,73 | 24,07 | | 80 | |
| P06A | Ponta Negra | X | | Rua Manoel Coringa de Lemos, de frente a Rua Afonso Magalhães - Vila de Ponta Negra | 259562 | 9349176 | 96 | 36,11 | 39,89 | 8" | 60 | |
| P07 | Ponta Negra | X | | Rua Praia Carreta esquina com a Praia Rio do Fogo - Conjunto Ponta Negra | 258458 | 9349823 | 94,03 | 34,6 | 46,79 | 8" | 60 | |
| P08A | Ponta Negra | X | | Rua Francisco Simplicio de frente com a Rua Sao Geraldo - Vila de Ponta Negra | 259437 | 9348556 | 105 | 25,92 | 36,66 | 8" | 35 | |
| P09 | Ponta Negra | | X | Rua Carapeba - Vila de Ponta Negra | 258725 | 9349251 | 88,58 | 25,5 | 40,28 | 8" | 60 | Desat problema técnico |
| P10 | Ponta Negra | X | | Estrada do Condomínio Cidade Verde (P02 Cidade Verde) | 257861 | 9348730 | 88 | 19,37 | | 8" | 70 | |
| P11 | Ponta Negra | X | | Rua Tilapia de frente a Rua Vale do Sul | 259168 | 9349211 | 80 | 18,97 | 20,43 | 8" | 50 | |
| P12 | Ponta Negra | X | | Rua Jose de Bilinha - Vila de Ponta Negra + E.E. | 260184 | 9348537 | 101 | 14,39 | 21,74 | 8" | 100 | |
| P13 | Ponta Negra | X | | Lagoa de Estabilizacao de Ponta Negra - Rota do Sol/Cidade Verde | 258219 | 9348193 | 90 | 20,6 | 21,74 | | | |
| P14 | Ponta Negra | X | | Condominio Flora Boulevard, acesso Cidade Verde | 257630 | 9348870 | 80 | | *48 | 8" | 20 | |
| Total de poços | | 13 | 1 | | | | | | | | | |

Tabela 3 – continuação

| Nº Atual | Captação | Condição | | Endereços | X (m) | Y (m) | Prof | NE | ND | Diâm | Q(m³/h) | Observações |
|---------------------------------|-----------------|------------|-----------|--|--------|---------|-------|-------|-------|------|---------|-------------------------------|
| | | ativo | inativo | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO CIDADE SATELITE | | | | | | | | | | | | |
| P01 | Cidade Satelite | X | | Av. dos Xavantes, Cidade Satelite | 253079 | 9351633 | 80,5 | 12,35 | 17,09 | 8" | 40 | |
| P02 | Cidade Satelite | X | | Rua Peroba, Cidade Satelite | 252976 | 9351492 | 79,63 | 11,2 | 12,25 | 8" | 100 | |
| P03 | Cidade Satelite | X | | Rua das Noqueiras - Cidade Satelite | 253039 | 9351254 | 61,6 | 12,96 | 15,21 | 8" | 87 | |
| P04 | Cidade Satelite | | X | Entre a Rua Ebano e Rua Figueira - Cidade Satelite | 253253 | 9351134 | 78,5 | 227 | 25,48 | 8" | 80 | Desat problema técnico |
| P05 | Cidade Satelite | X | | Rua Piquia - Conjunto Cidade Satelite | 253467 | 9350910 | 76,26 | 22,22 | 24,96 | 8" | 60 | |
| P06 | Cidade Satelite | X | | Rua dos Xavantes esquina com a Rua do Carvalho - Conjunto Cidade Satelite | 253860 | 9350909 | 63,25 | 20,4 | 23,49 | 8" | 110 | |
| P07 | Cidade Satelite | X | | Rua da Gameleira esquina com a Rua dos Carvalhos - Conjunto Cidade Satelite | 253642 | 9350554 | 63,15 | 22,81 | 24,04 | 8" | 100 | |
| P08 | Cidade Satelite | X | | Av. Prudente de Moraes - Pitumbu | 252925 | 9352217 | 66 | 20,12 | 20,55 | 10" | 200 | |
| P09 | Cidade Satelite | X | | Rua Tritone c/Rua Via Veneto | 251564 | 9351690 | 47,97 | 14,38 | 24 | 8" | 50 | |
| P10 | Cidade Satelite | | X | Av. dos Pintasilgos, Cidade Satelite, condominio da CAPUCHE | 252724 | 9351726 | 65 | 25,39 | 36 | 8" | 100 | Poço novo a equipar |
| Total de poços | | 8 | 2 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO FELIPE CAMARÃO | | | | | | | | | | | | |
| P01 | Felipe Camarao | X | | Av. Nossa Senhora do Rosario - Felipe Camarao | 250899 | 9355359 | 74,6 | 27,57 | 37 | 8" | 34 | |
| P02 | Felipe Camarao | | X | Av. Nossa Senhora do Rosario - Felipe Camarao | 250787 | 9355466 | 70 | 27,13 | 30,17 | 8" | 27,5 | Desativador teor nitrato |
| P03B | Felipe Camarão | X | | Rua da Fé - Felipe Camarão | 250756 | 9355263 | 76,5 | 30,56 | 55 | 6" | 25 | |
| P04A | Felipe Camarao | | X | Rua Padre Cicero esquina com a Rua Todos os Santos - Felipe Camarao | 250904 | 9355051 | 77 | 26 | 49,56 | 8" | 30 | Desativador teor nitrato |
| P05A | Felipe Camarao | X | | Rua Dr. José Vicente, próx. rua Padre Cicero, Felipe Camarão | 250531 | 9355204 | 77,7 | 28,58 | 40 | 6" | 20 | Des. teor nitrato e suprimido |
| P06A | Felipe Camarao | | X | Rua Nossa Senhora do Livramento, c/Rua da Tamareira - Felipe Camarao | 251108 | 9355120 | 75 | 19,48 | 42,66 | 8" | 50 | |
| P07 | Felipe Camarao | | X | Suprimido em definitivo, áreas de captação reusadas pela Prefeitura (poço elevado) | - | - | - | - | - | - | - | Des. teor nitrato e suprimido |
| P08 | Felipe Camarao | | X | Suprimido em definitivo, áreas de captação reusadas pela Prefeitura (poço elevado) | - | - | - | - | - | - | - | Des. teor nitrato e suprimido |
| P09 | Felipe Camarao | | X | Suprimido em definitivo, áreas de captação reusadas pela Prefeitura (poço elevado) | - | - | - | - | - | - | - | Des. teor nitrato e suprimido |
| P10A | Felipe Camarão | X | | Rua Arco-Iris - Felipe Camarão | 249422 | 9355686 | 64,8 | 36,5 | 43 | 6" | 20 | |
| P11 | Felipe Camarão | | X | Rua Adv. Manuel Augusto - Felipe Camarão | 250917 | 9355646 | 72,63 | 31,57 | 45,6 | 6" | 35 | Desativador teor nitrato |
| P12 | Felipe Camarão | | X | Rua Antonio Carolino c/Rua Mirassol | 249578 | 9355510 | | | | | | Des. teor nitrato e suprimido |
| P13B | Felipe Camarao | X | | Rua Sao Jose da Barra - Felipe Camarao | 251271 | 9355692 | 82 | 36,94 | 34,24 | 8" | 50 | |
| P14 | Felipe Camarão | | X | Rua dos Campos esquina com a Rua Managuá - Km 06 | 251309 | 9356141 | 71,24 | 30,36 | 44 | 8" | 35 | Desativador teor nitrato |
| P15 | Felipe Camarão | | X | Rua Bogotã c/Rua São José | 251396 | 9355556 | | | | | | Desativador teor nitrato |
| Total de poços | | 5 | 10 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO PLANALTO | | | | | | | | | | | | |
| P01 | Planalto | X | | Rua Jardim do edem esquina com a Travessa Santa Criteria - Planalto | 250858 | 9352489 | 66,15 | 31,12 | 38 | 6" | 50 | |
| P02 | Planalto | X | | Rua Antonio Fred Lemos proximo a Estacao Ferroviaria | 251391 | 9353506 | 64,7 | 25,62 | 27,2 | 8" | 40 | |
| P03 | Planalto | X | | Rua Jardim do Edem, c/Rua Sao Gregorio de frente Rua Santo Onofre - Planalto | 250033 | 9352097 | 69,28 | 25,82 | 30,66 | 8" | 40 | |
| P04 | Planalto | X | | Rua Augusto Dourado, próximo rua Paracati | 249826 | 9352482 | 68 | 23,48 | 42 | 6" | 15 | |
| P05 | Planalto | X | | Rua Eng. João Héio Alves da Rocha entre as ruas Tamboril e Tamiirim | 248953 | 9352745 | 79 | 26,18 | 36 | 6" | 60 | |
| P06 | Planalto | | X | Rua Marcos Augusto Teixeira de Carvalho c/Tamiirim | 249150 | 9352702 | 82 | 24,04 | 44 | 8" | 100 | |
| Total de poços | | 5 | 1 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO GUARAPES | | | | | | | | | | | | |
| P01A | Guarapes | | X | Rua Lagoa Nova - Guarapes | 248230 | 9353913 | 56,55 | 31,7 | 39 | 8" | 3 | Desativador teor nitrato |
| P02 | Guarapes | | X | Rua das Quintas c/Rua das Rocas | 247964 | 9354018 | | | | | | Desativador teor nitrato |
| P03 | Guarapes | | X | Rua das Rocas c/Rua Jardim Botânico | 248167 | 9354145 | | | | | | Desativador teor nitrato |
| P04 | Guarapes | X | | Proximo a Rua dos Cometas - Guarapes | 249231 | 9353062 | 75,19 | 13 | 29 | 8" | 45 | |
| P05 | Guarapes | X | | Rua Novo Guarapes - Guarapes | 248395 | 9353499 | 80 | 24,6 | 26,25 | 6" | 20 | |
| Total de poços | | 2 | 3 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO CIDADE NOVA | | | | | | | | | | | | |
| P01 | Nova Cidade | X | | Estrada Manoel Machado - Nova Cidade | 252735 | 9354407 | 81,25 | 26,4 | 27,91 | 8" | 90 | |
| P02 | Nova Cidade | X | | Rua da Tamareira - Nova Cidade | 252818 | 9354350 | 84,52 | 28,65 | 30,36 | 8" | 130 | |
| P03 | Nova Cidade | X | | Nova Cidade | 252649 | 9354215 | 95 | 52,5 | 60 | 8" | 100 | |
| Total de poços | | 3 | 0 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO DIX-SEPT ROSADO | | | | | | | | | | | | |
| P01 | Dix-Sept Rosado | X | | Rua Araguaí esquina com a Rua Interventor Mario Camara - Dix-Sept Rosado | 252848 | 9357229 | 75 | 27,26 | 47 | 8" | 50 | |
| Total de poços | | 1 | 0 | | | | | | | | | |
| TOTAL POÇOS ZONA SUL | | 98 | 46 | | | | | | | | | |
| TOTAL DE POÇOS ZONAL SUL | | 144 | | | | | | | | | | |

Sistema Jiqui

Conta com 7 poços tubulares profundo, dos quais apenas um se encontra ativado para envasamento de água tratada que é servida em feiras e eventos como marketing comercial da CAERN. O sistema tem capacidade de exploração de 720 m³/h.

De cada um dos poços a água será bombeada para as Elevatórias de Água Tratada do Sistema Jiqui, por meio de subadutoras ainda a serem implantadas. O reforço de produção de água com a ativação dos 6 (seis) poços tubulares encravados nas margens da Lagoa do Jiqui, permitirá que a produção de água do sistema seja ampliada para 2.760 m³/h, quando entrará em operação a 3^a. Adutora do Jiqui, já em construção.

Sistema Dunas/Morro Branco

Alimenta, através de uma bateria de poços, os reservatórios R-3 e R-7.

Captação: conta atualmente com com 8 poços ativos, P-3, P-5, P-6 e P-7, da bateria de Morro Branco e os Poços P-10, P-12, P-13 e P-16 na área do Bosque dos Namorados. Os poços em operação fornecem uma vazão de 705 m³/h. O poço P-17 ainda não ativado tem capacidade de 70m³/h. O sistema Dunas é um dos mais prejudicados pelos altos índices de nitrato na água e, por isto, 8 poços já se encontram desativados.

Elevatórias: As águas captadas no Sistema Dunas são recalçadas para o R-3 e para o R-7, através de três estações elevatórias e respectivas adutoras, conforme características a seguir resumidas:

EEI-R3 – equipada com duas bombas, cada com vazão de 1.050m³/h, AMT, 26mca;

EEII-R3 – equipada com duas bombas, cada com vazão de 612,00m³/h, AMT, 24,60mca.

EE-R7 – equipada com duas bombas, cada com vazão de 144m³/h, AMT, 93,60mca.

Adutoras:

Dunas-R3-I, diâmetro, 450mm, F^oF^o, extensão de 1.140m;

Dunas-R3-II, diâmetro, 450mm, F^oF^o, extensão de 1.140m;

Dunas-R7, diâmetro 2.300mm, F^oF^o, extensão 4.120m.

No R-3 a água proveniente da Captação Dunas se junta às da Lagoa do Jiqui e daí são distribuídas para os bairros da Zona Central da Cidade, Mãe-Luiza, Alecrim, Lagoa Seca, Nova Descoberta, e Morro Branco. Através dos reservatórios R1 e R2 é distribuída para os bairros da Ribeira, Rocas, Santos Reis, Praia do Meio e Areia Preta.

Sistema Lagoa Nova II/Novo Campo/Neópolis/Mirassol:

Captações:

Lagoa Nova II: É composta de 8 (oito) poços, (P-1, P-5, P-6, P-7, P-8, P-9, P-10 e P-11), produzindo cerca de 631,00 m³/h. Fica localizada no bairro de Potilândia, atualmente sede da Administração da Zona Sul de Natal,

A captação de Novo Campo: Compreende 10 (dez) poços (P-1, P-2, P-3, P-4, P-8, P-10, P-11, P-12, P-13, P-14 e P-15), parte dos quais localizados, ao longo da Rua Agnaldo Tinoco, paralela à Av. Eng. Roberto Freire, e em diversos pontos da Cidade Jardim. A capacidade atual da captação é de 1103m³/h. Os poços P-1 e P-2 injetam diretamente na rede de Capim Macio, cerca de 103 m³/h; Os poços P-8 e P-15, injetam na rede de Neópolis, cerca de 128 m³/h; Os poços P-10, P-13 e P-14 abastecem a rede de Cidade Jardim, com um total de 169 m³/h. Os demais poços bombeiam diretamente para a Estação Elevatória II de Lagoa Nova II. Os poços P-5, P-6, P-7, P-10 e P-13 se encontram temporariamente desativados.

A capacidade total de exploração do sistema Lagoa Nova II/Novo campo é de 1803 m³/h, a instalada de 1.434m³/h, enquanto a efetiva é de 1281m³/h.

Estação Elevatória Lagoa Nova II.

A estação Elevatória de Lagoa Nova II alimenta os reservatórios elevados R-4 e R-5, está equipada com dois conjuntos moto-bomba de eixo horizontal, com capacidade de 1576m³/m. Amt. 52 mca.

Adutoras principais:

Trecho Adutora Jiqui/EEII Lagoa Nova II – 300mm, ferro fundido, 1.100m.

1º. Trecho: EEII – R-5 – 550mm, FºFº, 2.350m

2º. Trecho: R-5/R-4 – 350mm, FºFº/CA, 3.000m

Sistema Candelária/Sanvale

Captação Candelária: conta com seis poços tubulares (P-1, P-4, P-5, P-6, P-7 e P-8), localizados na própria área do conjunto, cinco dos quais recalçando para R-6, e um deles (P-7), injetando direto na rede na área de Candelária. A capacidade total dos poços é de 640m³/h.

Captação de Sanvale: fica localizada ao longo da Av. que liga o Conjunto Candelária ao bairro de Cidade Satélite. Conta com 7 poços, sendo P-1(43 m³/h) injetando na rede de Sanvale e P-2 a P-7, recalçando para o R-6. A capacidade instalada dos referidos poços é de 1160 m³/h.

Os sistemas Candelária/Sanvale têm capacidade total de 1.800 m³/h.

Reservatórios: a capacidade de reserva total do sistema é de 5.600m³, constituída de 1 reservatório apoio de 5.000m³ e um elevado, de 600m³.

Sistema Pirangi/Jiqui/Nova Parnamirim

Captação: do sistema Pirangi/Jiqui fica na divisa entre Natal e Parnamirim, sendo limitado por uma poligonal que compreende as Av. Airton Sena, Abel Cabral, Br-101 e Rua Delmiro Gouveia do bairro de Neópolis. Possui 7 (sete) poços, P-1 a P-6 em Pirangi, e P-1 no conjunto Jiqui. O poço P-1 do Pirangi, localizado no Escritório da CAERN encontra-se desativado. Apenas um deles alimenta o reservatório elevado R-11.T de 200 m³, os demais poços injetam água diretamente na rede de distribuição. No total, a capacidade do sistema é da ordem de 323 m³/h. Os Poços da captação Nova Parnamirim injetam água diretamente na rede, porém,

quando concluídas as obras do Reservatório R-11, passaram a bombear para uma elevatória central e desta para o referido reservatório.

Sistema Lagoa Nova I

Captação: Conta com os 8 poços, (P1, P-2, P-5, P-8, P-10, P-12, P-13 e P-14), com capacidade de 634m³/h, sete dos quais localizados na área do Centro Administrativo do Estado do Rio Grande do Norte. Alimentam a EEI de Lagoa Nova I, que por sua vez alimenta os R-4.1 e R-4.2. de 3.700 m³. O P-1 fica localizado na área dos Reservatórios R-5. O poço P-8 encontra-se temporariamente desativado.

Estação Elevatória Lagoa Nova I.

A estação Elevatória de Lagoa Nova I alimenta o reservatório elevado R-4 e está equipada com dois conjuntos moto-bombas de eixo horizontal, com capacidade de 540m³/m. AMT, 80 mca.

Aduora Principal:

Trecho EEI/R4, diâmetro 350mm ferro fundido, extensão 3700 m

Sistema Ponta Negra.

Captação: conta com um total de 11 poços tubulares, seis dos quais, (P-1, P-2, P-3, P-4, P-5, e P-7) com capacidade de 434m³/h, recalcam água para a EE principal, que por sua vez alimenta os reservatórios elevados R-10.1 e R-10.2; três poços (P-6, P-8, P-10) fazem o abastecimento do Conjunto Alagamar e 1 (um) abastece a Vila de Ponta Negra, injetando água diretamente na rede. A produção destes é da ordem de 121m³/h. O poço P-9 encontra-se desativado temporariamente, quando restabelecido terá capacidade de 70m³/h. O poço P-11 ainda não foi ativado.

A capacidade total de produção do sistema está avaliada em 742m³/h, sendo de 644 m³/h a capacidade instalada e de 590m³/h a efetiva obtida de acordo com as últimas medições.

Estação Elevatória:

O Sistema Ponta Negra conta com uma Estação Elevatória, dotada de 4 (quatro) conjuntos elevatórios com as seguintes características:

EE PN/R-10.1 – equipada com dois conjuntos moto-bombas de eixo horizontal, com capacidade de 145 m³/h, AMT, 30 mca;

EE PN/R-10.2 – equipada com dois conjuntos moto-bombas de eixo horizontal, com capacidade de 145 m³/h, AMT, 30mca.

Adutoras principais:

EE PN/R-10.1 – 150mm, PVC DEFOFO, 428,00 m;

EE PN/R-10.2 – 250mm, PVC DEFOFOF, 926,00 m.

Reservatórios: São 2 do tipo elevado, de 200m³ e 700m³ de capacidade.

Sistema Cidade Satélite

Captação: é composta por dez poços (P-1 a P-10), sendo que os poços P-1 e P-2 com capacidade 140m³/h recalcam direto no reservatório; os poços P-3, P-5, P-6 e P-7 recalcam para estação elevatória que por sua vez bombeia para o reservatório apoiado R-12 com 3.300 m³ de capacidade.

A produção enviada para o Reservatório é de 351 m³/h. Os poços P-8 e P-9 que bombeiam direto na rede San Vale, têm capacidade de 175m³/h. O P-4 será reativado para compensar a derivação para o reforço do abastecimento do bairro Planalto. O P-10, já perfurado e ainda não ativado, tem capacidade de 150m³/h e destina-se ao reforço do abastecimento de novos empreendimentos na área da cidade Satélite. A produção do Poço P-3 será direcionada para o Reservatório de

Cidade Satélite, quando concluída a obra de melhoria do abastecimento do bairro Planalto, já em andamento.

A capacidade de exploração total dos poços é 887 m³/h, a instalada de 459 m³/h, enquanto a efetiva é 525 m³/h, segundo as medições mais recentes.

Elevatória Principal:

Equipada com dois conjuntos moto-bombas de eixo horizontal, capacidade de 250l/s, AMT, 28,20 mca.

Adutora Principal:

EE/R12, diâmetro 500mm, extensão 500m

Reservatórios: é do tipo apoiado, com 3.300m³ de capacidade.

Sistema Felipe Camarão

Captação: É alimentado por poços tubulares e por um *booster* que é alimentado a partir da água de um anel do Sistema Candelária (Reservatório R-6). Atualmente encontram-se em operação apenas os poços P-1, P-3, P-10 e P-13, produzindo apenas 93,0 m³/h. Dos 15 antigos poços que alimentavam o reservatório elevado R-9, 11 foram desativados por apresentarem baixa produtividade (média de 30 a 40 m³/h). Além disto, também apresentavam elevados teores de nitrato na água, provavelmente devido à proximidade com a área onde está localizado o lixão de Natal.

Reservatório: é do tipo elevado, com 100m³ de capacidade.

Sistema Cidade da Esperança

Este sistema é abastecido pelo R-5 e, em algumas ocasiões, pode também ser abastecido pelo R-6. Possuía dois poços, (P-1 e P-2, ambos desativados). O suprimento desta área é feito por um “Booster” que atende a parte do bairro de Nazaré.

Sistema Guarapes

Captação: possui cinco poços, três dos quais desativados (P1, P2 e P3) por apresentar baixa vazão. O poço P-4 bombeia para o reservatório elevado R-13 (200 m³) e o poço P-5 (40m³/h) injeta água diretamente na rede de abastecimento.

Sistema Dix-Sept-Rosado

Captação: é um pequeno sistema isolado, que devido apresentar problemas operacionais de distribuição de água, foi utilizado para pesquisa operacional. Para tanto foram instalados novos hidrômetros, válvulas de controle, equipamentos de automação da captação e monitoramento do fornecimento de água. Até certo ponto, serviu de laboratório de pesquisa para análise de perdas, eficiência de automação e outros controles operacionais.

É abastecido pelo poço P-1, (38m³/h) que injeta água diretamente na rede de distribuição. Este setor eventualmente recebe água do reservatório R-5. O poço tem capacidade de exploração de 50 m³/h.

Sistema Planalto

Captação: possui seis poços (P1 a P-6), e cinco em operação com produção de 173m³/h, todos bombeando água direto na rede. A capacidade total do sistema é de 273 m³/h. Parte do bairro é abastecida pelo reservatório apoiado R-12 da Cidade

Satélite (3.300 m³). O poço P-6 encontra-se temporariamente desativado. A capacidade nominal do sistema é de 255 m³/h, a instalada de 203 m³/h, enquanto a efetiva é de 208 m³/h.

Sistema Nova Cidade

Captação: Possuía um total de 3 poços, porém apenas dois estão em operação, injetando água direto na rede (P-2 e P-3), com capacidade de 142 m³/h. O poço P-1 encontra-se desativado.

3.4.1.3 Reservatórios Principais dos Sistemas de Distribuição de Água da Zona Sul.

Os reservatórios de distribuição da Zona Sul de Nata encontram-se resumidos na Tabela 4.

Tabela 4 – Resumo dos Reservatórios da Zona Sul de Natal

| Nº. ORDEM | DENOMINAÇÃO | CAPACIDADE (m³) | COORDENADAS | | ÁREAS DE ABRANGÊNCIA/ENDEREÇOS |
|-----------|-----------------------------|-----------------|-------------|---------|---|
| 1 | Reservatórios R1-apoiados | | - | - | Ribeira e parte da Rocas |
| | Reservatório R1-1 | 500 | 256256 | 9360606 | Av. Deodoro, Manoel Dantas, Cidade Alta |
| | Reservatório R1-2 | 2000 | 256602 | 9360600 | Av. Deodoro, Manoel Dantas, Cidade Alta |
| 2 | Reservatório R2 Apoiado | 800 | 256935 | 9360536 | Rocas, Santos Reis e Praias do Meio e Areia Presta |
| 3 | Reservatório R3-apoiados | | - | - | Alecrim, Cidade Alta, Centro, Barro Vermelho, Petrópolis, Tirol, Lagoa Seca e Morro Branco |
| 03.01 | Reservatório R3.1 | 3000 | 256154 | 9357460 | Av. Sen. Salgado Filho, 1555-Tirol |
| 03.02 | Reservatório R3-2 | 2000 | 256181 | 9357456 | Av. Sen. Salgado Filho, 1555-Tirol |
| 03.03 | Reservatório R3-3 | 4000 | 256160 | 9357381 | Av. Sen. Salgado Filho, 1555-Tirol |
| 4 | Reservatório R4-elevados | | - | - | Parte do Alecrim, Quintas, Bairro Nordeste e parte de Dix-Sept Rosado |
| | Reservatório R4-1 | 1000 | 253809 | 9357643 | Av. Interventor Mário Câmara c/Rua Araguari |
| | Reservatório R4-2 | 2700 | 253831 | 9357622 | Av. Interventor Mário Câmara c/Rua Araguari |
| 5 | Reservatório R5-elevados | | - | - | Lagoa Nova, Nazaré, Morro Branco, Nova Descoberta e parte de Lagoa Seca |
| | Reservatório R5-1 | 2000 | 254816 | 9356081 | Rua Miguel Castro, Lagoa Nova |
| | Reservatório R5-2 | 1700 | 254777 | 9256097 | Rua Miguel Castro, Lagoa Nova |
| 6 | Reservatório R6 | | - | - | Candelária, Mirassol, Neópolis, Capim Macio, Cidade da Esperança, Bom Pastor e parte de Nazaré, Nova Cidade e Felipe Camarão. |
| | Reservatório R6-T | 600 | 254047 | 9354171 | Av. Prudente de Moraes, Candelária |
| | Reservatório R6-apoiado | 5000 | 254114 | 9354108 | Av. Prudente de Moraes, Candelária |
| 7 | Reservatório R7 | 800 | 257333 | 9359594 | Mãe/Rua São Pedro, Mãe Luiza |
| 9 | Reservatório R9 | 100 | 250758 | 9355267 | Felipe Camarão e Cidade Nova / Rua José Vicente c/1ª. TV. José Vicente |
| 10 | Reservatórios R10-elevados | | - | - | Conjunto Ponta Negra |
| | Reservatório R10-1 | 200 | 258477 | 9349822 | Rua Praia de Barreta c/Rua Praia Rio do Fogo |
| | Reservatório R10-2 | 700 | 258539 | 9350172 | Praça Henrique Carlone, Conjunto Ponta Negra |
| 11 | Reservatório R11 | | - | - | Conjunto Pirangi/Nova Pamamirim |
| | Reservatório R11-T | 200 | 255284 | 9350353 | Rua Ouro Preto c/Rua Morro do Pilar |
| | Reservatório R11-I-apoiado | 3.680 | 255227 | 9350352 | Rua Ouro Preto c/Rua Morro do Pilar (em construção) |
| | Reservatório R11-II-apoiado | 2.730 | 255227 | 9350352 | Rua Ouro Preto c/Rua Morro do Pilar (em construção) |
| 12 | Reservatório R12 | 3300 | 252796 | 9351652 | Conjunto Cidade Satélite/Proximidades da Rua do Salgueiro |
| 13 | Reservatório R13-elevado | 200 | 248219 | 9353922 | Guarapes/Rua Lagoa Nova, próx. Escola Fco. de Assis Varela, Guarapes |

Reservatórios R1

O Reservatório R-1, que atende ao bairro da Ribeira, é composto de duas câmaras isoladas: R-1.1, com capacidade de 500m³; e a célula R-1.2, tem 2000m³ de capacidade. Ficam localizados na Av. Deodoro, bairro Cidade Alta.

Reservatório R-2

O Reservatório R-2 tem 800 m³ de capacidade, fica localizado na encosta da Av. Getúlio Vargas e abastece os bairros de Rocas e Santos Reis, Praia do Meio e Areia Preta.

Reservatório R3

O sistema de Reservação R-3, que é composto pelos reservatórios apoiados R-3.1 (2.000m³), R-3.2 (3.000m³) e R-3.3 (4.000m³), totalizando 9.000 m³, é o maior reservatório da cidade. Este reservatório abastece os bairros Alecrim, Centro, Barro Vermelho, Petrópolis, Tirol, Lagoa Seca e Morro Branco.

Nesta área existe um poço de reunião onde ocorre a mistura da água captada nos poços da Captação de Dunas com a água proveniente da ETA do Jiqui.

Reservatórios R4

A diluição da água subterrânea nas Zonas de R-4 e R-5 é feita basicamente na Estação Elevatória de Lagoa Nova II, onde é reunida a água das captações subterrâneas de Lagoa Nova II e Novo Campo com a que chega da ETA do Jiqui.

Os reservatórios da Zona 4 têm capacidade total de 3.700m³, sendo R-4.1 com 1.000m³ e R-4.2 com 2.700m³, e abastecem os bairros Alecrim, Quintas e Bairro Nordeste.

Reservatórios R5

Os reservatórios R-5 também têm capacidade de 3.700 m³, sendo R-5.1 (2.000m³.) e R-5-2 (1.700m³.), e abastecem os bairros Lagoa Nova, Nazaré, Morro Branco, Nova Descoberta e parte do bairro Lagoa Seca.

Reservatórios R6

O Sistema Candelária alimenta o reservatório R-6, que é composto pelos reservatórios R-6.1 (apoiado com 5.000 m³) e R-6.2 (elevado com 600 m³). Estes

dois reservatórios abastecem os bairros Candelária, Mirassol, Neópolis, Capim Macio, Cidade da Esperança e Bom Pastor.

Reservatório R7

O reservatório apoiado R-7 tem capacidade de 800 m³ e atende o bairro Mãe Luiza.

Reservatório R-9.

Fica localizado em Felipe Camarão, é do tipo elevado de 100 m³.

Reservatório R-10.

Os reservatórios R-10.1 e R-10.2 ficam localizados no Conjunto Ponta Negra, são elevados e possuem, respectivamente, 200 m³ e 700 m³ de capacidade.

Reservatório R-11.

É do tipo elevado, localizado no Conjunto Pirangi/Jiqui, e tem capacidade de 200m³.

Reservatório R-12.

O reservatório apoiado R-12, pertence ao sistema Cidade Satélite, tem três células, cada uma com 1.100m³, totalizando 3.300 m³ de capacidade. Abastece além do conjunto Cidade Satélite, Bancários, Pitimbu e parte do bairro Planalto.

Reservatório R-13.

Pertence ao Sistema Guarapes, é elevado e tem 200m³ de capacidade.

3.4.1.4 Redes de Distribuição de Água da Zona Sul

A rede de distribuição de água da Zona Sul de Natal tem diâmetros variáveis de 50 a 800mm e extensão aproximada de 1.100 km.

3.4.2. Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água da Zona Norte

O macro Sistema de Abastecimento de Água da Zona Norte tem a maior parte da sua produção de água proveniente da Lagoa de Extremoz, que é responsável, atualmente, por 58% da água distribuída para a população desta zona da cidade. A Zona Norte de Natal é subdivida em 4 (quatro) zonas de abastecimento principais, chamadas de Z-8, Z-14, Z-15 e Z-16.

A área da Zona 8 compreende os bairros de Redinha Nova, Redinha, Salinas e parte de Pajuçara, Potengi, Igapó e Jardim Lola.

A Zona 14 compreende os bairros de Igapó, Jardim Lola, Amarante, Golandim, Olho d'água do Carrilho e Nossa Senhora da Apresentação.

A área de influência da Zona 15 abrange os bairros de Lagoa Azul, Nova Natal (Boa Esperança e Nordelândia), e parte de Nossa Senhora da Apresentação (Vila Paraíso, Jardim Progresso e Vale Dourado).

A Zona 16 atende aos bairros de Gramoré, Eldorado, parte de Jardim Progresso e Brasil Novo.

A Lagoa de Extremoz é alimentada pelos rios Mudos e Guajiru, com nascentes afastadas de zonas urbanas. A bacia hidráulica da lagoa situa-se na Zona Norte da cidade de Natal, em área periférica que também sofre intenso processo de ocupação, tanto residencial como industrial. Na área da bacia hidrográfica está situado o Distrito Industrial de Natal e a sede do município de Extremoz. Também há atividade agropecuária na bacia hidrográfica da Lagoa de Extremoz, e o uso de agrotóxicos e adubos químicos não é devidamente controlado.

O sistema de Captação de Água subterrânea é constituído de diversas baterias de poços e sistemas isolados, totalizando 52 poços tubulares, sendo 35 em operação e 17 inativos ou a ativar, captando no aquífero Dunas/Barreiras, hoje responsáveis por cerca de 42% do suprimento de água da Zona Norte.

A capacidade total instalada do sistema atual é da ordem de 1.120 l/s, sendo \pm 650 l/s de água de superfície e 470l/s de água subterrânea. A capacidade de produção do sistema de captação subterrânea, quando todos os poços estiverem

em operação, é de 738 l/s. Significa dizer que a capacidade de captação de água subterrânea na Zona Norte praticamente é igual à capacidade de exploração da Lagoa de Extremoz.

3.4.2.1 Sistema de Abastecimento de Água de Superfície da Lagoa de Extremoz.

É composto das seguintes unidades:

Captação de Água Bruta

É constituída de tomada d'água direta da lagoa, através de 3 conjuntos moto-bombas tipo turbina de eixo vertical, sendo 1 de reserva, potência de 200 CV cada, 1175 RPM, Fabricação Worthington, com capacidade nominal de 350 l/s, AMT 32 mca, com 1260 m³/h cada, totalizando a capacidade nominal de captação em 700 l/s (2520 m³/h). A água captada é aduzida até a Calha Parshal da ETA, por uma tubulação de 800 mm de diâmetro, extensão aproximada de 770m.

O projeto inicial de captação era para 500 l/s. Atualmente são captados entre 550 l/s e 650 l/s, de acordo com as condições de qualidade da água bruta, podendo chegar até 750 l/s, conforme dados operacionais da Gerência da Zona Norte.

Estação de Tratamento de Água

A Estação de Tratamento de Água, adaptada para água com característica de baixa cor e turbidez a maior parte do ano, é constituída de sistema dosador para adição de coagulante, 2 floculadores rápidos, 2 decantadores de alta taxa e 4 filtros de leito de areia e carvão antracitoso, cada qual com 2 câmaras. A capacidade de tratamento de água varia na ordem de 500 a 600 l/s, podendo chegar a 750 l/s, dependendo das características da água bruta, ocorrendo redução de capacidade nos períodos de chuvas intensas. Difere de uma estação convencional em termos de concepção e porte dos decantadores.

Outras características da ETA são: mistura rápida hidráulica de coagulantes e pré cloração na Calha Parshall, que serve também como medidor de vazão; a floculação mecanizada é constituída de 2 conjuntos com 4 câmaras em série; a decantação de alta taxa (em 2 unidades) é feita com auxílio de módulos tubulares de 60 cm de comprimento; a descarga de lodos é transportada para lagoas de decantação/evaporação contíguas à ETA sendo o excedente canalizado para descarte no sistema de esgotos; canal para saída da água decantada e alimentação dos filtros (4 unidades duplas) de taxa declinante; lavagem contra-corrente (limpeza dos filtros); estações elevatórias de água tratada e esgoto (resíduos da água tratada) e lagoas de estabilizações para tratamento das águas de lavagem dos filtros.

A estação de tratamento (ETA) conta ainda com casa de química e com laboratório para análise físico/químico da água em todo o processo de tratamento.

3.4.2.2 Resumo das Captações subterrâneas da Zona Norte

A Zona Norte de Natal conta um total de 52 poços tubulares, entre ativos e inativos, distribuídos por 15 áreas de captações, identificadas na Tabela 4 e nomeadas de conformidade com o nome do bairro a que servem. São captações que vão sendo criadas à medida que surge a necessidade de reforçar o abastecimento de água local, em decorrência da construção de novos aglomerados urbanos, tipo conjuntos ou assentamentos habitacionais.

Os poços tubulares ativos reforçam e complementam o sistema de distribuição de água, sendo que alguns deles permitem que o bombeamento de água seja feito diretamente na rede de distribuição.

No total, as captações subterrâneas apresentam uma capacidade de exploração de 2.657m³/h, sendo a operacional instalada de aproximadamente de 2.039 m³/h, contra uma capacidade de produção efetiva de 2004 m³/h, segundo medições mais recentes, conforme mostrado na Tabela 5.

Tabela 5 - Resumo das captações subterrâneas da Zona Norte de Natal

| Nº Atual | Captação | Condição | | Endereços | X (m) | Y (m) | Prof | NE | ND | Diâm. | Q(m³/h) | Observações |
|---|----------------------|-----------|-----------|---|--------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|--------------------------|
| | | ativo | inativ | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO PAJUÇARA/GRAMORÉ | | | | | | | | | | | | |
| 01-PJR | Conj.Pajuçara | X | | Rua Hidrolina esquina com a Rua Escritor Lima Barreto - Conjunto Pajuçara | 251206 | 9366583 | 52 | 9,36 | 9,66 | 8" | 100 | |
| 02-PJR | Conj.Pajuçara | X | | Rua Carneiro Ribeiro esquina com a Rua Juliano Moreira - Pajuçara Novo | 251263 | 9365651 | 64 | 5,78 | 17,89 | 8" | 50 | |
| 03-GRM | Conj. Gramore | X | | Av. Guararapes - Conj. Gramore | 250658 | 9365773 | 68 | 18,44 | 25 | 6" | 60 | |
| 04-GRM | Conj. Gramore | X | | Rua Piratininga - defronte a Rua Praia Azul - Gramore | 250974 | 9366442 | 68 | 18,39 | 24 | 6" | 100 | |
| 05-GRM | Conj. Gramore | X | | Rua Guaratingueta - Gramore | 250793 | 9366110 | 74 | 30 | 32 | 6" | 40 | |
| 06-GRM | Conj. Gramore | X | | Av Itapetinga - Gramore | 251068 | 9366753 | 59 | 16 | 29 | 8" | 80 | |
| 07-GRM | Conj Gramore | X | | Rua Guaratingueta - Gramore | 250468 | 9366346 | 66,16 | 29 | 40 | 8" | 100 | |
| 08-GRM | Conj Gramore | X | | Rua Bariri esquina com a Rua Piratininga - Gramore | 250632 | 9366597 | 64,25 | 26 | 38 | 8" | 50 | |
| 09-GRM | Conj Gramore | X | | Rua Itapolis esquina com a Rua Penapolis - Gramore | 250888 | 9366667 | 56,28 | 14 | 23 | 8" | 50 | |
| 10-GRM | Conj Gramore | X | | Rua Ipieta esquina com a Rua Araraquara - Gramore | 250655 | 9366848 | 57,5 | 15,15 | 24 | 8" | 100 | |
| 11-GRM | Conj Gramore | X | | Rua Salesiano esquina com a segunda Trav. do Campo - Gramore | 250406 | 9366526 | 62 | 26,77 | 30,23 | 8" | 100 | |
| 12-GRM | Conj Gramore | X | | Rua Pirassununga - Conjunto Gramore | 250529 | 9367064 | 55 | 12,98 | 16,28 | 8" | 40 | |
| 41-GRM | Conj Gramore | | X | Conjunto Gramorezinho | 250006 | 9368256 | 52 | 7,78 | 22 | 8" | 80 | Desativador teor nitrato |
| Total de poços | | 12 | 1 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO PARQUE DOS COQUEIROS | | | | | | | | | | | | |
| 13-PQR | Parque dos Coqueiros | X | | Rua das Pedrinhas, c/Rua Poeta Olimpio Batista Filho - Conj. Parque dos | 248050 | 9362730 | 79 | 29,19 | 29,79 | 6" | 30 | |
| 14-PQR | Parque dos Coqueiros | X | | BR - 406 - Parque dos Coqueiros | 247404 | 9362309 | 81,6 | 36,16 | 42 | 6" | 20 | |
| 15-PQR | Parque dos Coqueiros | X | | Rua Alto da Glória - Parque dos Coqueiros | 247268 | 9362694 | 77,6 | 33,6 | 40 | 6" | 15 | |
| 16-PQR | Parque dos Coqueiros | X | | Rua Eronildes de Franca - Conjunto Parque dos Coqueiros | 247438 | 9362975 | 78 | 31 | 38,24 | 6" | 40 | |
| Total de poços | | 4 | 0 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO JARDIM PROGRESSO | | | | | | | | | | | | |
| 17-JPG | Jardim Progresso | X | | Rua Sampaio Correia - Loteamento Jardim Progresso | 247949 | 9366011 | 60 | 23 | 25,27 | 8" | 40 | |
| 18-JPG | Jardim Progresso | X | | Rua Boa Sorte - Loteamento Jardim Progresso | 247692 | 9365045 | 56,66 | 16,82 | 18,25 | 6" | 50 | |
| 19-JPG | Jardim Progresso | X | | Av. Maranguape - Jardim Progresso | 247543 | 9365389 | 60 | 15,72 | 17,67 | 8" | 60 | |
| 20-JPG | Jardim Progresso | X | | Av. Industrial - Jardim Progresso | 247342 | 9365155 | 53 | 12,38 | 15,56 | 8" | 40 | |
| 40-JPG | Jardim Progresso | X | | Rua Projetada - Jardim Progresso | 247581 | 9365890 | | 19,58 | 35 | 6" | 30 | |
| 42-JPG | Jardim Progresso | X | | Av. Industrial com Av. Maranguape, Jardim Progresso | 246855 | 9365542 | | | 35 | 6" | 40 | |
| 50-JPG | Jardim Progresso | X | | Rua Projetada, por trás da ETA Extremoz, Jardim Progresso | 246992 | 9365631 | 61,5 | 22,98 | 38 | 8" | 40 | |
| Total de poços | | 7 | 0 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO REDINHA | | | | | | | | | | | | |
| 21-RDN | Redinha | X | | Av Moema T. Cunha Lima - Pajuçara | 253676 | 9364649 | 82 | 13,55 | 16,34 | 8" | 40 | |
| 22-RDN | Redinha | X | | Final da Rua Espada entre a direita - Praia de Redinha | 255335 | 9366365 | 53 | 3,2 | 48 | 6" | 20 | |
| 23-RDN | Redinha | | X | Av Moema T. Cunha Lima - Pajuçara | 253464 | 9365155 | 72 | 13,08 | 17,96 | 8" | 50 | Poço novo a equipar |
| 45-RDN | Redinha | | X | Rua Projetada 130, Redinha | 253540 | 9363334 | 78 | | 36 | 8" | 40 | Poço novo a equipar |
| 51-RDN | Redinha | | X | Rua Central, Redinha | 254800 | 9364636 | 55 | | 15 | 6" | 40 | Poço novo a equipar |
| Total de poços | | 2 | 3 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO LAGOA AZUL | | | | | | | | | | | | |
| 24-LAZ | Lagoa Azul | | X | Estrada de Barro - Lagoa Azul | 249245 | 9367497 | 58 | 14,69 | 14,97 | 8" | 120 | Desativador teor nitrato |
| 25-LAZ | Lagoa Azul | X | | Estrada de Barro - Lagoa Azul | 249609 | 9367232 | 62 | 18 | 24 | 8" | 70 | |
| 26-LAZ | Lagoa Azul | | X | Estrada de Barro - Lagoa Azul | 248973 | 9367694 | 56 | 14,23 | 17,2 | 8" | 30 | Desativador teor nitrato |
| Total de poços | | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO NOVA NATAL | | | | | | | | | | | | |
| 27-NNT | Nova Natal | X | | Rua dos Caboclinhos - Novelândia | 248940 | 9365835 | 57,5 | 19,23 | 33,65 | 8" | 30 | |
| 28-NNT | Nova Natal | X | | Rua do Bambelo defronte a Rua do Xique-xique - Conjunto Nova Natal | 248568 | 9366322 | 55 | 25,27 | 25,41 | 8" | 130 | |
| 29-NNT | Nova Natal | X | | Rua Antonio Alves - Loteamento Novelândia, Nova Natal | 248204 | 9366452 | 65 | 23,88 | 26,12 | 8" | 35 | |
| 30-NNT | Nova Natal | X | | Rua Piloto Carlos Dioclesio - Loteamento Nortelândia | 248603 | 9366424 | 66 | 28,28 | 30,56 | 8" | 30 | |
| Total de poços | | 4 | 0 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO BRASIL NOVO | | | | | | | | | | | | |
| 31-BRN | Brasil Novo | X | | Rua Canto da Floresta - Conjunto Brasil Novo | 252576 | 9365136 | 87,8 | 27,42 | 30 | 8" | 50 | |
| 32-BRN | Brasil Novo | | X | Rua Mar do Leste frente a Rua da Garupinha - Parque das Dunas | 251926 | 9365214 | 94 | 38,25 | 41,57 | 8" | 35 | Desativador teor nitrato |
| 33-BRN | Brasil Novo | | X | Rua Mar Mediterraneo - Conjunto Jardim Brasil | 252627 | 9365843 | 85 | 25,63 | 36,08 | 8" | 15 | Desativador teor nitrato |
| 43-BRN | Brasil Novo | | X | R. Mar Mediterrâneo, conj. Jardim Brasil | 252578 | 9365156 | 85 | | 49 | 6" | 20 | Desativador teor nitrato |
| Total de poços | | 1 | 3 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO PANATIS | | | | | | | | | | | | |
| 34-PNT | Panatis | X | | Rua Ilheus esquina com a Rua Limeiro do Norte - Conjunto Panatis | 250309 | 9362460 | 67 | 29 | 25,9 | 6" | 30 | |
| Total de poços | | 1 | 0 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO SANTA CATARINA/SOLEDADE | | | | | | | | | | | | |
| 35-SCA | Santa Catarina | X | | Rua Nilopolis - Santa Catarina | 250065 | 9363034 | 81 | | | 6" | | |
| 36-SCA | Santa Catarina | | X | Rua Bela Cruz esquina com a Rua Guadalupe - Conjunto Santa Catarina | 250100 | 9363700 | 69 | 10,54 | 19,64 | 6" | 30 | Desativador teor nitrato |
| 37-SOL | Soledade | | X | Av. Bahia c/Av. Dr. João Medeiros Filho | 251337 | 9363103 | 90 | 29 | 32 | 6" | 40 | Desativador teor nitrato |
| Total de poços | | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO AMARANTE | | | | | | | | | | | | |
| 38-AMR | Amarante | X | | Rua Benedito Santana - Amarante | 248540 | 9361527 | 100 | 35 | 41 | 6" | 42 | |
| Total de poços | | 1 | 0 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO ALVORADA | | | | | | | | | | | | |
| 39-AVR | Alvorada IV | | X | Rua Aladim - Nossa Senhora da Apresentação | 249412 | 9363753 | 75 | 15,28 | 53,22 | 6" | 20 | Desativador teor nitrato |
| Total de poços | | 0 | 1 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO POTENGI | | | | | | | | | | | | |
| 44-POT | Potengi | | X | Conjunto Potengi | 252154 | 9363060 | | | *56 | 8 | 40 | Desativador teor nitrato |
| Total de poços | | 0 | 1 | | | | | | | | | |
| CAPTAÇÃO RIO DOCE | | | | | | | | | | | | |
| 46-RDO | Rio Doce | | X | Margem esquerda do Rio Doce | 251281 | 9368435 | 81 | 29,05 | 44 | 8" | 120 | Poço novo a equipar |
| 47-RDO | Rio Doce | | X | Margem esquerda do Rio Doce | 251109 | 9368596 | 79 | 30,27 | 42 | 8" | 80 | Poço novo a equipar |
| 48-RDO | Rio Doce | | X | Margem esquerda do Rio Doce | 251647 | 9368129 | 82 | 29,8 | 44 | 8" | 100 | Poço novo a equipar |
| 49-RDO | Rio Doce | | X | Margem esquerda do Rio Doce | 251857 | 9368036 | 80 | 29,43 | 46 | 8" | 50 | Poço novo a equipar |
| Total de poços | | 0 | 4 | | | | | | | | | |
| TOTAL POÇOS ZONA NORTE | | 34 | 17 | | | | | | | | | |

Entre as captações existentes e aglomeradas, as mais importantes e de maior capacidade produtora são as de Pajuçara, com 12 poços, de Jardim

Progresso, com 7 poços, de Nova Natal, com 4 poços e do Rio Doce, com 4 poços ainda não ativados. As demais captações atende a áreas isoladas.

Captação de Pajuçara – *fica localizada na zona de abastecimento Z-16. É composta pelos poços P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, que bombeiam água para o poço de reunião R-16, que tem 1.200 m³ de capacidade. Esta zona também é abastecida pelo R-8 e atende parte da área Pajuçara. Os poços P-14, P-31, P-32, P-33 e P-38 injetam água diretamente na rede de abastecimento.*

Captação de Jardim Progresso – *fica localizada na zona de abastecimento Z-15, que atende parte das áreas Lagoa Azul e Nossa Senhora da Apresentação. É abastecida pelos poços P-17, P-18, P-19, P-20, P-24, P-25, P-26, P-29, P-30. A água desses poços é clorada e injetada diretamente na rede de abastecimento.*

Os demais poços da Zona Norte atendem a sistemas isolados, conforme Tabela 6.

3.4.2.3 Estações Elevatórias Principais

O sistema Zona Norte conta com quatro estações Elevatórias principais, de onde a água é bombeada para as diversas zonas de abastecimento, nas quais se faz a mistura da água superficial com água proveniente dos poços tubulares.

Os principais centros elevatórios de água tratada encontram-se descritos resumidamente a seguir:

a) *EE CENTRAL PARA R-14 - ou chamada Zona R-14 que atende aos bairros de Nossa Senhora da Apresentação e parte de Potengi e Lagoa Azul*

É constituída de 3 conjuntos moto-bombas de eixo horizontal, sendo 1 de reserva, de fabricação Worthington, 8 DBE 155, potência de 250 CV, capacidade de 450 m³/h, AMT 57 mca.

b) *EE CENTRAL PARA R-8 - ou Reservatório R-8 que atende aos bairros de Igapó, Santa Catarina, Soledade e Redinha.*

É constituída de 2 grupos moto-bombas de eixo horizontal, sendo 1 de reserva, fabricação Sulze-Weize, mod. SM-202/400, potência de 200 CV, capacidade de 580 m³/h, AMT 53 mca.]

- c) EE CENTRAL PARA R-16 (Pajuçara) - *ou Zona R-16, que atende aos Bairros de Pajuçara e Lagoa Azul;*

Equipada com dois grupos moto-bombas de eixo horizontal, sendo 1 de reserva, fabricação KSB, modelo ANS 200-40, potência 150 CV, com capacidade de 576 m³/h, AMT 51 mca.

- d) EE Z14 PARA PARQUE DOS COQUEIROS - *atende ao Bairro Parque dos Coqueiros e parte de Nossa Senhora da Apresentação,*

Equipada com 3 grupos moto-bomba de eixo horizontal, sendo 1 de reserva, fabricação Worthington, modelo 8 DBE-135, potência de 125 CV, capacidade de 650 m³/h, AMT 50 mca.

3.4.2.4 Adutoras Principais.

O sistema conta com cerca de 15.700 m de adutoras, diâmetros variando de 500 a 1000mm, conforme resumo descrito a seguir:

- Trecho água bruta por recalque – em f^of^o, 800mm, 770m
- Trecho água tratada por gravidade – em f^of^o, 1000mm, 59m
- Trecho água tratada por recalque para R-14 – em f^of^o, 600mm, 5.500m
- Trecho água tratada por recalque para R-8 – em f^of^o, 500mm, 7.760m
- Trecho água tratada por reçaçque para R-15 – em f^of^o 500mm, 1.600m

3.4.2.5 Reservatórios Principais

No tocante à reservação de água, o sistema da Zona Norte tem a capacidade total de 14.200m³, somando-se reservatórios apoiados e elevados, conforme resumo mostrado na Tabela 6.

Tabela 6 – Resumo dos Reservatórios Principais da Zona Norte e Áreas de Abrangência

| Nº. ORDEM | DENOMINAÇÃO | CAPACIDADES (m³) | COORDENADAS | | ÁREAS DE ABRANGÊNCIA/ENDEREÇOS |
|-----------|-----------------------------------|------------------|-------------|---------|--|
| 1 | Reservatórios apoiado R8 | 4500 | 252904 | 9363436 | Redinha Nova, Redinha, área das salinas e parte das áreas de Pajuçara, Potengi, Igapó e Jardim Lola/Av. Governador Antonio M. de Sousa.Rua Construtor Severino Bezerra |
| 2 | Reservatórios R14 | | - | - | Igapó, Jardim Lola, Amarante, Golandim, Olho D'água do Carrilho e Nossa Senhora da Apresentação. |
| 02.01 | Reservatório R14-Torre | 1000 | 247402 | 9362325 | Av. Tomaz Landim, ou BR-406 para Ceará-Mirim |
| 02.02 | Reservatório R14-Apoiado | 6700 | 247342 | 9362368 | Av. Tomaz Landim, ou BR-406 para Ceará-Mirim |
| 3 | Res. apoiado Pajuçara/Gramoré | 1200 | 250991 | 9366466 | Pajuçara e adjacências/Av. Piratininga c/a |
| 4 | Res. elevado conj. Amarante | 200 | 248221 | 9361333 | Conjunto Amarante e adjacências/Av. Benedito Santana c/Cururupu |
| 5 | Res. elevado Soledade- Desativado | 500 | 251340 | 9363120 | Conjunto Soledade e adjacências/Av. Dr. João Medeiros Filho, próximo Norte Shopp |
| 6 | Res. elevado Redinha-Desativado | 100 | 250026 | 9364460 | Praia da Redinha/Av. Dr. João Medeiros Filho, Redinha |

O R-8, com 4.500m³, atende a zona de abastecimento Z-8, abrangendo os bairros de Redinha Nova, Redinha, área das salinas e parte das áreas de Pajuçara, Potengi, Igapó e Jardim Lola. Localiza-se nas proximidades da Av. Governador Antonio M. de Sousa.

O R-14 atende a zona de abastecimento Z-14 e localiza-se na Av. Tomaz Landim, limite dos municípios de Natal e São Gonçalo do Amarante. O R-14 é composto de duas unidades, sendo uma apoiada de 6.700 m³ e outra elevada de 1.000 m³. Este reservatório abastece parte dos bairros Igapó, Jardim Lola, Amarante, Golandim, Olho D'água do Carrilho e Nossa Senhora da Apresentação.

As áreas Golandim, Amarante, Jardim Lola e Olho D'água do Carrilho pertencem ao município de São Gonçalo do Amarante, mas boa parte dessas áreas é abastecida pelo sistema operado pela CAERN Zona Norte.

3.4.2.6 Rede de Distribuição de Água

A rede de distribuição de água se estende por cerca de 380 km de ruas, com diâmetros variando de 50 a 600mm, em tubos de PVC PBA, Cimento Amianto, PVC DEFOFO e Ferro Fundido.

Nas tabelas 7 e 8, a seguir apresentadas, encontram-se as coordenadas e endereços das principais estações elevatórias dos Sistemas de Abastecimento de Água de Natal, Zonas Norte e Zona Sul.

Tabela 7 – Principais elevatórias dos sistemas de água da Zona Sul de Natal

| Nº. ORDEM | DENOMINAÇÃO | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|--------------|---|-------------|---------|--|
| | | X | Y | |
| 1 | Complexo de Captação e Elevatórias do Jiqui | | | Av. Airton Sena, margens da Lagoa do Jiqui |
| 01.01 | Captação de Água Bruta | 257764 | 9345335 | Av. Airton Sena, margens da Lagoa do Jiqui |
| 01.02 | Estação Elevatória 1 do Jiqui | 257798 | 9345424 | Av. Airton Sena, margens da Lagoa do Jiqui |
| 01.03 | Estação Elevatória 2 do Jiqui | 257866 | 9345467 | Av. Airton Sena, margens da Lagoa do Jiqui |
| 3 | Estação Elevatória de Lagoa Nova I | 254865 | 9355241 | Centro Administrativo do Estado, BR-101 |
| 4 | Estação Elevatória de Lagoa Nova II | 255471 | 9354600 | Campus Universitário, sede da RNS |
| 5 | Estações Elevatórias de Dunas | 257136 | 9357229 | Av. Alexandrino de Alencar, Bosque dos Namorados, |
| 05.01 | Estação Elevatória 1 de Dunas | 257136 | 9357229 | Av. Alexandrino de Alencar, Bosque dos Namorados, |
| 05.02 | Estação Elevatória 2 de Dunas | 257136 | 9357229 | Av. Alexandrino de Alencar, Bosque dos Namorados, |
| 7 | Estação Elevatória Central de Ponta Negra | 258364 | 9349589 | Av. Praia de Pitangui c/Rua Barra de Serinhaém, PN |
| 8 | Estação Elevatória Central da Cidade Satélite | 253176 | 9351400 | Rua Secóia, Cidade Satélite |

Tabela 8 – Principais elevatórias de água – Zona Norte de Natal

| Nº. ORDEM | DENOMINAÇÃO | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|--------------|---|-------------|---------|--|
| | | X | Y | |
| 1 | Estação Elevatória Central de Extremoz | 247135 | 9366625 | BR-101, para Touros |
| 2 | Estação Elevatória de Água Bruta da Lagoa de Extremoz | 247000 | 9366663 | Espelho d'água da Lagoa de Extremoz |
| 3 | Estação Elevatória da Zona 16 | 247336 | 9362340 | Av. Tomaz Landim, ou BR-406 para Ceará-Mirim |
| 4 | Estação Elevatória de Pajuçara | 250991 | 9362466 | Av. Piratininga c/a Tocantins |

3.5. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE NATAL

3.5.1. Introdução

O Sistema de Esgotamento Sanitário Existente, em operação na cidade de Natal, é composto por redes coletoras de esgoto, coletores tronco (gerais), estações elevatórias, emissários de recalque e gravidade, além de estações de tratamento de esgotos (ETEs) do tipo lagoas facultativas e aeradas, atendendo a cerca de 33% da população. Encontra-se em construção uma ETE com reatores anaeróbio e aeróbio mecanizado, que será descrita oportunamente neste documento.

Para efeitos de planejamento e gestão, a cidade foi dividida em duas áreas distintas, subdivididas em bacias de esgotamento sanitário (**Anexo II**), a saber:

A Zona Norte, com 4.801ha, compreende os bairros de Redinha Nova, Redinha, Pajuçara, Potengi, Lagoa Azul, Nossa Senhora da Apresentação, Igapó, Jardim. Lola, Amarante e Distrito Industrial, sendo subdividida em 18 sub-bacias de esgotamento sanitário. As 18 bacias de esgotamento são denominada de A a R. A bacia R fica totalmente encravada no município de Extremoz.

A Zona Sul, com 9.426ha, compreende os bairros de Mãe Luiza, Areia Preta, Praia do Meio, Santos Reis, Petrópoles, Cidade Alta, Bairro Vermelho, Lagoa Seca, Alecrim, Quintas, Bairro do Nordeste, Bom Pastor, Nossa Senhora de Nazaré, Dix-Sept Rosado, Lagoa Nova, Cidade da Esperança, Nova Descoberta, Parque das Dunas, Felipe Camarão, Cidade Nova, Candelária, Capim Macio, Guarapes, Pitimbu, Neopolis e Ponta Negra, cobrindo 15 sub-bacias de esgotamento. As 15 bacias da Zona Sul são denominadas de A a O.

O atual sistema de esgotos de Natal deságua em seis pontos de lançamento, três dos quais situados na margem direita do rio Potengi:

- No Riacho do Baldo são lançados os efluentes das bacias A, B, C e parte da bacia D. Neste ponto está sendo construída a ETE do Baldo, com capacidade de tratar todos os esgotos que ali aportam.

- No trecho entre a Ponte de Igapó e o CIAT (Centro de Instrução Almirante Tamandaré) da Base Naval de Natal, existem três pontos distintos de lançamento de efluentes oriundos da bacia D, depois de precariamente tratados em lagoas do tipo facultativa, ou seja, as Lagoas Facultativas 1, 2 e 3, localizadas nas margens do rio Potengi.
- No Riacho das Quintas são lançados os esgotos coletados na bacia E.
- Por último, ainda nas margens esquerda do rio Potengi são lançados os efluentes coletados nas Bacias F e I, juntamente com parte dos esgotos coletados nas Bacias G e H.
- Na margem esquerda do rio Potengi, (Zona Norte) são despejados os efluentes provenientes da Bacia G e P depois de tratados em lagoas de estabilização em série. Os efluentes da bacia G, oriundos do bairro Jardim Lola são descarregados pouco à montante da Ponte de Igapó. Os efluentes de Igapó, Bacia P, são lançados logo a jusante da mesma ponte.
- Ainda na margem esquerda do Rio Potengi, no Riacho Golandim, são lançados os efluentes da ETE do Distrito Industrial.
- Na Zona Sul, os efluentes de Ponta Negra, depois de tratados em lagoas de estabilização em série são infiltrados no solo através de valões de infiltração próximos à Av. Rota do Sol.

O **Anexo II** retrata os sistemas de esgotos de Natal, mostrando a delimitação das bacias de esgotamento e a localização aproximada de cada uma das Elevatórias (EE) e Estações de Tratamento de Esgotos (ETE).

3.5.2 Sistemas de Esgotos da Zona Sul

Na Zona Sul se encontram 15 sub-bacias de drenagem natural, das quais as bacias A e N drenam diretamente para o Oceano Atlântico, as bacias B, C, D, E, F e K drenam para o Rio Potengi e as bacias L e O drenam para o Rio Pitimbu. As bacias G, H, I, J e M não possuem exutório, ou seja, são bacias fechadas.

A área de abrangência de cada bacia da Zona Sul encontra-se na Tabela 6.

Tabela 9 - Resumo das bacias de esgotamento sanitário da Zona Sul de Natal

| Bacias | Bairros contemplados |
|--------|---|
| A | Praia do Meio, Santos Reis, Areia Preta e Mãe-Luiza |
| B | Ribeira, Rocas, Petropolis |
| C | Barro Vermelho, Tirol e Lagoa Seca |
| D | Alecrim e Quintas |
| E | Nordeste, Dix-Sept Rosado |
| F | Bom Pastor |
| G | Nova Descoberta |
| H | Lagoa Nova |
| I | Cidade da Esperança, Nossa Senhora do Nazaré, Parte da Cidade Nova, Parte de Dix-Sept Rosado, Potilândia. |
| J | Candelária, Neópolis |
| K | Felipe Camarão e Cidade Nova |
| L | Guarapes |
| M | Capim Macio, Ponta Negra |
| N | Parque das Dunas e Via Costeira |
| O | Pitimbu |

Coletores Gerais CG1, CG2 e CG3

Basicamente, a rede existente do sistema central de esgotos da Zona Sul de Natal é drenada para três coletor-troncos: o CG-1, CG-2 e o CG-3.

O CG-1 atualmente despeja os efluentes brutos no Rio Potengi, no local próximo a antiga estação de tratamento do Baldo. Segue pela margem do rio Potengi em uma extensão de 860 metros e em seguida penetra no bairro da Ribeira, estendendo-se depois até o bairro de Petrópolis. Os diâmetros do coletor variam de 400 a 600mm, com trechos intercalados de galerias de concreto, tubos de ferro fundido, túnel, sifão e manilha cerâmica, com extensão total de 2.210m.

O coletor CG-1 recebe as contribuições das bacias A e B e uma pequena parte da bacia C, e deságua toda a sua contribuição de esgoto “in natura” no Rio Potengi.

O Coletor geral CG-1 é considerado o principal coletor da Área Central de Natal e o mais antigo da cidade, estando hoje sub-dimensionado para as vazões previstas na época da sua concepção.

O CG-2 parte da antiga estação de tratamento, no Baldo, e segue em direção ao bairro do Tirol, ao longo do riacho do Baldo. Os diâmetros variam de 400 a 800mm, com trechos intercalados de galerias de concreto, tubos cerâmicos, tubos de ferro fundido e tubos de cimento amianto, totalizando 2355m.

O coletor CG-2 está totalmente inserido na Bacia C. Recebe as contribuições de grande parte desta bacia, de parte da bacia D e da metade da bacia H. Os coletores CG-1 e CG-3 estão parcialmente inseridos na Bacia C, onde, juntamente com o CG-2 deságuam todo o volume de esgoto coletado "in natura" no Rio Potengi.

Finalmente, o CG-3 parte da antiga estação de tratamento em direção a oeste, acompanhando a margem do rio Potengi e contornando ao bairro do Alecrim. Tem cerca de 2508m de extensão, com diâmetros variando de 200mm, com trechos intercalados de manilhas cerâmicas, ferro fundido e cimento amianto.

A seguir é feita uma descrição sucinta de cada uma das bacias e respectivas elevatórias.

Bacia A

A bacia A é totalmente esgotada. Atende a parte dos bairros Mãe Luiza, Rocas e Santos Reis e conta com três estações elevatórias de esgoto: EE01-AS (também conhecida como D7); EE02-AS (EE Vietnan); e EE03-AS (Relógio do sol), ou estação elevatória de Areia Preta.

A EE02-AS recalca os esgotos ali reunidos para a EE01-AS, que por sua vez recalca essa contribuição, juntamente com a da EE03-AS, para o *stand-pipe* do Alto da Castanha, que envia os efluentes por gravidade para o coletor geral CG-1.

A EE01-AS funciona com bomba centrífuga de eixo horizontal, sendo uma em atividade mais uma de reserva. Possui caixa de areia, grade e casa de bombas, que também abriga o gerador e o quadro elétrico e monovia. Sua contribuição é enviada para a o *stand-pipe* através de uma linha de recalque de 300mm.

A EE02-AS localiza-se em Santos Reis (Vietnan), próximo à praia do Forte, e funciona com bomba submersível. É uma elevatória de pequeno porte. Não possui caixa de areia, apenas gradeamento no poço de chegada e uma casa de bombas. Para evitar extravasamentos no período chuvoso, foi construído um poço com maior capacidade de acumulação.

A EE3-AS, também conhecida como “Relógio do Sol”, localiza-se na Praia de Areia Preta e funciona com bombas re-autoescorvantes de 20CV de potência.

Apesar de serem antigas, com exceção da EE3-AS que é mais recente, todas as estações elevatórias da Bacia A funcionam de forma satisfatória.

Bacia B

A bacia B, que atende os bairros Mãe Luiza, Rocas, Santos Reis, Petrópolis, Cidade Alta e Ribeira, é totalmente esgotada, possuindo duas estações elevatórias: a EE01-BS (D5), e a EE02-BS (D6), além do coletor geral CG-1.

A EE01-BS recalca a contribuição para o coletor geral CG-1. Esta elevatória trabalha de forma satisfatória.

A EE02-BS bombeia o efluente para o *stand-pipe* localizado no Alto da Castanha. Nesta elevatória observou-se uma grande quantidade de areia no poço de sucção, o que leva a crer que a rede coletora deve estar bastante deteriorada. A limpeza desta elevatória é feita a cada 15 dias, enquanto nas demais é feita num intervalo de tempo que varia de 45 dias a 2 meses.

Bacia C

A bacia C possui uma estação elevatória em operação, a EE1-CS, (antiga EE-16RI), que fica localizada no 16º Batalhão de Infantaria Motorizada. A contribuição dessa elevatória é recalçada para o coletor geral CG-2. Opera em condições satisfatórias.

Bacia D

A bacia D tem três Estações de Tratamento de Esgotos, que são três Lagoas de Estabilização (1, 2 e 3). A disposição dos efluentes tratados precariamente é feita no estuário do Rio Potengi, trecho entre a Ponte de Igapó e o CIAT da Base Naval de Natal.

As lagoas de estabilização são do tipo facultativas, localizadas na margem direita do Rio Potengi, em área de mangues, já devastados, dimensionadas para as seguintes vazões: Lagoa de Estabilização número 1, $Q=17,20$ l/s (89 Ha, dimens 150,00 x 60,00 x 1,20m); Lagoa de Estabilização número 2, $Q= 9,20$ l/s, (94 Ha, dimens 177,00 x 55,00 x 1,50m) Lagoa de Estabilização número 3, $Q= 20,30$ l/s.

A lagoa de estabilização 1 requer manutenção permanente nos seus taludes devido às perfurações feitas pelos caranguejos que habitam o mangue. Outro problema comum é o refluxo do esgoto na lagoa na época de chuvas, quando o rio enche.

Na lagoa de estabilização 2 observa-se acúmulo de sobrenadante na lateral esquerda, causado pela direção predominante dos ventos e pela falha de remoção. Tanto as perfurações no talude feitas pelos caranguejos do mangue quanto o problema do refluxo de esgoto também são observados nesta lagoa.

A lagoa de estabilização 3 opera precariamente, praticamente como caixa de passagem de despejo de efluentes. A unidade há muito não funciona a contento devido a uma série de fatores, entre os quais, as condições do solo onde foi construída, tipo de material empregado nos taludes, efeitos dos fluxos e refluxos das marés e da ação predatória de caranguejos, tudo isso acentuado pela falta de manutenção. Por conseguinte, os efluentes oriundos desta parte da bacia são lançados no rio Potengi praticamente sem nenhum tratamento.

Parte da contribuição da bacia D vai para o coletor CG-3, que também recebe as contribuições da outra metade da bacia H e de parte da bacia C.

Há ainda uma pequena área dessa bacia D, localizada nas proximidades da ponte de Igapó, desfavorável sob o ponto de vista topográfico, que ainda não foi

contemplada com rede coletora, requerendo uma pequena elevatória a ser viabilizada com a ampliação geral do sistema.

Bacia E

A bacia E é totalmente esgotada, sendo que a maior parte dos esgotos coletados é lançada “in natura” no estuário do Rio Potengi.

Na bacia E há uma Lagoa de Estabilização (número 4), para a vazão de 10,10 l/s, e uma pequena estação de tratamento de esgotos (Tanque Inmhoff) no Bairro Nordeste, ainda em operação. A disposição final dos efluentes da bacia é feita no estuário do Rio Potengi.

Como na bacia D, a lagoa de estabilização da Bacia E é do tipo facultativa, localizada na margem direita do Rio Potengi em área de mangues já devastada.

Bacia F

A bacia F possui uma estação de tratamento de esgotos composta por caixa de areia, grade e uma lagoa aerada com quatro aeradores mecânicos, sendo dois fixos e dois flutuantes. O efluente final é lançado no Rio Potengi. Esta ETE foi projetada e construída para uma capacidade 72 l/s e recebe a contribuição da EE3-IS (São Conrado) que é superior à vazão para a qual a ETE foi projetada. Isto significa que esta ETE já está com a sua capacidade de tratamento comprometida, operando de forma precária.

A exemplo das lagoas facultativas da bacia D, nesta lagoa também ocorre o refluxo do esgoto na época das chuvas.

Bacia G

A bacia G tem duas estações elevatórias em operação:

A EE2-GS (D-11), fica localizada no bairro do Morro Branco e recebe contribuições apenas deste bairro, na porção que fica dentro da área de escoamento desta bacia. Sua contribuição é destinada para o coletor geral CG-2, no Sistema Central, e opera sem problemas.

A estação elevatória EE3-GS, (Parque das Dunas), localiza-se no Bosque dos Namorados e recalca a contribuição coletada para a EE1-CS, localizada no 16º Batalhão de Infantaria Motorizada. A EE3-GS recebe exclusivamente o esgoto coletado dentro do Bosque dos Namorados.

Bacia H

A bacia H possui duas estações elevatórias em operação: a EE2-HS (Rua Poti Nóbrega x Dr. José Gonçalves) e a EE-CP (Center Park).

A EE2-HS possui excelentes instalações, funciona com três bombas centrífugas de eixo horizontal, sendo uma bomba em atividade mais duas de reserva. Sua linha de recalque, com 200 mm de diâmetro, lança seus efluentes em um poço de visita do coletor geral CG-2, na Rua Romualdo Galvão, integrando, assim, o Sistema Central.

A EE-CP é uma estação elevatória de pequeno porte, que atende ao Condomínio Center Park e adjacências. Sua contribuição é recalcada para a EE3-IS (Estação Elevatória de São Conrado), de onde, por fim, segue para a Lagoa Aerada da bacia F.

O coletor geral CG-3 recebe as contribuições de outra parte esgotada da bacia H, sendo lançado "in natura" no Rio Potengi, como todo o resto do esgoto coletado pelo Sistema Central.

Bacia I

A bacia I, que atende parte dos bairros Lagoa Seca, Lagoa Nova, Nazaré, Cidade da Esperança e Candelária, possui três estações elevatórias em operação.

A EE2-IS (Centro Administrativo) funciona na área do Centro Administrativo do Estado do Rio Grande do Norte, e está recebendo apenas o esgoto coletado no conjunto habitacional Potilândia e do próprio Centro Administrativo, porém foi projetada para receber os efluentes dos conjuntos habitacionais dos Professores, Mirassol e de todo o bairro de Candelária. Em boas condições de operação e

trabalhando com duas bombas de 10 CV, sendo uma em atividade e uma de reserva, esta estação elevatória recalca sua contribuição para a EE3-IS.

A EE4-IS é uma estação elevatória de pequeno porte, sua linha de recalque possui diâmetro de 50mm. Está localizada na área pertencente ao Tribunal Regional Federal do Rio Grande do Norte, atendendo apenas ao complexo de edifícios da Justiça Federal existente no local.

A EE3-IS é uma estação elevatória de médio porte. Está localizada à Rua Lima e Silva. Possui três conjuntos motor-bomba em atividade, mas tem capacidade para trabalhar com até cinco bombas, pois, ainda possui duas bases de espera. Normalmente funciona com apenas uma bomba e duas de reserva, mas em dias de chuva, quando a vazão aumenta, trabalha com duas bombas. Sua contribuição é recalçada diretamente para a Lagoa Aerada localizada no bairro Bom Pastor.

Foram instalados na primeira etapa três conjuntos elevatórios constituídos de bombas centrífugas de eixo horizontal, marca KSB, com vazão de 480 m³/h, altura manométrica de 30,4 metros, motor WEG, 75 CV, 1180 rpm, e 60 hz. A elevatória é ainda equipada com um gerador WEG Modelo BTA 25 LI 32, potência de 180 KVA, 1800 rpm, 220/380/440 V, 453/251/217^a.

As obras civis da Estação de São Conrado, EE 03 IS, tais como caixas de areia, poço úmido, sala de bombas, sala de comando e demais dependências, foram implantadas em etapa única, porém os conjuntos elevatórios, bem como seus equipamentos hidráulicos e eletromecânicos, serão instalados em duas etapas, sendo 3 na inicial e mais 2 na final, permanecendo, em cada uma delas, uma unidade de reserva.

As caixas de areia dessa elevatória foram dimensionadas de modo a que na etapa inicial possa ser retirada uma unidade de operação para limpeza, sem acarretar sobrecarga na outra. Não foram verificados problemas operacionais nestas estações elevatórias.

Emissário de Recalque

O recalque dos efluentes da Elevatória de São Conrado é feito por meio de tubulação de ferro dúctil cimentado, série K-7, até o ponto de transição de bacias, tendo este trecho as seguintes características: extensão de 860 m; diâmetro de 400 mm FoFo S-K7; vazão de 135,25 l/s. Daí em diante segue por gravidade até a ETE da rua Napoleão Laureano, onde os efluentes são precariamente tratado através de uma lagoas aerada de mistura completa.

Estação de Tratamento de Esgotos da Bacia I

Foram projetadas lagoas aeradas formadas por um sistema de duas lagoas em série, porém a primeira aerada aeróbia (mistura completa) é a única que se encontra construída e em operação.

A lagoa aerada existente tem as seguintes características de projeto:

- Vazão de esgoto a tratar: 6.221 m³/dia
- Tempo de detenção: 1,5 dias
- Volume: 9.322 m³
- Dimensões: comprimento, 52 m; largura, 52 m; profundidade, 3,50 m

Nesta lagoa encontram-se instalados 4 aeradores acionados por motores de 30 CV.

Bacia J

A bacia J engloba o bairro Neópolis e parte dos bairros Candelária, Ponta Negra e Nova Parnamirim, este último pertencente ao município de Parnamirim. Esta bacia ainda não conta com rede coletora de esgotos.

Bacia M

A bacia M engloba os bairros Capim Macio e Candelária, e parte do Conjunto Alagamar, pertencente ao bairro de Ponta Negra.

Nesta bacia há uma estação elevatória em operação, a EE-2MS, conhecida como estação elevatória do "Praia Shopping", que recebe apenas o esgoto coletado

no centro comercial do Praia Shopping, Condomínio Residencial Corais de Ponta Negra, onde fica localizada, e adjacências. Está funcionando em boas condições, sua contribuição é recalçada para a rede coletora da Bacia 3 e daí chegando à EE03-NS, de onde vai para a ETE Ponta Negra.

Bacia N – Sistema Ponta Negra

A bacia N está totalmente esgotada. É constituída pelos sistemas da Via Costeira e do bairro de Ponta Negra, na sua porção que integra a bacia.

Possui oito estações elevatórias, sendo quatro na Via Costeira e quatro em Ponta Negra. As estações elevatórias da Via Costeira são denominadas de EE-VC1, (capacidade de 14,4 m³/h, 68mca), EE-VC2, (capacidade de 45,0 m³/h, 37,50mca), EE-VC3 (capacidade de 36,5 m³/h, 20mca) e EE-VC4 (capacidade de 126,7/190 m³/h, 47,60mca), estando todas localizadas ao longo desta via, funcionando todas com bombas submersíveis, sendo uma em atividade e uma de reserva. A EE-VC1 lança seus efluentes em um poço de visita na via costeira e daí segue para a EE-VC2, que recalca sua contribuição para a EE-VC3. Esta estação elevatória bombeia para a EE-VC4 que, por sua vez, recalca para um poço de visita da rede coletora da Sub-Bacia 3 do sistema Ponta Negra, localizado nas proximidades do cruzamento das Ruas Praia de Ponta Negra com Praia do rio Doce, chegando por fim à EE3-NS, em Ponta Negra.

O emissário de recalque final do sistema Via Costeira tem 200 mm de diâmetro, extensão de 2.215m, em PVC DEFOFO.

O sistema de Ponta Negra possuía 3 três sub-bacias de esgotamento, tendo a Sub-bacia 1 sido desmembrada recentemente em duas sub-bacias visando minimizar os problemas operacionais da EE01-NS. Atualmente possui quatro estações elevatórias. A EE01-NS (antiga EE01-NS) tem capacidade nominal de 170 m³/h, 51mca, que fica localizada na Rua Erivan França (Av. Beira Mar), funciona com uma bomba submersível e duas re-auto-escorvante, alternando-se entre a submersível e a re-auto-escorvante, sempre com uma bomba em atividade e duas de reserva. Esta estação elevatória, que sempre foi objeto de reclamação da

população, passou a receber menor aporte de efluentes reduzindo os problemas operacionais. Sua contribuição é recalçada para a EE03-NS (Antiga EEE3-PN).

A EE04-NS, mais nova e recentemente construída tem capacidade de 280m³/h, AMT = 35,9mca, localizada também na beira mar da Praia de Ponta Negra, na Rua Altemar Dutra. Funciona com dois conjuntos moto-bombas submersíveis, sendo totalmente automatizada. Dispõe de grupo gerador e inversor de frequência. Mesmo assim, opera com aporte de efluente que às vezes chega a ultrapassar a sua capacidade de recalque.

A EE2-NS (Antiga EEE2-PN) tem capacidade de 72,5 m³/h, 37mca, podendo chegar a 140 m³/h. Está localizada na Vila de Ponta Negra, funciona com bomba centrífuga de eixo horizontal, em poço seco/poço úmido, com uma bomba em atividade e outra de reserva.. Não apresenta problemas e seus efluentes são bombeados para a EE3-NS.

A EE3-NS tem capacidade de 504 m³/h, 32mca. É a estação elevatória principal, de grande porte, recebe toda contribuição dos esgotos dos sistemas de Ponta Negra e da Via Costeira. Está localizada no Conjunto Alagamar, na confluência das ruas da Tilápia com Serquiz Elias, dentro da área da lagoa que recebe as contribuições de drenagem pluvial do bairro de Ponta Negra. Possui duas bombas submersíveis e uma bomba re-auto-escorvante. Esta estação elevatória foi projetada para trabalhar com bombas re-auto-escorvantes, mas apresentou inúmeros problemas de operação e foi adaptada para trabalhar com bomba submersível. Funciona com uma bomba em atividade e duas de reserva, uma submersível e uma re-auto-escorvante. Esta elevatória está localizada no interior de uma lagoa de acumulação/infiltração de águas pluviais e, devido aos freqüentes problemas operacionais, extravasa esgoto para a lagoa e causa grande interferência no sistema de drenagem.

Passa atualmente por novas reformas e melhorias para funcionar permanentemente com duas bombas submersíveis em paralelo, de modo que sua capacidade máxima, com uma bomba funcionando, deverá ser aumentada dos atuais 540 m³/h para 720 m³/h. Será totalmente automatizada com a instalação de

inversor de frequência. Já conta com grupo gerador que será substituído por outro de 225 KVA.

Emissário Final. Os efluentes da EE3-NS são recalcados por meio de um emissário em PVC RFV, de 400 mm, com extensão 2.726m, para a ETE Ponta Negra.

Sistema de Tratamento de Esgotos Ponta Negra

O Sistema de tratamento de esgoto de Ponta Negra é constituído de lagoas de estabilização em série, sendo uma facultativa seguida de duas de maturação. Foi projetado para uma vazão média de 95 l/s.

A ETE Ponta Negra possui caixa de areia, grade, calha Parshall e um laboratório de análises físico-químicas e microbiológicas, para controle da qualidade do afluente e efluente.

As lagoas de estabilização foram projetadas com as seguintes características:

- Área mínima da lagoa facultativa a meia profundidade 5,17 ha
- Profundidade útil da lagoa facultativa 2,0 m
- Número de Lagoas de Maturação em série 2,00 lagoas
- Área mínima de cada lagoa de maturação 2,74 ha
- Profundidade das lagoas de maturação 1,5 m
- Tempo de detenção para cada Lagoa de Maturação 5,0 dias
- Área total do sistema (espelho d'água) 13,38 há
- Eficiência do sistema na remoção de DBO 95,73%
- Carga orgânica efluente do sistema (DBO efluente) 9,41 mg/l
- Eficiência do sistema na remoção de coliformes fecais 99,999962%
- Número de coliformes fecais do efluente do sistema 19,23 CF/100 ml

Em virtude das acomodações de projeto as lagoas construídas apresentam as seguintes medidas, de acordo com levantamento topográfico CAERN, 2001:

Lagoa Facultativa:

Seção trapezoidal irregular, dimensões aproximadas dos lados do polígono, 64,00m x 446,00m x 172,00m x 454,00m, profundidade, 2,0m; área à meia seção, 53.100 m²; volume, 106.200 m³.

Lagoa de Maturação 1:

Seção trapezoidal irregular, dimensões aproximadas dos lados do polígono, 176,00m x 143,00m x 126,00m x 146,00mm, profundidade 1,50m; área à meia seção, 28.224 m²; volume 42.336 m³;

Lagoa de Maturação 2:

Seção trapezoidal irregular, dimensões aproximadas dos lados do polígono, 218,00m x 124,00m x 248,00m x 124,00m, profundidade, 1,50 m; área, 28.892 m²; volume, 43.338 m³.

O destino final do esgoto tratado é a sua disposição em valas de infiltração, que operam a contento no período de estiagem, contudo apresentam problemas de saturação no período chuvoso mais intenso, em geral, de maio a julho. Há indícios de que a infiltração de efluentes possa estar comprometendo o aquífero subterrâneo. Outro problema recorrente é a exalação de mau cheiro, principalmente na época de chuvas.

Bacias K, L e O

As bacias de esgotamento K, L e O não possuem sistema de esgotamento sanitário em operação.

3.5.3. Sistema de Esgotos da Zona Norte

A Zona Norte possui 18 bacias de esgotamento, que vão da letra A até a letra R, conforme mostrado na Tabela 10, mas apenas as bacias G e P contam com

sistemas de esgotamento sanitário em operação, afora o distrito industrial, que também conta com sistema de esgotos.

Dos três sistemas de esgotos existentes na Zona Norte, dois são domésticos e um é industrial.

Apenas pequena parcela dos bairros Jardim Lola e Igapó, integrantes das bacias P e G, possui sistema de esgotamento sanitário em operação, sendo que o Jardim Lola pertence ao município de São Gonçalo do Amarante, porém seu sistema é operado pela CAERN.

São sistemas constituídos de redes condominiais e estações de tratamento de esgoto, sendo uma no sistema de Igapó e duas no de Jardim Lola.

O sistema de tratamento de esgotos de Jardim Lola é composto por duas séries de lagoas, antecedidas de grade de barras e caixa de areia.

Tabela 10 - Resumo das bacias de esgotamento sanitário da Zona Norte de Natal

| Bacias | Bairros atendidos |
|---------------|--|
| A | Potengi, parte de Pajuçara e da Redinha |
| B | Nossa Senhora da Apresentação, parte Igapó, Potengi e Lagoa Azul |
| C | Parte de Pajuçara e Lagoa Azul |
| D | Parte de Pajuçara e Lagoa Azul |
| E | Lagoa Azul |
| F | Parte de Pajuçara e Lagoa Azul |
| G | Igapó, parte Potengi e Salinas |
| H | Parte Potengi e Redinha |
| I | Lagoa Azul |
| J | Parte Pajuçara e Redinha |
| K | Parte Pajuçara e Lagoa Azul |
| L | Lagoa Azul |
| M | Redinha |
| N | Amarante, Golandim e parte N. Sra. Apresentação |
| O | Parte N.Sra. Apresentação, parte Lagoa Azul e parte Extremoz |
| P | Jardim Lola |
| Q | Parte de Potengi e Redinha |
| R | Redinha Nova (Município de Extremoz) |

O sistema 1 dispõe de lagoa facultativa (com dimensões de 110m x 60m) e duas lagoas de maturação (com dimensões de 110m x 20m e 81m x 25m). O

emissário final dispõe o efluente no Rio Potengi. Um dos problemas observados nesta ETE é a falta de um leito de secagem para o lodo, que é disposto no solo. Outro problema verificado foi o intenso tráfego de máquinas em cima do talude da lagoa para a construção de tanques de carcinicultura. Há também marcas de vandalismo como a destruição das cercas de proteção da lagoa e a depredação da casa do operador e da caixa de areia.

O Sistema 2 conta com caixa de areia, gradeamento e leito de secagem para o lodo. A Lagoa Facultativa tem dimensões de 160m x 92m e as duas lagoas de maturação medem 160m x 30m cada uma. O emissário final despeja o efluente no rio Potengi. Este sistema não apresenta problemas de operação.

A ETE do Igapó está localizada próximo à Ponte de Igapó e é composta por: caixa de areia, grade, leito de secagem para o lodo, uma lagoa facultativa (com dimensões de 122m x 255m), duas lagoas de maturação (com dimensões de 122m x 62m e 123m x 62m) e um emissário para disposição do efluente no Rio Potengi. Esta ETE não apresenta problemas de operação.

Na área da ETE de Igapó há uma estação elevatória construída pelo Governo do Estado do Rio Grande do Norte (SEGOV) para atender à Comunidade Beira Rio, em Igapó. Esta elevatória deveria recalcar a contribuição desta comunidade para a caixa de areia da ETE, porém funciona de forma precária e mesmo não sendo de responsabilidade da CAERN, o Setor de Operação da CAERN na Zona Norte faz o que é possível para mantê-la em funcionamento.

Sistema de Esgotos do Distrito Industrial

O Distrito Industrial de Natal (DIN) fica encravado na Bacia B, às margens da BR-101, nos limites do município de Natal com Extremoz.

O Sistema do DIN é composto por Rede Coletora, Estações Elevatórias e uma Estação de Tratamento de Esgotos e Emissários, conforme descrição sucinta a seguir.

Rede Coletora:

A rede coletora basicamente margeia a BR-101 e atende às várias unidades industriais instaladas no Distrito Industrial.

Estações Elevatórias Principais:

Encontram-se implantadas 04 Estações Elevatórias, sendo três de esgoto bruto, que são as Estações Elevatórias I, II e III, e uma de esgoto tratado, que é a Estação Elevatória IV.

Tabela 11 – Características das Estações Elevatórias da Zona Norte

| Unidades do Sistema | Número de conj. Elevatórios | Capacidade (m ³ /h) | Altura Manométrica (mca) | Potência de cada um dos motores (CV) |
|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| EE-I | 03 | 104,40 | 30 | 30 |
| EE-II | 03 | 216,00 | 19,58 | 30 |
| EE-III | 02 | 216,00 | 19,58 | 30 |
| EE-IV | 05 | 290,41 | 22,29 | 40 |

EE I – Fica localizada às margens da BR-101, em frente à ETA de Extremoz. Esta elevatória recebe a contribuição de esgotos da Cervejaria Antarctica e outras indústrias, e encaminha os efluentes para a EEII.

EE II – Estação de recalque de esgotos bruto para o sistema de tratamento.

EE III – Estação Elevatória III encontra-se parada em decorrência de recentes alterações introduzidas no sistema de tratamento, com a implantação das lagoas aeradas.

EE IV – Estação Elevatória IV, de esgoto tratado.

A estação elevatória de esgoto tratado – EE IV – possui cinco conjuntos motor-bomba. Dos quatro que deveriam estar em atividade, apenas dois estão funcionando. O conjunto motor-bomba de reserva nunca teve a sua instalação concluída e nunca funcionou.

Emissário da Estação Elevatória IV

O Emissário da Estação Elevatória IV é composto de 04 (quatro) trechos.

Da EE-IV os esgotos são recalçados através de um emissário de recalque, em tubos de Ferro Dúctil Cimentado série K-7 com diâmetro de 250 mm e extensão de 1.200 m, até o Stand- Pipe 1, localizado na cota 47,45.

Do Stand-Pipe 1 os esgotos são conduzidos por gravidade, em tubos de Ferro Dúctil Cimentado série K-7 com diâmetro de 250 mm e extensão de 360 m, até o Stand-Pipe 2, localizado na cota 44,02.

Do Stand-Pipe 2 os esgotos são conduzidos por gravidade, em tubos de Ferro Dúctil Cimentado série K-7 com diâmetro de 250 mm e extensão de 330 m, até o Stand-Pipe 3, localizado na cota 30,70.

Do Stand-Pipe 3 os esgotos são conduzidos por gravidade, em tubos PVC DEFOFO, DN 400mm até o riacho Golandim, afluente do rio Potengi, extensão aproximada de 4,0km.

Estação de Tratamento de Efluentes Industriais

O sistema de tratamento de efluentes do Distrito Industrial da Zona Norte de Natal é constituído de um sistema de lagoas, em taludes de terra, inclinação 2:1, revestidos internamente de placas de concreto, com as seguintes características:

Tabela 12 – Características das Lagoas de Estabilização

| Características | Lagoa Aerada Aeróbia | Lagoa Aerada Facultativa | Lagoa de Polimento/Decantação |
|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Volume em (m ³) | 38.736 | 40.190 | 41.659 |
| Comprimento a ½ profundidade (m) | 159,80 | 165,50 | 228,80 |
| Largura a ½ profundidade (m) | 80,80 | 80,80 | 76,80 |
| Profundidade útil (m) | 3,00 | 3,00 | 2,20 |

A lagoa aerada aeróbia tem 14 aeradores instalados e a lagoa aerada facultativa tem 6 aeradores.

A Estação tem capacidade de tratar a vazão de 10.500m³/dia, com eficiência de remoção de DBO de 95%, resultando DBO menor que 30 mg/l no efluente final, conforme dados do projeto, sem avaliação em condições de operação.

Os efluentes tratados são bombeados através de emissário para o riacho Golandim, que deságua no rio Potengi, a cerca de 5,0km da ETE.

Nas Tabelas a seguir encontram-se as coordenadas e endereços das elevatórias e ETEs existentes na Zona Norte e Zona Sul de Natal.

Tabela 13 – Elevatória de esgotos existentes da Zona Norte de Natal

| No. | TÍTULOS | CÓDIGOS | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|-----|---|-----------|-------------|---------|--|
| | | | X | Y | |
| 1 | Estação Elevatória Conj. Beira Rio | | | | Conjunto Beira Rio - Igapó |
| 2 | Estação Elevatória 01 Distrito Industrial | EEE01-DIN | 247152 | 9366663 | BR-101, em frente a ETA de Extremoz |
| 3 | Estação Elevatória 02 Distrito Industrial | EEE02-DIN | 246713 | 9364776 | Área das Lagoas de Estabilização da ETE Extremoz |
| 4 | Estação Elevatória 03 Esgoto Tratado DIN | EEE03-DIN | 246713 | 9364776 | Área das Lagoas de Estabilização da ETE Extremoz |

Tabela 14 – Elevatórias de esgotos existentes da Zona Sul

| No. ORDEM | TÍTULOS | CÓDIGOS | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|-----------|--|---------|-------------|---------|---|
| | | | X | Y | |
| 1 | Elevatória do Relógio do Sol | EE03-AS | 257892 | 9359425 | Av. Café Filho, Praia de Areia Preta |
| 2 | Elevatória do D6 - Igreja do Rosário | EE02-BS | 256130 | 9361554 | Praça Nossa Senhora da Penha, Ribeira. |
| 3 | Elevatória do D5 | EE01-BS | 255958 | 9360921 | Rua São Pedro, com Pç. Maria das Vitórias, Rocas, vizinho Mercado Público |
| 4 | Elevatório do 16 RI | EE01-CS | 256810 | 9358214 | Quartel do 16o. RI motorizada, Av. Hermes da Fonseca, Tirol |
| 5 | Elevatório do Morro Branco | EE02-GS | 256836 | 9356931 | Rua José Ovídio do Vale c/rua da Torre, Morro Branco |
| 6 | Elevatória do bosque do Namorados | EE03-GS | 257036 | 9357186 | Av. Alexandrino de Alencar, Bosque dos Namorados, |
| 7 | Elevatória do Centro Administrativo do Estado | EE02-IS | 255137 | 9355186 | Br-101 com a Av. Norton Chaves, Centro Administrativo do Estado |
| 8 | Elevatória 2 de Ponta Negra - Vila de Ponta Ne | EE02-NS | 259968 | 9348278 | Rua Jose Bilinha, última à direita no final da Rua da Floresta |
| 9 | Elevatória 1 de Ponta Negra - Praia | EE01-NS | 259644 | 9349422 | Rua Erivan França, Beira Mar Ponta Negra |
| 10 | Elevatória Principal de Ponta Negra Alagamar | EE03-NS | 258973 | 9349631 | Rua da Tilápia com Serquiz Elias, conjunto Alagamar |
| 11 | Elevatória 1 da Via Costeira | EE01-VC | 258454 | 9352035 | Marginal da Via Costeira, próximo ao Hotel Parque da Costeira |
| 12 | Elevatória 2 da Via Costeira | EE02-VC | 258346 | 9353080 | Marginal da Via Costeira, próximo ao Hotel BRA |
| 13 | Elevatória 3 da Via Costeira | EE03-VC | 258330 | 9354717 | Marginal da Via Costeira, próximo ao antigo Vale das Cascatas |
| 14 | elevatória 4 da Via Costeira | EE04-VC | 258384 | 9357294 | Marginal da Via Costeira, próximo ao Hotel Ocean Palace |
| 15 | Elevatória Waldelin Campos | EE03-IS | 253061 | 9356535 | Av. Lima e Silva com Rua dos Canindés |
| 16 | Elevatória da Poti Nobrega | EE02-HS | 255480 | 9356614 | Cruzamento das Ruas José Gonçalves com Poti Nóbrega |
| 17 | Elevatória do Vietnan | EE02-AS | 256775 | 9361959 | Av. Pte. Café Filho, próximo acesso Rocas, Praia do Forte |
| 18 | Elevatória do D7 - Tapete Verde | EE01-AS | 256823 | 9361258 | Rua Miramar com Padre Lemos, Praia do Meio |
| 19 | Elevatória do condomio Central Park | EE01-CP | 254012 | 9356967 | Rua Provisionado com Raimunda Costa, Dix-Sept Rosado |
| 20 | Elevatória do Tribunal de Justiça do Estado | EE04-IS | 253892 | 9355461 | Rua João Celso Filho, por tras do Tribunal de Justiça |
| 21 | Elevatória do Praia Shopping | EE02-MS | 257914 | 9351039 | Rua Francisco Fausto com arq. Elias Salem da Silva, Capim Macio |
| 22 | Elevatória 4 Ponta Negra | EE04-NS | 259294 | 9349824 | Rua Altomar Dutra com a Av. Beira Mar Ponta Negra |

Tabela 15 – ETES Existentes da Zona Norte

| No. ORDEM | TÍTULOS | CÓDIGOS | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|-----------|--|-----------|-------------|---------|---|
| | | | X | Y | |
| 1 | Estação de Tratamento do Distrito Industrial | LE DIN(i) | 246713 | 9364776 | Distrito Industrial, coordenadas da Lagoa Aerada na entrada central |
| | Estação de Tratamento do Distrito Industrial | LE DIN(f) | 246905 | 9364885 | Distrito Industrial, coordenadas do final última lagoa |
| 2 | Ete de Igapó | LE IG | 251087 | 9361037 | Estuário Potengi, próximo Conj. Beira Rio, coord na entrada LF1 |
| 3 | ETE de Jardim Lola 1 | LF JL1 | 250600 | 9360730 | Estuário do Potengi, Jardim Lola |
| 4 | ETE de jardim Lola 2 | LF JL2 | 249970 | 9360870 | Estuário do Potengi, Jardim Lola |

Tabela 16 – ETES existentes na Zona Sul

| No. ORDEM | TÍTULOS | CÓDIGOS | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|-----------|---|---------|-------------|---------|---|
| | | | X | Y | |
| 1 | Lagoa Facultativa 1 da Bacia D | LF01 | 253.201 | 9359054 | Rua rio Potengi, vizinho ao CIAT |
| 2 | Lagoa Facultativa 2 da Bacia D | LF02 | 252703 | 9358954 | Rua Rio Potengi, com Tv Alípio Bandeira |
| 3 | Lagoa Facultativa 3 da Bacia D | LF03 | 252196 | 9359119 | Rua Rio Potengi com Pastor Adriano Nobre |
| 4 | Lagoa Facultativa 1 da Bacia E | LF1 | 252011 | 9358124 | Margem riacho das Quintas |
| 5 | Lagoa Aerada da Bacia F e I | LA1 | 251529 | 9357612 | Rua Napoleão Laureano, bom Pastor |
| 6 | Lagoas Facultativas/Maturação Ponta Negra | LE PN | 258117 | 9348388 | Cidade Verde, coordenadas na Cx. De Areia |

4. PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS PARA ÁGUA E ESGOTOS

4.1 Sistemas de Abastecimento de Água

A cidade do Natal ainda não conta com Plano Diretor para os Sistemas de Abastecimento de Água, por conseguinte não dispõe de diretrizes mestras para projetos de ampliação e expansão dos serviços.

Enquanto não se resolve o problema da contaminação com Nitrat, para captação de águas subterrâneas as perspectivas apontam nas seguintes direções: Zona Norte – Captação às margens do rio Doce e em Direção à BR-101, contudo, os estudos isolados ainda não são conclusivos sobre as potencialidades e qualidade da água dos aquíferos. Para a Zona Sul as perspectivas são de aproveitamento dos aquíferos subterrâneos na comunidade de Canjuão e riacho Boa Cica, porém estes mananciais praticamente já se acham comprometidos com a ampliação da Adutora Mons. Expedito.

Existem ações isoladas para minimizar problemas operacionais localizados, como os decorrentes de envelhecimento de adutoras e, mais recentemente, devido à evolução da contaminação da água subterrânea por nitrato, conforme projetos em andamento, adiante resumidos.

4.1.1. Zona Sul de Natal

Para a Zona Sul de Natal existe um estoque de projetos, alguns dos quais com obras já em andamento, conforme resumo a seguir:

1. Projeto da Adutora 3 do Jiqui, que além de servir para reforço do abastecimento de água de diversos bairros da cidade, terá utilização estratégica na diluição de Nitrato na zona de influência do Reservatório R11-T, do Conjunto Pirangi/Jiqui e adjacências, bem como das zonas de influência dos Reservatórios R-3, R-4, R-5 e R-6.

A extensão total da nova adutora será de 13.974m, em três trechos distintos, em ferro fundido. O primeiro trecho terá 6.020m no diâmetro de 700mm, com capacidade de 2.200m³/h, que vai até a EE de Lagoa Nova. O segundo, em 600mm, terá 4.508m de extensão e capacidade de 1.900m³/h. O terceiro trecho terá 500mm de diâmetro e 3.446m de extensão, com capacidade de 1.300 m³/h.

A partir da derivação para o R11-T, a vazão será de 1.900 m³/h. Em Lagoa Nova, serão retirados 600 m³/h, dos quais 470 m³/h para a EE de Lagoa Nova II e 130 m³/h para EE de Lagoa Nova I. Sobram 1.300 m³/h que serão descarregados no Reservatório R-3.

Esta obra já se encontra em andamento prevendo-se que seja concluída nos próximos seis meses.

2. Projeto de sub-adutora Jiqui/R11-T, de ampliação dos anéis principais de distribuição e execução de serviços de melhoria do Reservatório elevado do Sistema de Abastecimento de Água dos Conjuntos Habitacionais Pirangi/Jiqui. Esta obra, além do reforço da distribuição de água das áreas de influência acima citadas, possibilitará o reforço da distribuição para áreas limítrofes de Natal/Nova Parnamirim. A adutora terá extensão de 1.617m em 300mm PVCDEFIFO e capacidade de 300 m³/h. Os anéis de distribuição terão 7.470 m de extensão em diâmetro variando de 150 a 450mm

A obra também já se encontra em fase de execução prevendo-se que seja concluída nos próximos seis meses.

3. Projeto de ampliação do sistema de Reservação e dos anéis de distribuição de água da área limítrofe Natal/Parnamirim (Bairro Nova Parnamirim), divida em duas zonas de distribuição, conforme descrição resumida a seguir.

Na Zona I: Compreende a captação de água de 2 (dois) poços tubulares com capacidade de 140 m³/h; construção de uma Estação Elevatória com capacidade de 337,60 m³/h; adutora de 300mm, dois reservatórios, sendo um elevado de 150 m³ e um apoiado com capacidade de 2730m³, e 10.225 m de redes, diâmetros variando de 100 a 400 mm em PVC DEFOFO.

Na zona II: Captação de água de 7 (sete) poços tubulares, com capacidade total de 450 m³/h; uma Estação Elevatória com capacidade de 464,00 m³/h; 8 (oito) trechos de adutora e sub-adotoras, diâmetros de 150, 200 e 350mm, extensão total de 5937m; dois reservatório, estes no município de Natal, sendo um elevado com capacidade de 200 m³ e um apoiado de 3.680m³, localizados na área de reservação do Sistema Pirangi/Jiqui. A rede de distribuição prevista terá 10.593m, diâmetros variando de 100 a 450mm em PVC DEFOFO e Ferro Fundido, parte das quais no município de Natal.

Obra em andamento, financiada com recursos Federais, Programa Saneamento para Todos, grande parte dos serviços já foi realizada, como os reservatórios apoiado e elevado e anéis de distribuição e captações.

4. Projeto de ampliação e melhoria das linhas troncos de distribuição e redes secundárias dos Bairros de Planalto/Guarapes, na Zona Oeste de Natal, consistindo na execução de: 7.653m de redes variando de 50 a 150mm; execução de 2.184m de rede de alimentação em ferro fundido dúctil, 500mm, interligando o Reservatório da Cidade Satélite à rede de distribuição do bairro Planalto; execução de 335 metros de adutoras de 150mm ligando o P-3 da Cidade Satélite ao Reservatório deste conjunto.

Obra também em andamento, com recursos do PAC, com previsão de conclusão nos próximos doze meses.

5. Projeto de substituição de anéis troncos e redes secundárias de distribuição de água de cimento amianto, por PVC DEFOFO, dos bairros da Ribeira, Rocas, Santos Reis e Praia do Meio, compreendendo basicamente: substituição de 13.228 de redes de CA, por igual quantidade de tubos de PVC PBA e PVCDEFOFO e Ferro Fundido, diâmetros variando de 50 a 500mm, inclusive remanejamento de 2635 ramais.

Obra iniciada com recursos do PAC com prazo de conclusão previsto para os próximos doze meses.

6. Projeto de substituição de anéis troncos e redes secundárias de distribuição de água de cimento amianto por PVC DEFOFO de vários logradouros da Zona Sul de Natal, diâmetros variando de 75 a 400mm, em PVC PBA, e PVC DEFOFO, extensão aproximada de 22.500m, inclusive remanejamento de 4.041 ramais prediais.

Obra ainda não iniciada.

4.1.2. Zona Norte de Natal

O estoque de projetos para a Zona Norte resume-se aos relatados abaixo, alguns dos quais já em fase de implantação:

1. Projeto de Substituição de trecho da Adutora Extremoz/R8, construção de sub-adutora e equipagem de poços tubulares, constando de:

- Substituição de 1.383m da antiga adutora Extremoz-R8, de ferro fundido de 500mm de diâmetro, por nova canalização de mesmo diâmetro;
- Construção de 4.146m de sub-adutoras para interligar 6(seis) poços à antiga adutora para o Extremoz-R8;
- Instalação e equipagem completa de 6 (seis) poços já perfurados, possibilitando um incremento de vazão de 415,00 m³/h.

O sistema concebido recalcará água de 6 (seis) poços para o R-8, visando o reforço do abastecimento de água de grande parte da Zona Norte, mais precisamente, dos Bairros da Redinha, Pajuçara, Santa Catarina, Igapó e circunvizinhanças.

As obras deste projeto já se encontram em andamento e são financiadas com recursos do Governo Federal e contrapartida do Governo do Estado.

2. Projeto de Captação e Adução do Sistema Rio Doce, com aproveitamento de 3 poços tubulares já perfurados, possibilitando um incremento de produção de cerca de 240 m³/h. Consiste na equipagem de 3 poços (PT-50, 53 e 54 ZN), construção de Estação Elevatória Central para bombeamento da água captada para o sistema Pajuçara, com capacidade de 515 m³/h; construção de 2.120m de subadutora em 150mm de diâmetro

Obras em andamento, financiadas com recursos do Governo Federal e contrapartida do Governo do Estado e previsão de conclusão nos próximos 12 meses.

3. Projeto de substituição Integral da antiga Adutora Extremoz-R-8, em tubulação de ferro fundido, de 500mm de diâmetro, extensão total de 8.064m, paralelamente à existente que será parcialmente abandonada em virtude do avançado estado de corrosão.

As obras já se encontram em andamento, com recursos financiados pelo Governo Federal e contrapartida do Governo do Estado, com previsão de conclusão nos próximos 12 meses.

4.2. Sistemas de Esgotamento Sanitário

4.2.1. Zona Sul de Natal

No que se refere ao esgotamento sanitário, relacionam-se os seguintes planos, estudos e projetos:

1. Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Cidade de Natal, Vol I, elaborado em junho de 1995, pela empresa ARCO-Projetos e Construções Ltda;

2. Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da cidade do Natal, elaborado pela empresa KL Serviços de Engenharia S/C Ltda, 2003, que modificou e expandiu o Plano Diretor de 1995;

3. Projeto da ETE do Sistema Central, que atende às bacias de A a H e parte da bacia I, com capacidade de tratar 675 l/s, compreendendo as seguintes unidades: *tratamento preliminar* composto de gradeamento fino através de peneiras mecanizadas tipo escada, com abertura de 3mm, automatizadas, desarenador tipo canal, de seção quadrada, modelo “detritor”, com removedor de fundo de acionamento central, apoiada sobre estrutura metálica e equipada com defletores de entrada e parafuso lavador de areia; *tratamento biológico primário* através de reator anaeróbio de manta de lodo (UASB), construído em estrutura de concreto armado, provido de sistema de coleta, transporte e queima de gás; *tratamento biológico secundário* através de câmara anóxica, reator com Biodiscos aerados, capacidade de nitrificação e desnitrificação, decantação secundária e retorno de lodo, e por fim, antes do lançamento no corpo receptor, desinfecção por ultra violeta. O lodo produzido será desidratado mecanicamente, utilizando-se prensas do tipo parafuso.

4. Projeto Básico de ETE, com capacidade de tratar a vazão média de 716 l/s e Emissário Submarino de 900mm de diâmetro, extensão total de 9,6km, do Sistema de Esgotos da Zona Sul de Natal, abrangendo as Bacias M, N, O, J e L, concebido pela KL Serviços de Engenharia S/C Ltda (KL) e detalhado pela Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura, em 2008. A ETE será implantada no pólo de tratamento de Ponta Negra, no local em que se encontra o atual sistema de tratamento de esgotos constituído com lagoas de estabilização em série

Por exigência do Conselho Municipal de Saneamento Básico de Natal – COMSAB, os projetos da ETE e do Emissário Submarino se encontram em fase de reformulação, para atender a novos requisitos de qualidade do efluente. Estes projetos ainda dependem de aprovação do COMSAB.

A nova ETE prevista, em caráter preliminar terá as seguintes características: capacidade, 715,21 l/s, compreendendo as seguintes unidades: tratamento preliminar composto de gradeamento médio, tipo cremalheira, espaçamento 20mm; gradeamento fino, peneiras rotativa, com abertura de 3mm, automatizadas, desarenador mecanizado, de seção quadrada, com raspagem circular de fundo de acionamento central, apoiada sobre estrutura metálica e equipada com defletores de entrada e parafuso lavador de areia, calha Parshall e medido de vazão ultrasônico; tratamento biológico primário através de reatores anaeróbios de manta de lodo (UASB), construídos em estrutura de concreto armado, providos de sistema de coleta, transporte e queima de gás; tratamento biológico secundário através de filtro biológico percolador de alta taxa, com meio de enchimento plástico; decantador secundário com ponte removedora de lodo tração periférica e retorno de lodo; desinfecção por ultra violeta; sistema de desidratação de lodo por centrífugas e bombas de lodo; o lodo produzido será disposto previamente em leiras e posteriormente disposto no solo, no local onde ficam as atuais lagoas de estabilização. Isso de acordo com a CAERN, mas depende de aprovação do COMSAB.

5. Projeto Básico dos sistemas de esgotamento sanitário - SES das Bacias E, F, K, da Zona Oeste de Natal, elaborado pela KL, em 2008 que prevê o esgotamento sanitário dos Bairros de Felipe Camarão, Cidade Nova, Planalto e Guarapes, atendendo a uma população inicial de 113.754 habitante e final da ordem de 194 mil habitantes. Em virtude de indefinição da área para implantação da Estação de Tratamento a concepção do sistema, que previa originalmente um sistema de lagoas de estabilização em série, deverá ser alterado para tratamento

através de reatores anaeróbios de manta de lodo e etapas subsequentes ainda a definir.

Estão previstos serem executados: 99.638 metros de redes coletoras; 16.550 ramais prediais; 11.861 m de emissários de recalque; construção de ETE com capacidade de 386,15 l/s e 16 estações elevatórias distribuídas nas referidas bacias.

As obras relativas a este sistema deverão ser iniciadas ano de 2009.

6. Projeto do novo Coletor Geral CG-3, compreendendo a execução de: 1025m de coletores com diâmetros variáveis de 350 a 500mm, que se estende até a nova Estação Elevatória EE01-DS, localizada nas proximidades da área do CIAT; 6498 m de redes coletoras, diâmetros variando de 150 a 400mm; 1090 ramais prediais. O novo coletor Geral CG3 terá capacidade de 315 l/s permitindo a ampliação de toda rede coletora de esgotos da Bacia D e aliviando a atual carga no CG3 existente, beneficiando a uma população estimada de 136.595 habitantes.

As obras desta unidade já se encontram em fase de implantação, com previsão de conclusão para os próximos doze meses;

7. Projeto do Emissário de Recalque da EE01-DS, para o Coletor Geral CG-3, constando da construção da Estação Elevatória de Esgotos e respectivo emissário, em 500mm de diâmetro, extensão de 917m, com capacidade de 313,53 l/s, indo da EE01-DS até a ETE do Sistema Central. A obra beneficiará uma população de 37.296 habitantes.

As obras desta unidade já se encontram em fase de andamento e previsão de conclusão para os próximos doze meses;

8. Projeto de Ampliação do Coletor Geral CG2, constando da expansão do trecho compreendido entre a Av. Alexandrino de Alencar e o Chopin Midway Mall, diâmetro de 700mm, extensão aproximada de 700m. Obra recém concluída.

9. Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Capim Macio, com abrangência na Bacia M que atende a todo bairro de Capim Macio e parte de Ponta negra. Os esgotos coletados nesta bacia serão direcionados para tratamento na futura ETE Ponta Negra.

As obras principais deste projeto compreendem: execução de 93.601 m de redes coletoras; 12.785 ramais prediais; construção das estações elevatórias EE01-MS (25,97 l/s); EE02-MS (286,50 l/s); EE01-JS (50,72 l/s); EE02-JS (63,48 l/s); 5.810m de emissários de recalque, diâmetros variando de 150 a 500mm;

A população beneficiada com este projeto será de 47.552 (inicial) e 77.294 habitantes no final do plano.

As obras deste sistema se encontram em andamento e previsão de conclusão nos próximos seis meses.

10. Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia GS, do Bairro de Morro Branco, compreende a execução de 20.851m de rede coletora; construção da Estação Elevatória EE01-GS com capacidade de 78,12 l/s; 1532m de emissário de recalque, diâmetro de 250mm e execução de 2960 ramais prediais. Os efluentes desta bacia serão direcionados para a rede coletora do CG2 e daí até ETE do Sistema Central em construção. A estação elevatória ficará localizada em terreno da CAERN, próxima a Lagoa de Infiltração de Águas Pluviais chamada de Lagoa dos Potiguares, na confluência da rua da Saudade com a Rua Brigadeiro Gomes Ribeiro .

As obras desta bacia se encontram em andamento, com previsão de conclusão para os próximos seis meses;

11. Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia HS, do Bairro de Nova Descoberta, compreende a construção de 29.030m de redes coletoras secundárias de esgotos, 598 m de redes tronco de 500 e 600mm de diâmetro, 1 (uma Estação Elevatória (EE03-HS), com capacidade de 87,66 l/s; 1.277 m de emissários de recalque, diâmetro de 250mm e execução de 3.319

ramais prediais. A EE03-HS ficará localizada nas proximidades da Lagoa do Preá, na Av. Norton Chaves, em área adjacente à Lagoa de Infiltração de Águas Pluviais, chamada de lagoa do Preá.

Posteriormente, será construída a EE02-HS ficará localizada no entroncamento das Ruas Antonio Basílio, com Tororós, em terreno pertencente ao Estado.

As obras de rede desta bacia se encontram em andamento com previsão de conclusão para os próximos seis meses.

12. Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia LS, do Bairro Planalto, compreendendo a implantação de 17.927m de redes coletoras; duas estações elevatórias, EE04-LS e EE05-LS, com capacidades respectivas de 5.03 e 92,25 l/s; ERLS-04, com 457,00m , diâmetro 100m e ERLS-05 com 6.786m, diâmetro 400m; Estação de Tratamento de Esgoto, (UASB) com capacidade de 92,25l/s; execução de 3.774 ramais prediais.

O sistema prevê o atendimento de uma população inicial de 25.111 habitantes e final de 29.895 pessoas

As obras serão iniciadas ainda este ano.

13. Projeto do Sistema de esgotamento sanitário do Bairro de Mãe-Luiza, Bacia A.

Compreende, em síntese, a construção de 6.475m de rede coletora diâmetros de 150 e 200mm; execução de 2.240 ramais prediais; construção de 996m de interceptor diâmetro 400mm. O projeto prevê o atendimento de 18.805 habitantes sendo beneficiados de imediato cerca de 11.505 pessoas.

As obras se encontram em andamento, previsão de conclusão até o fim do corrente ano.

Tabela 17 – Estações elevatórias projetadas da Zona Sul

| No. ORDEM | TÍTULO | CODIGOS | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|--------------|------------------------------------|---------|-------------|---------|---|
| | | | X | Y | |
| 1 | Estação Elevatória 01 da Bacia D | EE01-DS | 253626 | 9359054 | Rua Rio Potengi com vila dos Ferroviários, Quintas |
| 2 | Estação Elevatória 02 da Bacia D | EE02-DS | 252671 | 9358877 | Rua rio Potengi com Tv. Alípio Bandeira, Quintas |
| 3 | Estação Elevatória 03 da Bacia D | EE03-DS | 252161 | 9359081 | Rua Rio Potengi com Pasto Adriano Nobre, Quintas |
| 4 | Estação Elevatória 04 da Bacia D | EE04-DS | 251632 | 9359238 | Rua Felizardo Moura com a Rua Araguaari, Bairro Nordeste |
| 5 | Estação Elevatória 05 da Bacia D | EE05-DS | 254387 | 9357731 | Rua Dr. José Gonçalves, próximo à Rua Leão Veloso |
| 6 | Estação Elevatória 01 da Bacia E | EE01-ES | 251200 | 9358900 | Rua do Batuque c/ Ararai, Bairro Nordeste |
| 7 | Estação Elevatória 02 da Bacia E | EE02-ES | 251962 | 9358181 | Final Rua Januário Cicco, margens Riacho das Quintas |
| 8 | Estação Elevatória 03 da Bacia E | EE03-ES | 252213 | 9358036 | Margem Riacho das Quintas, final R. José Freire |
| 9 | Estação Elevatória 01 da Bacia F | EE01-FS | 251412 | 9357969 | Final da Rua Jerusalem, margem do rio Potengi, Bom Pastor |
| 10 | Estação Elevatória 02 da Bacia F | EE02-FS | 250900 | 9356900 | Rua Projetada, bom Pastor |
| 11 | Estação Elevatória 03 da Bacia F | EE03-FS | 251367 | 9357097 | Rua Napoleão Laureano, vizinho ao terreno do Curtume J.Mota |
| 12 | Estação Elevatória 04, da Bacia F | EE04-FS | 251750 | 9357900 | Rua Projetada, bom Pastor |
| 13 | Estação Elevatória 01 da Bacia G | EE02-GS | 256476 | 9355929 | Rua Djalma Maranhão esquina com a Rua Tarcísio Galvão, Nova Descoberta |
| 14 | Estação Elevatória 01 da Bacia H | EE01-HS | 254363 | 9357369 | Rua dos Tororós, com Av. Antonio Basílio, Lagoa Nova |
| 15 | Estação Elevatória 03 da Bacia H | EE03-HS | 255898 | 9355397 | Rua Norton Chaves, esquina com a Rua Distrito Federal, Nova Descoberta |
| 16 | Estação Elevatória 01 da Bacia I | EE01-IS | 256500 | 9353392 | Rua Luciano Saldanha com Rua Etelvino Cunha, Cidade Jardim |
| 17 | Estação Elevatória 04 da Bacia I | EE04-IS | 253836 | 9354850 | Rua Jaguarari com a rua Eleusis Magnus L Cardoso, Lagoa Nova |
| 18 | Estação Elevatória 05 da Bacia I | EE05-IS | 252526 | 9354735 | Av. Intervento Mário Câmara com rua Max Santana, Cidade Esperança |
| 19 | Estação Elevatória 06 da Bacia I | EE06-IS | 253060 | 9354488 | Rua Fco Martins de Assis, com rua Proj. 146, final da Av. Integração, Cidade Nova |
| 20 | Estação Elevatória 10 da Bacia I | EE10-IS | 254322 | 9355632 | Rua Lucrecia com a Rua Grossos, Conj, Lagoa Nova |
| 21 | Estação Elevatória 11 da Bacia I | EE11-IS | 255606 | 9353388 | Rua Gov. José Varela com rua das Tulipas, Mirassol |
| 22 | Estação Elevatória 12 da Bacia I | EE12-IS | 255839 | 9354136 | Rua das Gardênia com Marginal do Campus Universitário, Mirassol |
| 23 | Estação Elevatória 01 da Bacia J | EE01-JS | 255917 | 9351104 | Av. das Alagoas com Airton Sena, Conj. Pirangi/Neópolis |
| 24 | Estação Elevatória 02 da Bacia J | EE02-JS | 257011 | 9348542 | Rua Projetada em direção 'a Rua Anibal Brandão |
| 25 | Estação Elevatória 03 da Bacia J | EE03-JS | 254024 | 9353089 | Rua José Ferreira Sobrinho com rua Francisco Luciano Oliveira, B. Latino |
| 26 | Estação Elevatória 04 da Bacia J | EE04-JS | 254782 | 9352475 | Rua Francisco Luciano de Oliveira com Dr. Aldo Fernandes, Sanvale |
| 27 | Estação Elevatória 05 da Bacia J | EE05-JS | 254112 | 9351857 | Av. Tropical com rua do Espinheiro, Pitimbu |
| 28 | Estação Elevatória 06 da Bacia J | EE06-JS | 255492 | 9351503 | Rua Capela com rua Junqueiro, Conj. Pirangi, Neópolis |
| 29 | Estação Elevatória 07 da Bacia J | EE07-JS | 255603 | 9350887 | Rua São Miguel dos Caribes com rua Pão de Açúcar, Conj Pirangi, Neópolis |
| 30 | Estação Elevatória 08 da Bacia J | EE08-JS | 256152 | 9350148 | Av. Arton Sena com rua Letícia Garcia, conj. Pirangi, Neópolis |
| 31 | Estação Elevatória 01, Cidade Nova | EE01-KS | 251858 | 9354074 | Rua Projetada Cidade Nova |
| 32 | Estação Elevatória 02 Cidade Nova | EE02-KS | 262202 | 9354543 | Rua Cortez Pereira,c/ S. Vicente, |
| 33 | Estação Elevatória 03 da Bacia K | EE03-KS | 249839 | 9356301 | Av. Pres. Ranieri Mazzili, Felipe Camarão |
| 34 | Estação Elevatória 04 da Bacia K | EE04-KS | 248950 | 9353200 | Rua Projetada, Guarapes |
| 35 | Estação Elevatória 05 da Bacia K | EE05-KS | 247554 | 9354497 | Rua Projetada em Guarapes |
| 36 | Estação Elevatória 06 da Bacia K | EE06-KS | 247740 | 9353573 | Beira rio Potengi, Felipe Camarão |
| 37 | Estação Elevatória 07 da Bacia K | EE07-KS | 248922 | 9353216 | Rua Pres. Ranieri Mazzili, curva da Morte, Guarapes |
| 38 | Estação Elevatória 01 da Bacia L | EE01-LS | 249818 | 9353215 | Rua João Hélio Alves Rocha com Rua São Braulio, Guarapes |
| 39 | Estação Elevatória 02 da Bacia L | EE02-LS | 250821 | 9353517 | Rua Augusto Teixeira de Carvalho filho c/ Rainha do Mar, Guarapes |
| 40 | Estação Elevatória 03 da Bacia L | EE03-LS | 250131 | 9352912 | Rua Abreulândia com Planalto, Planalto |
| 41 | Estação Elevatória 04 da Bacia L | EE04-LS | 250156 | 9351246 | Próximo ponte rio Pitimbu no Guarapes |
| 42 | Estação Elevatória 05 da Bacia L | EE05-LS | 250970 | 9351745 | Estrada de Ferro, próximo a 3a. Tv Sta. Adelia, Planalto |
| 43 | Estação Elevatória 02 da Bacia M | EE02-MS | 257586 | 9351014 | Rua Historiador Francisco Maciel da Costa, c/João Fco. Queiroz,Capim Macio, |
| 44 | Estação Elevatória 03 da Bacia M | EE03-MS | 254863 | 9353446 | Rua João Alves Flor com Av. das Mansões, Candelária |
| 45 | Estação Elevatória 01 da Bacia O | EE01-OS | 251366 | 9353671 | Rua Abreulândia com Regina M. de Araujo, Planalto |
| 46 | Estação Elevatória 02 da Bacia O | EE02-OS | 251727 | 9352621 | Rua Chavantes com Dr. Euclides da Cunha, Pitimbu |
| 47 | Estação Elevatória 03 da Bacia O | EE03-OS | 251562 | 9351761 | Rua dos Caiapós com Rua Serra do Salitre, Cidade Satélite |
| 48 | Estação Elevatória 04 da Bacia O | EE04-OS | 252212 | 9351126 | Rua dos Caiapós com Rua do Ferreiro, Cidade Satélite |
| 49 | Estação Elevatória 05 da Bacia O | EE05-OS | 252940 | 9351171 | Rua da Algaroba com a Rua das Nogueiras, Cidade Satélite |
| 50 | Estação Elevatória 06 da Bacia O | EE06-OS | 253164 | 9351524 | Rua dos Xavantes com rua das Segoiás, Cidade Satélite |
| 51 | Estação Elevatória 07 da Bacia O | EE07-OS | 253591 | 9351146 | Rua dos Xavantes com rua Estefania Dias de Melo, Cidade Satélite |
| 52 | Estação Elevatória 08 da Bacia O | EE08-OS | 253641 | 9350118 | Rua dos Caiapós com Perdizes, Cidade Satélite |

Tabela 18 – ETES projetadas – Zona Norte e Zona Sul

| No. ORDEM | TÍTULO | CODIGOS | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|--------------|----------------------------|---------|-------------|---------|--|
| | | | X | Y | |
| 1 | ETE Redinha | ETE Red | 254300 | 9364550 | Av. Dr. João Medeiros Filho, próximo rio Doce |
| 2 | ETE Guaguru | ETE Gua | 245829 | 9363321 | Br-406, Para Ceará-Mirim |
| 3 | ETE Sistema Central | ETE SC | 255150 | 9359550 | Rua do Contorno, Riacho do Baldo, Cidade Alta |
| 4 | ETE Bacias E, F, K e L | ETE ZO | 247884 | 9354232 | Rua Agenor Marcolino c/Rua lagoa Nova, Guarapes |
| 4 | ETE Ponta Negra - Zona Sul | ETE PN | 258117 | 9348388 | Entrocamento da Estrada da Rota do Sol c/Acesso ao Bairro Cidade Verde |

Tabela 19 – Estações elevatórias projetadas – Zona Norte

| No. ORDEM | TÍTULO | CODIGOS | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|--------------|-----------------------------------|----------|-------------|---------|--|
| | | | X | Y | |
| 1 | Estação Elevatória 01 da Bacia A | EE01-AN | 251400 | 9364514 | Rua Rataucá com Jequiça, Lagoa Azul |
| 2 | Estação Elevatória 01 da Bacia B | EE02-BN | 248176 | 9363806 | Rua Joana Elisa Fernandes, Nossa Sra. Da Apresentação |
| 3 | Estação Elevatória 02 da Bacia B | EE01-BN | 247176 | 9364046 | Rua Tereza Alves Fernandes, Nossa Sra. Da Apresentação |
| 4 | Estação Elevatória 03 da Bacia B | EE03-BN | 248409 | 9364849 | Rua Rizomar Correia dos Santos, Lagoa Azul |
| 5 | Estação Elevatória 04 da Bacia B | EE05-BN | 250609 | 9365680 | Rua Retirolândia com Estrada de Ferro, N. Sra. Da Apresentação |
| 6 | Estação Elevatória 05 da Bacia B | EE07-BN | 251400 | 9365000 | Rua Segundo Medeiros com Estrada de Ferro, Lagoa Azul |
| 7 | Estação Elevatória 06 da Bacia B | EE06-BN | 249644 | 9364516 | Rua Araçatuba com Votuporanga, Bairro Potengi |
| 8 | Estação Elevatória 07 da Bacia B | EE04-BN | 250600 | 9365016 | Rua São Geraldo, Lagoa Azul |
| 9 | Estação Elevatória 08 da Bacia B | EE08-BN | 250409 | 9365360 | Rua Votuporanga, em frente à Lagoa de Drenagem, Potengi |
| 10 | Estação Elevatória 01 da Bacia C | EE01-CN | 251292 | 9365632 | Rua Juliano Moreira, Pajuçara |
| 11 | Estação Elevatória 02 da Bacia C | EE02-CN | 250958 | 9365542 | Rua São Rufino, Pajuçara |
| 12 | Estação Elevatória 01 da Bacia D | EE01-DN | 251642 | 9366331 | Rua José Sobrinho, c/ Juliano Moreira, Pajuçara |
| 13 | Estação Elevatória 01 da Bacia D | EE01-EN | 249935 | 9367934 | Rua Projetada, margens da Lagoa Azul |
| 14 | Estação Elevatória 01 da Bacia G | EE01-GN | 251676 | 9362815 | Rua Macieira, Salinas/Mangue, rio Potengi |
| 15 | Estação Elevatória 02 da Bacia G | EE02-GN | 250954 | 9361238 | Estrada de Ferro, próximo às Lagoa de Estabilização de Igapo |
| 16 | Estação Elevatória 02 da Bacia H | EE01-HN | 253622 | 9363982 | Rua dos Lírios, Salinas |
| 17 | Estação Elevatória 01 da Bacia H | EE02-HN | 253805 | 9363928 | Rua Cândido Medeiros, Salinas |
| 18 | Estação Elevatória 01 da Bacia J | EE01-IN | 248495 | 9367109 | Rua Projetada, margens da Lagoa Azul |
| 19 | Estação Elevatória 01 da Bacia I | EE01-JN | 254659 | 9364536 | Rua João Medeiros Filho, próximo ao rio Doce |
| 20 | Estação Elevatória 03 da Bacia J | EE02-JN | 254508 | 9364921 | Rua Conselheiro Tristão, Redinha |
| 21 | Estação Elevatória 02 da Bacia J | EE03-JN | 254828 | 9364521 | Av. Dr. João Medeiros Filho, próximo rio Doce. |
| 22 | Estação Elevatória 01 da Bacia K | EE01-KN | 252275 | 9367117 | Rua Projetada, Pajuçara |
| 23 | Estação Elevatória 02 da Bacia K | EE02-KN | 252234 | 9367364 | Final da Rua dos Imigrantes, Pajuçara |
| 24 | Estação Elevatória 03 da Bacia K | EE03-KN | 251770 | 9367164 | Rua Projetada, Pajuçara |
| 25 | Estação Elevatória 01 da Bacia L | EE01-LN | 250698 | 9367238 | Rua Projetada, Pajuçara |
| 26 | Estação Elevatória 02 da Bacia L | EE02-LN | 250908 | 9367969 | Rua Projetada, |
| 27 | Estação Elevatória 01 da Bacia RN | EE01-RNN | 255611 | 9365143 | Av. Buzios, Redinha Nova |
| 28 | Estação Elevatória 02 da Bacia RN | EE02-RNN | 256067 | 9366978 | Av. Litorânea, Redinha Nova |
| 29 | Estação Elevatória 01 da Bacia MN | EE01-MN | 255789 | 9364404 | Rua Bauru, Redinha |
| 30 | Estação Elevatória 02 da Bacia MN | EE02-MN | 255900 | 9363669 | Rua Praia da Redinha, Redinha |
| 31 | Estação Elevatória 01 da Bacia N | EE01-NN | 246170 | 9363143 | Rua Projetada, Golandim |
| 32 | Estação Elevatória 02 da Bacia N | EE02-NN | 246278 | 9361966 | Margem do rio Potengi, Golandim |
| 33 | Estação Elevatória 04 da Bacia N | EE03-NN | 247022 | 9361027 | Final da rua Adjer Barreto, Amarante |
| 34 | Estação Elevatória 03 da Bacia N | EE04-NN | 247796 | 9360477 | Final da rua Benedito Santana, Amarante |
| 35 | Estação Elevatória 01 da Bacia P | EE01-PN | 250421 | 9360685 | final da Rua Italo Pinheiro, Jardim Lola |
| 36 | Estação Elevatória 02 da Bacia P | EE02-PN | 249666 | 9360895 | Final da rua Augusto Alves, margem do rio Potengi, |
| 37 | Estação Elevatória 01 da Bacia Q | EE01-QN | 252954 | 9362705 | Região Salinas, Igapó |

4.2.2. Zona Norte de Natal

Além dos Planos Diretores e dos Projetos Básicos de todas as bacias, elaborados pela KL, relacionam-se os seguintes projetos complementares:

1. Projeto de implantação do sistema de esgotamento sanitário da Praia da Redinha abrange parte das Bacias J, M, R da Zona Norte, compreendendo: redes coletoras; elevatórias; emissários; ETE e ramais prediais. As obras serão implantadas com recursos financeiros do Programa de Desenvolvimento do Turismo do Nordeste – PRODETUR e contrapartida do Governo do Estado do RN.

O projeto prevê o atendimento a uma população inicial de 10.748 pessoas e no final do plano, ano 2024, um total de 17.108 habitantes. O número de ligações iniciais é de 1700 e no final 3422 ligações.

Serão construídos cerca de 28.350 m de redes coletoras, diâmetros variando de 150 a 350mm.

Ao todo serão 7 (sete) elevatórias para atendimento de toda área de abrangência do projeto, EE01-RN (29,44l/s); EE02-RNN (13,73 l/s); EE02-RJN (2,76 l/s); EE03-JN (53,33 l/s); EE01-MN (14,56 l/s), EE02-MN (1,68 l/s). Os emissários de recalque totalizam 4000m de extensão diâmetros variando de 50 a 200mm.

A unidade de tratamento proposta terá capacidade de tratar a vazão média de 2.615,33 m³/dia (30,27 l/s) e contará com os seguintes componentes: unidade de tratamento preliminar constando de gradeamento, caixa de areia e calha Parshall; Estação Elevatória de Esgotos Brutos; Tratamento Primário através de Reatores Anaeróbios de Manta de Lodo (6 células), Filtro Aeróbio de Alta Taxa e Leito Fixo (4 células), Decantador tipo lamelar (2 células), Tanque de Contato para desinfecção com hipoclorito de sódio (2 células) e Leito de Secagem (6 células). O sistema contará ainda com sistema de tratamento de biogás antes de ser emitido para a atmosfera. ETE ficará localizada à Av. Dr. João Medeiros Filho, às margens direita no rio Doce, próximo ao Posto SAT. O projeto depende de aprovação do CONSAB.

O projeto prevê ainda, a execução de 28.346 metros de redes coletoras secundárias e 3422 ramais condominiais.

2. Projeto de Esgotamento Sanitário da Bacia BN da Zona Norte, que contempla o bairro de Nossa Senhora da Apresentação, compreendendo a execução de redes coletoras, estação elevatória, emissário de recalque e 6.200

ligações. Os efluentes coletados serão tratados na ETE do DIN da Zona Norte. Esta obra está sendo realizada pela Prefeitura de Natal, com recursos angariados junto ao Governo Federal, sob fiscalização municipal e anuência da CAERN.

3. Projeto de Esgotamento Sanitário da Favela da África, compreendendo a execução de redes coletoras, estação elevatória, emissário de recalque, e execução de 1.200 ligações. Os efluentes deste sistema serão bombeados para a rede coletora da Redinha (Projeto descrito em 1, acima) e daí para a ETE Redinha. Esta obra está sendo realizada pela Prefeitura de Natal, com recursos angariados junto ao Governo Federal, sob fiscalização municipal, e anuência da CAERN;

4. Projeto de Desenvolvimento Institucional da CAERN, compreendendo um conjunto de Projetos de Melhoria Operacional e Controle de Perdas, realizados pela CAERN/Prefeitura de Natal, com recursos vinculados ao Projeto de Esgotamento Sanitário da Bacia BN da Zona Norte.

4.3. Outros Programas

4.3.1. Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS.

O Programa de Modernização do Setor Saneamento, conduzido pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, do Ministério das Cidades, com o apoio do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), financia investimentos em expansão e melhorias operacionais nos sistemas de água e esgotos dos prestadores de serviços, assim como projetos que visam o desenvolvimento institucional desses prestadores. O Programa financia ainda, a fundo perdido, estudos para a reformulação da prestação dos serviços e para o estabelecimento de instrumentos para a regulação da prestação dos serviços nos estados e municípios beneficiários.

A CAERN pleiteou no ano 2003 recursos para desenvolvimento institucional através deste programa e obteve aprovação para o financiamento de melhorias operacionais em Natal, Mossoró, e Parnamirim. Contemplando sub-programas de Micromedição, Macromedição, Sistema Integrado de Atendimento ao Usuário, Faturamento, entre outros. As atividades deste projeto foram parcialmente desenvolvidas.

4.3.2. Programa de Ação para o Desenvolvimento do Turismo do Nordeste

O Programa de Ação para o Desenvolvimento do Turismo do Nordeste – PRODETUR/NE tem como objetivo básico reforçar a capacidade da região Nordeste em manter e expandir sua crescente indústria turística, contribuindo para o desenvolvimento sócio-econômico da região.

O Programa financiará obras múltiplas de infra-estrutura básica e serviços públicos, projetos específicos de melhorias de aeroportos e projetos de desenvolvimento institucional. O agente financeiro externo é o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, que financiará 50% do montante dos investimentos. Os 50% restantes serão financiados pelos Governos Federal e Estadual.

Os bairros da cidade do Natal eleitos para receber as melhorias sanitárias no âmbito do PRODETUR são: Capim Macio, Cidade Verde, Ponta Negra e Redinha, estes últimos, com obras a serem iniciadas até o final do corrente ano.

5. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE NATAL

5.1. Abastecimento de Água

Pode-se dizer que a inexistência de planejamento para a expansão do Macro-Sistema de Abastecimento de Água de Natal, sobretudo no que se refere a estudos de mananciais alternativos, seja o principal problema enfrentado, já no

presente, visando salvaguardar as necessidades futuras do abastecimento de água da cidade.

Há muito existe um descompasso entre o crescimento da demanda e da expansão dos serviços. A ausência de um Plano Diretor deixa a cidade a mercê de soluções de abastecimento isoladas ou pontuais, que podem, sob o ponto de vista da hidráulica e da logística de transporte, dificultar a integração futura desses sistemas. Na verdade, as soluções de infra-estrutura que hoje estão em andamento não são condizentes com o crescimento da cidade.

O abastecimento de água de Natal só não enfrenta maiores dificuldades na atualidade devido às facilidades propiciadas pela riqueza do aquífero Dunas/Barreiras. Este manancial permite ainda expandir o abastecimento através de soluções isoladas de perfuração de poços, com relativa rapidez, não obstante, alguns prejuízos de qualidade e controle operacional. Essa vantagem, entretanto, há muito vem perdendo peso, dada a crescente contaminação do aquífero por nitrato, que obriga a concessionária a manter dezenas de poços tubulares desativados.

No entanto, a execução massificada do sistema de esgotamento sanitário permitirá a CAERN recuperar alguns dos poços atualmente abandonados devido às altas concentrações de Nitrato. As concentrações de Nitrato nos aquíferos subterrâneos de Natal certamente decairão após a implantação do sistema de esgotamento, porque cessando a causa o Nitrato será naturalmente lixiviado gradativamente pelas águas, e as concentrações devem cair a níveis seguros, permitindo a reativação de muitos dos poços hoje abandonados. A recuperação de poços desativados por excesso de Nitrato será uma boa alternativa de incremento da oferta, pois nenhuma outra fonte de abastecimento seria tão economicamente vantajosa.

O crescimento desordenado da cidade nos últimos anos, desacompanhado dos devidos cuidados com a setorização da distribuição, resultou numa malha de rede complexa e ineficiente, que não oferece condição suficiente para um efetivo controle operacional. Imperam, em muitos setores, notadamente, em alguns distritos mais desfavoráveis sob o ponto de vista topográfico, a intermitência de

abastecimento e queda de pressões na rede, elementos altamente prejudiciais ao controle sanitário da qualidade da água distribuída.

Devido à complexidade e ineficiência da setorização da rede, a realização de serviços de manutenção e reparos de redes, requer, até mesmo em trechos secundários, a paralisação de sistemas inteiros de captação e de tratamento de água, causando transtornos e insegurança sanitária, estimulando os usuários a buscar outra fonte de suprimento de água de beber.

A incerteza na quantidade de água oferecida pela empresa concessionária se reflete no aumento da capacidade de reserva nos domicílios. Como consequência, os reservatórios públicos de distribuição funcionam como meras caixas de passagem, em prejuízo da qualidade da água.

Por outro lado, a multiplicação dos reservatórios domiciliares se traduz em milhares de pontos de contaminação com perda da qualidade hídrica, que termina por afetar mais de perto a população menos favorecida, que se utiliza da água da concessionária para bebida e fins mais nobres. A proliferação de mosquitos transmissores da Dengue é outro malefício dos reservatórios domiciliares, que em muitos casos permitem a reprodução do vetor.

Pode-se dizer que o sistema de distribuição de água de Natal, da forma como se apresenta atualmente, não oferece condições para um efetivo controle operacional e nem tampouco para implantação de um efetivo programa de redução de perdas e desperdícios. Requer, por conseguinte, consideráveis investimentos em melhorias dos sistemas de reservação, de anéis, implantação de válvulas de controle e equipamentos de monitoramento, para que se possa ter um controle operacional realmente efetivo e condizente com o porte do sistema.

No que se refere às perdas, hoje situadas em torno de 50%, grande parcela se deve a elevada freqüência de rupturas das antigas redes, principalmente de Cimento Amianto, ainda existentes em grande escala na cidade do Natal. Tais redes já ultrapassaram sua vida útil, por isso, apresentam freqüência de rompimentos e quebras muito acima do esperado. Por outro lado, o sistema de distribuição demanda, senão de um todo, mas de grande parte, da ampliação dos seus anéis

principais de distribuição, na maioria também já ultrapassando sua vida útil. A insuficiência dos reservatórios dos sistemas de distribuição para equalizar as pressões, já que também são insuficientes as válvulas de quebra-pressão, é também um fator importante que contribui para as perdas elevadas, ainda mais se considerarmos a topografia acidentada da cidade e o solo arenoso de dunas.

A situação dos mananciais de superfície atualmente utilizados (Jiqui e Extremoz) é bastante crítica, não só por que estão nos limites de aproveitamento de suas capacidades de exploração, mas, sobretudo porque a cada dia, mais se avizinham e se intensificam as ocupações dos espaços urbanos das bacias hidrográficas desses mananciais. As ameaças de poluição e contaminação por despejos de resíduos líquidos e sólidos nos rios e riachos que suprem os mananciais são cada vez mais crescentes.

No tocante ao manancial subterrâneo, a evolução dos teores de nitrato na água, embora não irreversíveis, demandarão razoável tempo para despoluição natural por diluição. Quanto a este aspecto particular, há controvérsias: alguns especialistas acreditam que a recuperação do aquífero contaminado é bastante lenta; mas outros defendem que, como o Nitrato é muito solúvel em água e muito facilmente lixiviado, em poucos anos alguns poços poderão ser recuperados.

É importante que se destaque que somente agora, as obras de saneamento de Natal começam a ganhar um ritmo mais célere, prevendo-se que para sanear 100% da cidade, sejam necessários, no mínimo, mais quatro anos daqui por diante.

Por certo, há que se buscar novas alternativas de suprimento de água, notadamente de superfície. Excluídas as Lagoas de Jiqui e de Extremoz, pela impossibilidade de ampliar essas captações, poderia vislumbrar-se na Região Metropolitana e no seu entorno mais próximo, as reservas do complexo de Lagoas do Bonfim, no município de Nizia Floresta. No entanto, tais reservas já estão em grande medida comprometidas com o Sistema Adutor Monsenhor Expedito. No município vizinho de Parnamirim, as fontes de água de superfície, como as Lagoas do Pium, os Riachos Vermelho e Taborda, além da inexpressiva capacidade de exploração, já se acham comprometidas, como reserva estratégica, com o

abastecimento do próprio Parnamirim. Lá, como aqui em Natal, é necessário diluir a água subterrânea com água de superfície, devido a evolução da contaminação dos poços por nitrato.

Tudo leva a crer que a solução para reforço do abastecimento de Água de Natal terá que ser buscada em mananciais mais distantes, haja vista o comprometimento das reservas próximas, tanto subterrâneas, quanto superficiais. Neste caso, as alternativas de maior potencial ficam acerca de 40 km, no rio Maxaranguape, município do mesmo nome. Alguns estudos de aproveitamento deste manancial já foram realizados e outros se encontram em andamento, como o de sistemas adutores de grande porte, que se sabe, em fase de desenvolvimento pela FUNPEC através de profissionais da UFRN. Cogita-se que, se a cidade continuar crescendo no ritmo atual, se tenha que recorrer a água da distante Barragem Armando Ribeiro Gonçalves, que fica a 200 km de Natal.

Portanto, não é de se desprezar a possibilidade de recuperar poços atualmente desativados por problemas de qualidade da água dos aquíferos sob Natal, uma vez que se trata de solução de baixo custo de exploração, mediante a devida proteção e reabilitação natural desses aquíferos. Isso seria possível com a execução do sistema de esgotamento sanitário e também com a devida atenção para as áreas de recarga e descarga dos aquíferos prevista no **Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais**.

5.2. Esgotamento Sanitário

O esgotamento sanitário no município de Natal carece de muitos investimentos para atingir um nível considerado aceitável, que é da ordem de 90% de atendimento. A situação ainda é muito precária, considerando que pouco mais de um terço dos domicílios é servido por redes coletoras, e o restante se utiliza de soluções isoladas, tipo buraco, fossa rudimentar ou fossa séptica/sumidouro, como meio de destinação de seus esgotos. Quanto ao tratamento dos esgotos coletados a situação é ainda mais crítica: segundo a CAERN cerca de 40% dos esgotos

coletados recebe algum tipo de tratamento, o que representaria 12% dos esgotos gerados, ainda assim, muito precário, uma vez que o tratamento se dá apenas em nível primário, ou no máximo secundário.

Dentre as regiões administrativas, a Leste apresenta a melhor situação, tendo mais de 70% dos domicílios ligados à rede geral, seguida da Oeste, com 41,5%. Os bairros de Petrópolis e Barro Vermelho, localizados na zona Leste, destacam-se com as maiores coberturas de domicílios ligados à rede geral, ambos ultrapassando os 95%. Cabe destacar o alto percentual de domicílios que fazem uso de outro tipo de escoadouro na região Oeste.

Nas regiões Norte e Sul o percentual de domicílios ligados à rede geral ainda é muito baixo, sendo da ordem de 4,0% e 6,0%, respectivamente. O diferencial entre as duas regiões é que na Região Sul o percentual de tanques sépticos é bem maior que na Região Norte. O percentual que se utiliza de tipos precários de destinação dos esgotos, é de 36,5%, contra 5,3% na Região Sul. Mas quanto a contaminação dos aquíferos por Nitrato, esse diferencial não representa qualquer diferença, pois os tanques sépticos também não removem nitrato, da mesma forma que qualquer fossa rudimentar.

As implicações desta situação vão desde as conseqüências diretas para a saúde da população com reflexo nas taxas de mortalidade infantil e morbidade, como sérios problemas ambientais num futuro próximo. Por conseguinte, a urgente necessidade de um efetivo e massificado sistema de esgotamento sanitário para Natal não é devida apenas à contaminação dos aquíferos por nitrato, mas, sobretudo, uma condição imprescindível para se ter bons níveis de saúde pública.

A atual concepção do sistema de esgotamento sanitário de Natal foi idealizada no Plano Diretor de Esgotos elaborado pela Empresa Arco Projetos e Construções Ltda, em 1995. O atual Plano Diretor, elabora pela empresa KL Serviços de Engenharia S/C Ltda, manteve a mesma concepção. Esta concepção preconiza a divisão da cidade em duas zonas: Norte e Sul. O plano Diretor da KL está inconcluso, porque não definiu os locais de tratamento de forma conclusiva.

A Zona Sul, na margem direita do Rio Potengi, e a Zona Norte, a partir da margem esquerda desse rio. Cada uma dessas zonas tem a divisão de bacias de esgotamento sanitário identificadas por uma letra do alfabeto. Sendo assim, a Zona Sul possui 15 bacias que vão da letra A até a letra O, e a Zona Norte possui 17 bacias de esgotamento, que vão da letra A até a letra R.

A maior parte do sistema de esgotamento sanitário em operação na cidade de Natal está na Zona Sul. Nesta zona as bacias B, C, D, E e M, e parte das bacias A, F, I, J, H, G e N, possuem sistema em operação. Na Zona Norte apenas uma pequena parcela dos bairros Jardim Lola e Igapó, integrantes das bacias P e G, possui sistema de esgotamento sanitário em operação, sendo que o Jardim Lola pertence ao município de São Gonçalo do Amarante, porém seu sistema é operado pela CAERN – Zona Norte de Natal.

As principais deficiências do sistema de esgotos de Natal encontram-se resumidas em seguida:

Zona Norte

O setor norte conta com um pequeno sistema de rede de coleta de esgotos do tipo Condominial para os bairros de Jardim Lola, pertencente ao município de São Gonçalo do Amarante, e de Igapó no próprio município de Natal.

As Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) do Jardim Lola lançam seus efluentes no Rio Potengi. O sistema de tratamento da Lagoa de Estabilização 1 funciona precariamente, uma vez que se encontram depredadas a caixa de areia e parte dos taludes das lagoas, além da falta de leito de secagem para o lodo produzido no local. A falta de leitos de secagem ocasiona a contaminação do solo local e do entorno pela percolação do material drenado. A Lagoa de Estabilização 2 não apresenta problemas de operação.

A ETE do Igapó não apresenta problemas de operação, no entanto, a estação elevatória construída para atender à Comunidade Beira Rio, na área vizinha à ETE, funciona de forma precária, ocasionando extravasamento de efluente bruto.

O sistema de esgotamento sanitário do DIN, depois de reformulado, opera com 1 Lagoa Aerada Aeróbia, seguida de 1 Lagoa Aerada Facultativa, por sua vez seguida de Lagoa de Decantação/Polimento. Não obstante as melhorias realizadas, a qualidade do efluente ainda deixa bastante a desejar no que tange à carga de poluentes, já que os resíduos tratados neste sistema são de origem basicamente química/industrial. Espera-se que ingresso das contribuições de esgotos domésticos do Bairro Nossa Senhora da Apresentação no sistema de tratamento possam melhorar a eficiência do tratamento, notadamente nas lagoas de polimento, com a proliferação de algas e aumento da atividade bacteriana.

De um modo geral, os sistemas de tratamento de efluentes, tanto domésticos quanto industriais da Zona Norte, carecem de melhorias para se adequar aos padrões de lançamento nos corpos receptores.

Zona Sul

No sistema Central de Natal, o principal problema é o lançamento de despejos “in natura” no rio Potengi. Diariamente são lançados cerca de 60.000 m³ sem qualquer tratamento.

As redes coletoras das bacias deste sistema, na sua grande maioria de manilha cerâmica e construídas entre 1935 e 1939, se encontram comprometidas e saturadas. As redes de manilha de barro de forma geral estão em precário estado de conservação física, permitindo vazamentos para o solo e conseqüente contaminação dos aquíferos do subsolo com esgoto bruto. Além da questão de integridade física, a capacidade de escoamento das vazões atuais em vários trechos não é atendida.

Os sistemas de tratamento de esgotos das Bacias D e E, localizados às margens do rio Potengi, não têm quase nenhuma eficiência de tratamento. Os efluentes da bacia E têm como destino o estuário do Rio Potengi.

De um modo geral, os Coletores Gerais CG-1, CG-2 e CG-3 encontram-se subdimensionados para as condições atuais de vazão, razão pela qual já estão sendo substituídos parcial ou integralmente.

O Coletor geral CG-1 recebe as contribuições das sub-bacias A e B e parte da C. É considerado o principal coletor da Área Central, é o mais antigo da cidade, e encontra-se sub-dimensionado para o transporte das vazões atuais.

O coletor geral CG-3 recebe atualmente as contribuições das sub-bacias C e D. Também tem seus efluentes direcionadas para lançamento "in natura" no Rio Potengi, assim como todo o resto do esgoto coletado pelo Sistema Central. Em todos os casos se torna necessário o direcionamento dos mesmos para tratamento e disposição adequada.

As bacias de esgotamento K, L e O não possuem sistema de esgotamento sanitário.

Quanto às elevatórias alguns problemas operacionais merecem ser destacados, quais sejam:

Bacia A: possui três estações elevatórias de esgoto: EE1-AS, EE2-AS e EE3-AS. A EE2-AS, localizada em Santos Reis, devido à contribuição indevida de águas pluviais, no período chuvoso, os volumes afluentes superam a capacidade dos poços de sucção e dos conjuntos motor-bombas, acarretando extravasamento de esgoto bruto e alagamento nas vizinhanças;

Bacia N: O problema maior desta bacia reside na capacidade da EE3-NS (Antiga EE3-PN), localizada no conjunto Alagamar, que é responsável pelo encaminhamento de toda a carga de efluentes coletada para o sistema de Tratamento de Esgotos de Ponta Negra. Não obstante as melhorias realizadas, a carga afluente supera a capacidade dos equipamentos e de acumulação do poço de sucção, provocando o represamento de esgotos na rede e conseqüente transbordamento em alguns PVs a montante. Esses problemas refletem no sistema de drenagem das águas pluviais, pois a EE situa-se dentro de uma lagoa de acumulação e infiltração de águas de chuva, e, devido aos freqüentes problemas operacionais, ocorre extravasamento de esgoto para a lagoa.

Aliás, de forma geral os problemas do sistema de esgotamento sanitário resultam em conseqüências danosas sobre o sistema de drenagem, pois é este último que, quando disponível na área, recebe os excedentes do sistema de esgotos, devidos a transbordamentos, rompimentos e falhas operacional, ou nos casos de inexistência dos esgotos sanitários. Durante as visitas de campo e inspeções exploratórias para elaboração deste diagnóstico, verificaram-se várias situações de lançamento de esgotos na rede de drenagem.

Constata-se ainda, nessa sub-bacia, que a EE1.1-NS (Nova Elevatória, construída recentemente para desafogar a antiga EE1-PN), também, em alguns momentos chega a apresentar o mesmo problema da EE3-NS.

Na rede da Bacia N, persistem problemas localizados de transbordamento de efluentes, principalmente quando operam simultaneamente as elevatórias da Via Costeira em conjunto com as elevatórias de Ponta Negra, provocando transbordamento momentâneo de efluentes nas proximidades da EE3-PN.

Nas estações de tratamento, foram observadas as seguintes deficiências:

Bacia D: as três ETE's existentes possuem problemas de operação e manutenção. As lagoas de estabilização (LE) 1 e 2 necessitam de permanente manutenção nos taludes devido às perfurações feitas pelos caranguejos do mangue, e por erosões provocadas durante o período chuvoso. Além disso, é comum o refluxo do esgoto na época de chuvas ou maré cheia. Na LE-2, é comum o acúmulo de sobrenadante na lateral esquerda, causado pela direção predominante dos ventos, porque não são removidos. A LE-3 praticamente nunca foi ativada, tendo a contribuição afluyente lançada "in natura" no rio Potengi;

Bacia F: a LE existente apresenta os mesmos problemas de refluxo de esgoto na época de chuvas ou maré alta. Além disso, atualmente trabalha com vazões superiores a capacidade instalada, acarretando deficiência de tratamento;

Bacia I - O Sistema de Tratamento de Esgotos, constituído de uma única Lagoa Aerada Aeróbia, é extremamente precário, face ao volume de efluente que

atualmente é direcionado para esta unidade. A ineficiência da ETE se deve à alta carga que recebe atualmente e para a qual não foi dimensionada.

Bacia N: a estação de Ponta Negra também é do tipo lagoa facultativa associada à lagoas de maturação, sendo o efluente tratado disposto no solo, através de valões a céu-aberto. Ocorre que, devido às características pedológicas do terreno, o efluente lançado nas valas já começa a comprometer o aquífero subterrâneo - elevação da contaminação por nitrato e do nível do lençol freático. Registre-se que no ano de 2005 e neste ano de 2008, o nível do lençol elevou-se a tal ponto que chegou a inundar a área adjacente às lagoas, atingido a Estrada Rota do Sol (via de acesso às praias do litoral sul). Outro problema recorrente da ETE Ponta Negra é a exalação de mau cheiro, principalmente em dias de chuvas prolongadas.

De um modo geral, nos bairros onde predominam os ramais condominiais de esgotos, a CAERN vem enfrentando grandes dificuldades para manutenção dos sistemas. A concepção deste modelo preconizava a participação comunitária na solução dos problemas de manutenção, entretanto, com a alta rotatividade dos ocupantes dos imóveis na periferia, todo o trabalho de conscientização foi descontinuado, ficando com a CAERN a responsabilidade pela solução para todos os problemas que ocorrem no sistema interno.

O modelo Condominial de esgotamento sanitário é adotado no Distrito Federal (Brasília e cidades vizinhas) com grande sucesso e em outros estados do Brasil destacando-se o Programa Bahia Azul, e também em outros Países com recomendações da ONU e do Banco Mundial. Infelizmente a CAERN não tem conseguido o sucesso esperado na operação de sistemas Condominiais.

6. PARÂMETROS DE PROJETO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE NATAL.

Os sistemas e subsistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário de Natal, ao serem projetados levam em conta um conjunto de elementos e parâmetros que se distinguem dependendo das áreas onde são implantados.

Para a área da margem direita do rio Potengi (Zona Sul), são adotados os seguintes parâmetros referenciais:

Per capitas: (incluídas as perdas)

- 300 l/hab.dia, para a Zona Sul;
- 250 l/hab.dia, para a Zona Leste;
- 180 l/hab.dia para a Zona Oeste

Coeficientes de reforço:

- k1: coeficiente do dia de máximo consumo, em geral adotado o valor 1,2;
- k2: coeficiente do dia e hora de máximo consumo, em geral, adotado o valor 1,5;
- k3: 0,5 coeficiente do dia de mínima contribuição
- Coeficiente de retorno: Cr, 0,80

Alcance de projeto: mínimo de 20 anos para qualquer parte do sistema e maiores mediante justificativas para estruturas ou obras especiais.

Populações:

- São projetadas adotando-se o mínimo de três métodos de estimativa população ou;
- Em função das densidades populacionais estabelecidas no Plano Diretor de Natal para cada uma das zonas de adensamento;
- Taxas de ocupação por domicílio: segundo dados do IBGE;

Para a Zona Norte são observados:

Per capitas: 180 l/hab.dia (incluídas as perdas);

Coeficientes de reforço:

- k1: coeficiente do dia de máximo consumo, em geral adotado o valor 1,2;

- k2: coeficiente do dia e hora de máximo consumos, em geral, adotado o valor 1,5;

- k3: 0,5 coeficiente de do dia de mínimo consumo.

- Coeficiente de retorno: $C_r = 0,80$

Taxa de infiltração (Zonas Norte e Sul):

- coletores em PVC: 0,05 l/s.km;

- coletores em manilha cerâmica; 0,2 l/s.km

Alcance de projeto: mínimo de 20 anos para qualquer parte do sistema e maiores mediante justificativas para estruturas ou obras especiais.

Populações:

- Mediante estudo de saturação populacional para os sistemas condominiais ou contagem de imóveis por quadras;

- Em função das densidades populacionais estabelecidas no Plano Diretor de Natal para cada uma das zonas de adensamento;

Taxas de ocupação por domicílio: segundo dados do IBGE;

Materiais preferenciais para redes de água e sistemas adutores (Zona Norte ou Sul):

- Para redes de distribuição de água:

PVC PBA para redes de água até 100mm; PVC DEFOFO, PVC RF, ou PVC RFV para redes de diâmetros superiores a 100mm e até 500mm; Ferro fundido dúctil para diâmetros superiores a 500mm;

- Para Sistema Adutores:

PVC DEFOFO, PVC RF, ou PVC RFV, para pressões até 1 Mpa; Ferro fundido dúctil, Séries K7 ou K9, para pressões superiores a 10 kg/cm²;

Materiais preferenciais para redes coletoras de esgotos e emissários:

Redes coletoras:

- PVC Vinilfor até 400mm de diâmetro;

- Tubos de compósitos plásticos ou de concreto armado revestido internamente para diâmetros superiores a 400mm;;

Para emissários:

- Até 500mm de diâmetros: PVC DEFOFO, PVC RF, ou PVC RFV
- Para diâmetros superiores a 500mm, Ferro Fundido Dúctil.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES SOBRE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.1. Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água de Natal, em síntese, enfrenta os seguintes problemas principais:

- Ausência de um Plano Diretor de Abastecimento de Água que possibilite antever medidas para preservação de fontes e mananciais e melhorar a distribuição de um modo geral.
- Exploração no limite da capacidade dos mananciais de superfície atualmente utilizados (Jiqui e Extremoz).
- Elevado risco de poluição dos rios Pitimbu/Pirangi, frente ao desordenado crescimento urbano da cidade.
- Crescente elevação dos teores de nitrato nos aquíferos subterrâneos de Natal e municípios vizinhos, em decorrência da falta de adequados sistemas de coleta, tratamento e disposição de esgotos.
- O comprometimento dos mananciais existentes mais próximos de Natal com outros projetos, como os do complexo de Lagoas do Bonfim, do abastecimento de Parnamirim, de Macaíba, do novo Aeroporto de São Gonçalo e de Extremoz é um fato que deve preocupar os agentes envolvidos com os problemas de saneamento de Natal.
- Envelhecimento das redes e equipamentos dos sistemas de abastecimento de água, que se reflete em dificuldades de setorização da distribuição, impossibilitando a implementação de qualquer tipo de controle operacional. Essa realidade conduz a intermitência no fornecimento de água, com reflexos na perda da qualidade sanitária da água distribuída. A isto se associa o precário estado de válvulas e registros de controle, que dificultam a correção dos problemas.

- Existência em Natal de expressiva quantidade de redes de distribuição em fibro-cimento (CA), de vida útil já ultrapassada e de material não mais recomendável para sistemas públicos, posto que a fibra do amianto é tida como cancerígena. As redes de CA apresentam frequência de rompimento acima do esperado, causando freqüentes transtornos à população e aos serviços em geral.

Por tudo quanto exposto conclui-se ser da maior urgência um novo estudo de Planejamento do Sistema de Abastecimento de Água de Natal. O Plano Diretor deverá cotejar não só a preocupação com novos mananciais ou fontes de suprimento, mas também com a infra-estrutura hidráulica capaz de dar suporte ao crescimento que a cidade vem experimentando, de modo que possa favorecer a implantação de controles operacionais compatíveis com o porte do sistema e com os recursos tecnológicos disponíveis.

Há muito se registra que a perda de água no sistema Natal se avizinha de 50%. Este dado por si só retrata as deficiências do sistema, tanto operacional quanto do ponto de vista da gestão empresarial.

7.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

Na Zona Sul, embora haja maior cobertura de rede de esgotos, uma vez que cerca de 41,3% das economias residenciais cadastradas são servidas, as redes da região central, leste e micro-bacias limítrofes com o Rio Potengi, apresentam deficiências do ponto de vista de integridade e capacidade de transporte.

Quanto as ETE's, se observa uma precariedade do sistema instalado, que compromete fortemente não apenas o volume de efluente bruto tratado, como também o nível de tratamento passível de ser alcançado.

No caso da ETE Ponta Negra, com capacidade limitada a 95 l/s, estudos recentes demonstram que tem alcance para no máximo três anos.

Atualmente, na área correspondente à Zona Norte, somente cerca de 5% da população é atendida com rede coletora de esgotos. Do efluente captado praticamente 100%, embora esteja sendo conduzido a ETE's, não chega a receber

efetivamente o tratamento adequado, em função da precariedade ou inadequação das ETE's existentes.

A ETE do DIN, embora recentemente ampliada e melhorada, apresenta significativos problemas de eficiência de remoção da carga de poluentes químicos e sólidos suspensos, resultantes dos processos de tinturaria das indústrias têxteis existentes na área.

Até então, na cidade do Natal, o tratamento de efluentes cotejava sistemas biológicos mais simples de tratamento de esgotos, por meio de lagoas de estabilização em série. Ocorre que a implantação desses sistemas em meio urbano estão se tornando inviáveis. Por um lado, face à inexistência de áreas suficientes para implantação de lagoas. Por outro em decorrência do encarecimento dos terrenos devido a especulação imobiliária. Os novos projetos estão sendo concebidos utilizando soluções compactas de tratamento, em princípio utilizando-se reatores anaeróbios seguidos de tratamento complementar para redução de carga orgânica e coliformes, chegando-se até ao nível de exigência de tratamento terciário com remoção de sais. As novas estações em construção, não obstante do domínio da tecnologia pelos meios acadêmicos, é nova para a CAERN. Portanto, a concessionária deverá se preparar para enfrentar essa nova realidade.

O cenário resultante é fruto da combinação de diversos fatores, tais como a ocupação urbana desordenada, em curto espaço de tempo, a falta de planejamento e de ações para suprir as deficiências da infra-estrutura requerida, notadamente dos serviços de coleta e tratamento de esgotos sanitários. Neste sentido, é imperiosa e urgente a implementação de medidas mitigadoras que redundem na desaceleração do processo de degradação ambiental em curso, bem como de sua recuperação e sustentabilidade.

As obras de esgotamento sanitário em andamento, embora signifiquem avanço considerável nos índices de cobertura, não são suficientes para garantir os patamares desejados no horizonte dos próximos 5 anos.

De forma geral os problemas do sistema de esgotamento sanitário resultam em conseqüências danosas sobre o sistema de drenagem, que em muitas situações

recebe os esgotos excedentes indevidamente. Durante as visitas de campo e inspeções exploratórias para elaboração deste diagnóstico, verificaram-se diversos casos de lançamento de esgotos na rede de drenagem.

A partir dessas considerações, e levando-se em conta que as obras de drenagem estão intimamente vinculadas com as de esgotos, uma vez que esses dois requisitos de infra-estrutura poderiam até ser concebidos como sistemas unitários, posto que se caracterizam por ocupar, senão os mesmos espaços, mas os circunvizinhos, nada mais oportuno que as alternativas técnicas de solução para os problemas comuns se façam da forma mais harmoniosa e interdependente.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES, **Diagnóstico Técnico Operacional e Avaliação de Cenários para Prestação de Serviços de Água e Esgotos no Estado do Rio Grande do Norte**, VBA, março/2004.

CAERN, **Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Natal/RN**. Projeto Técnico da Bacia F. Natal, 1992.

CAERN, **Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Natal/RN**. Projeto Técnico da Bacia K. Natal, 1992.

CAERN/ARCO PROJETOS LTDA, **Sistema de Esgotos Sanitários de Natal/RN. Projeto Executivo da Bacia D**. Natal, 1993.

CAERN/ARCO PROJETOS LTDA, **Plano Diretor de Esgotos Sanitários da Cidade de Natal – RN**. Volumes I e II. Natal, 1995.

CAERN, **Sistema de Esgotamento Sanitário da Sub-bacia do Campus Universitário – Bacia I da Cidade de Natal/RN. Concepção Geral**. Natal, 1997.

CAERN/PINHEIRO LTDA, **Projeto Executivo do Sistema CG-1**. Natal, 1998.

CAERN/PINHEIRO LTDA, **Projeto Executivo do Trecho Final do Coletor Geral CG-2**. Natal, 1998.

CAERN/PINHEIRO LTDA, **Projeto Executivo do Coletor Geral CG-3**. Natal, 1998.

CAERN/ABF LTDA, **Sistema de Esgotamento Sanitário de Natal**. Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto EE-01-DS. Natal, 1998.

CAERN/ABF LTDA, **Sistema de Esgotamento Sanitário de Natal. Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto EE-01-HS**. Natal, 1998.

CAERN/ABF LTDA, **Sistema de Esgotamento Sanitário de Natal. Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto EE-03-HS**. Natal, 1998.

CAERN/ABF LTDA, **Sistema de Esgotamento Sanitário de Natal. Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto EE-04-DS**. Natal, 1998.

CAERN/PINHEIRO LTDA, **Projeto Executivo da Rede Básica de Esgotamento Sanitário da Sub-bacia D4 da Cidade de Natal/RN**. Natal, 1998.

CAERN/PINHEIRO LTDA, **Projeto Executivo da Rede Básica de Esgotamento Sanitário da Bacia G da Cidade de Natal/RN**. Natal, 1998.

CAERN/PINHEIRO LTDA, Projeto Executivo da Rede Básica de Esgotamento Sanitário da Bacia H, da Cidade de Natal/RN. Natal, 1998.

CAERN/ENOL, Projeto Básico das Sub-bacias B4 e B5 – Conjunto Ponta Negra da Cidade de Natal. Natal, 1998.

CAERN, Esgotamento Sanitário das Bacias F e K da Cidade de Natal/RN. Estudo de Viabilidade Técnica e Sócio-Econômica. Natal, 2001.

CAERN, Estudo para Ampliação da Estação Elevatória de Esgoto da Bacia D7. Natal, 2001.

CAERN, Projeto Hidráulico-Sanitário do Sistema de Tratamento dos Efluentes Gerados no CIA/Centro Industrial Avançado, localizado no Município de Macaíba/RN. Nova Conceição. Natal, 2002.

CAERN/ARCO LTDA, Projeto Básico de Esgotos Sanitários do Bairro de Capim Macio na Cidade de Natal/RN. Natal, 2003.

CAERN/KL, Plano Diretor e Consolidação dos Projetos Básicos do Sistema de Esgotos de Natal, CAERN, Natal, 2003.

CAERN, Termos de Referência para elaboração do Plano Diretor de Abastecimento de Água, Natal, 2005;

CAERN/HIDROCONSULT. Projetos diversos .

COSTA, W. D., Estudo Hidrogeológico de Natal/RN. Consultoria Técnica de Geologia e Engenharia – CONTEGE, Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN. Recife, 1970.

FERREIRA, A.L.A et. all. Uma cidade sã e bela: a trajetória do saneamento de Natal do final do século XIX a 1969. Natal, 2008.

HIDROSERVICE, Relatório Síntese, in: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. Recife, 1998.

IBGE. Censo Demográfico. 2000. <http://www.ibge.gov.br>

IDEMA - Anuários Estatísticos do Rio Grande do Norte. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. Natal.

IDEMA – Perfil do Estado do Rio Grande do Norte - 2002. Natal.

MELO, J. G., **Impactos do Desenvolvimento Urbano nas Águas Subterrâneas de Natal/RN – Zona Sul**. Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado. São Paulo, 1995.

MELO, J. G., **Avaliação dos Riscos de Contaminação e Proteção das Águas Subterrâneas de Natal – Zona Norte**. CAERN, Natal, 1998.

SEGOV - Secretaria de Governo e Projetos Especiais, Plano Diretor de Limpeza Urbana da Região Metropolitana de Natal-PDLU/RMN. Natal, 2002.

SECRETARIA ESPECIAL DO MEIO AMBIENTE E URBANISMO. Natal, 2003.

SEMURB - Natal, Plano Diretor. **Lei Complementar Nº 07, de 05 de Agosto de 1994**. Natal, 1994.

SEMURB - Natal 2003 - **Dados Informativos**. SECRETARIA ESPECIAL DO MEIO AMBIENTE E URBANISMO. Natal, 2003.

SETUR - Secretaria de Estado do Turismo, **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Extremoz/RN**. Projeto de Lei. Extremoz, 1999.

SILVA, V.M. **Gestão do Saneamento no RN: Estudo de Caso**. CAERNm Natal, 2005. Disponível em: www.caern.com.br/informestecnicos/saneamento_do_rn.pdf.

PARTE II - RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA

1. RESUMO HISTÓRICO

A necessidade de um sistema eficiente de limpeza pública na cidade do Natal existe desde os tempos mais remotos, quando os assuntos relacionados aos aspectos sanitários e de saúde pública começavam a gerar preocupações aos governantes, devido ao aparecimento das epidemias que ao longo dos anos se manifestaram. Porém, somente no final do século XIX, após a proclamação da República, em 15 de novembro de 1890, foram surgindo gradativamente os primeiros avanços relacionados à limpeza pública na cidade do Natal.

A evolução dos serviços, que culminou com a criação da Companhia de Serviços Urbanos de Natal - URBANA, no ano de 1979, encontra-se resumida a seguir:

1891 - Um dos atos primordiais do governo municipal foi o lançamento do Edital de concorrência pública para contratação de três carroças puxadas a burro, ou bois, e a publicação de novas posturas com criação de impostos destinados ao pagamento dos serviços de limpeza pública da Cidade.

1908 a 1914 – O Dr. Alberto de Albuquerque Maranhão, no seu segundo governo, percebeu que os problemas envolvendo as questões relacionadas à saúde pública continuavam, e os serviços de limpeza pública eram realizados irregularmente, o lixo se acumulava nas casas apodrecendo e trazendo transtornos para a população. Para minimizar os problemas causados pelo lixo, autorizou a construção do forno de incineração para o tratamento do lixo coletado, e passou a responsabilidade dos serviços de limpeza pública para o governo do Estado, em 1910.

1920 - O médico Dr. Januário Cicco, retrata os aspectos sanitários, de higiene e de saúde pública da Cidade naquela época, descrevendo amplamente as implicações que a falta de saneamento traz para a saúde coletiva da população, e demonstra sua preocupação ao fazer algumas considerações sobre as medidas que deveriam ser tomadas para transformar Natal numa cidade saudável. Dentre estas

medidas inclui a remoção do forno do lixo que se localizava próximo à foz do rio do Baldo, uma vez que o forno de incineração não funcionava.

1925 - Os serviços de limpeza pública e remoção de lixo dos domicílios passam a ser de responsabilidade do Município, ficando a cargo do Estado a incineração do mesmo lixo nos fornos da Usina dos Serviços Urbanos.

1942 - Na manhã do dia 19 de abril foi inaugurado pelo então prefeito Joaquim Inácio, como parte das homenagens prestadas ao presidente Getúlio Vargas, o forno de incineração de lixo, construído onde se encontra atualmente a Escola Municipal Mareci Gomes, à margem da linha férrea, na Avenida Rafael Fernandes, próximo ao riacho do Baldo. A existência desse forno originou o topônimo até hoje citado pela população da cidade, quando se refere ao local de destinação final do lixo – *“FORNO DO LIXO”*. Esta foi à segunda área oficial para disposição final do lixo da Cidade.

1956 - A Prefeitura passou a utilizar uma área localizada na Região Oeste da Capital, à margem esquerda da estrada que leva à Ponte de Igapó, SILVA (2006). O local situava-se em uma barreira e área de mangue, onde é atualmente a esquina da Avenida Felizardo Moura com a Rua Araraí, no Bairro Nordeste. A disposição do lixo da cidade se processou nesse local até o final da década de sessenta. No local existe hoje uma grande empresa de compra de resíduos (ferro-velho), a COMPAL.

1964 - Na Administração do Prefeito Alnte. Tertius César Pires de Lima Rebello, a estrutura administrativa da Prefeitura de Natal foi reorganizada por meio da Lei nº 1.447, de 2 de dezembro, que criou a Secretaria Municipal de Serviços Urbanos – SEMSUR, e, em seu Art. 16, o Departamento de Limpeza Pública - DLP, sendo de competência deste departamento os serviços de coleta de lixo e o serviço de varrição e capinação.

1971 - A Prefeitura adquire os dois primeiros veículos coletores, tipo “Kuka”, trazendo para Natal o que havia de mais moderno para coleta de lixo no país naquela época, pois até então a coleta era realizada em caminhões de carroceria basculante, caçambas com grade e carroças de tração animal.

1973 – No mês de setembro a Prefeitura de Natal extinguiu o Departamento de Limpeza Pública e criou o Departamento de Limpeza Urbana – DLU.

1973 - Em 3 de maio a imprensa publica: “Novo Aterro Sanitário da Prefeitura é em Peixe Boi”. Na verdade não era um aterro sanitário e sim um vazadouro a céu aberto, na Zona Oeste da Capital, numa área de 30 ha, que ficou conhecido como o Lixão de Cidade Nova ou Forno do Lixo (SILVA, 2006).

1982 – Foi implantado o "Aterro Sanitário de Nova Cidade", localizado no final da Avenida Interventor Mário Câmara. Na realidade, essa estrutura tinha características de um aterro controlado, mas apresentava considerável avanço operacional. A área era totalmente cercada, existia um sistema de coleta de gases com o aproveitamento em uma cozinha comunitária, além de uma preocupação com o recobrimento regular dos resíduos. Este aterro funcionou até o final do ano de 1985.

1986 – Com a paralisação da utilização da área de Nova Cidade, onde fora implantado o aterro controlado, em função da sua saturação, ocorreu, a partir do início desse ano, o retorno de uso da área de destino final localizada no bairro de Cidade Nova.

1988 - Construída a Usina de Reciclagem e Compostagem de Cidade Nova. A unidade de reciclagem, projetada para uma produção de 150 t/dia, já se mostrava subdimensionada para a produção de resíduos da época, cerca de 297,37 t/dia. O certo é que a unidade só conseguia processar 90 t/dia, ou seja, 30% da produção de resíduos gerada.

1995 – O Conselho de Administração da URBANA aprovou novo organograma da empresa em 28 de abril, quando foi criado um setor exclusivamente para limpeza do sistema de drenagem, cuja chefia passou a ser denominada de “Supervisão de Limpeza de Galerias”.

1996 – Foi realizada a licitação para a Concessão do Tratamento e Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos coletados no Município do Natal. A licitação foi homologada em dezembro de 1996 e só em junho de 2004 se deu a inauguração do Aterro Sanitário Metropolitano.

2004 – Inaugurado o Aterro Sanitário Metropolitano de Natal, no dia 24 de junho.

2. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA EXISTENTE

2.1. Regulamentação e Organização

Os serviços de limpeza urbana da cidade do Natal, regulamentados pela Lei Nº 4.748 de 30 de abril de 1996, são gerenciados pela Companhia de Serviços Urbanos de Natal – URBANA, empresa de economia mista, criada pela Lei Municipal Nº 2.659, de 28/08/1979, cuja função principal é a execução com exclusividade dos serviços de limpeza das vias públicas, varrição de logradouros, capinação, remoções especiais, limpeza das praias, limpeza de canteiros, pintura de meio-fio, **limpeza do sistema de drenagem urbana**, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados no município, promovendo a sua comercialização quando for o caso, bem como regulamentar e fiscalizar a execução, por quaisquer instituições públicas ou particulares, de tratamento, beneficiamento ou comercialização de resíduos sólidos domiciliares e industriais.

Tabela 20 - Serviços executados por tipo de prestação de serviço.

| Tipo de Prestação de Serviço | Serviços Executados |
|----------------------------------|---|
| Diretamente pela Prefeitura | Limpeza de terrenos baldios, limpeza do sistema de drenagem (boca de lobo, sarjetas, galerias, etc.) , limpeza de praças e jardins, pintura de meio-fio, varrição, capinação, recolhimento de animais mortos, coleta de podas de árvores, coletas especiais (móveis, etc...), coleta de resíduos de construção e demolição (RCD), limpeza de córregos, lagoas e riachos , limpeza de feiras livres Operacionalização da Área de Destino Final de Cidade Nova |
| Semi-Terceirizado ⁽¹⁾ | Coleta de resíduo comercial e residencial, coleta de podas de árvores e coleta de entulhos (zona norte) |
| Terceirizado | Serviços de varrição e capinação, coleta de resíduo comercial e residencial, coleta de podas de árvores, coleta de entulhos (zonas sul, leste e oeste) Limpeza mecanizada do sistema de drenagem |
| Particulares (próprio gerador) | Coleta de resíduos de serviços de saúde, coleta de resíduos industriais, coleta de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) |
| Concessão | Aterro Sanitário |

(1) Serviço onde os equipamentos são terceirizados e a mão de obra é do município

Fonte: URBANA, agosto de 2008

2.2. Legislação Municipal Pertinente:

| |
|---|
| Leis: |
| Lei Municipal Nº 2.659/1979 – Autoriza a constituição da URBANA |
| Lei Municipal Nº 3.552/1987 – Dispõe sobre os resíduos sólidos hospitalares |
| Lei Municipal Nº 4.748/1996 – Regulamenta a Limpeza Urbana no Município do Natal |
| Lei Municipal Nº – 183/2001 – Cria o Conselho Municipal de Limpeza Urbana - COMLURB |
| Lei Municipal Nº 187/2002 – Dispõe sobre os resíduos sólidos de serviços de saúde |
| Lei Municipal Nº - 5.371/2002 – Dispõe sobre pilhas, baterias e lâmpadas |
| Lei Municipal Nº 5.753, de 04 de outubro de 2006 - Estabelece a obrigatoriedade de instalação de recipientes, para depósito de lixo, no interior de todos os veículos de transporte coletivo urbano que circulam no Município de Natal, e dá outras providencia |
| Lei Municipal Nº 3882/1998 - Código Tributário do Município do Natal |
| Lei Orgânica do Município |
| Lei Municipal 4100/1992 – Dispõe sobre o Código de meio Ambiente do Município do Natal |
| Lei Municipal 5132/1999 - Código Sanitário do Município do Natal |
| Decretos: |
| Decreto Municipal Nº – 4.098/1990 – Dispõe sobre resíduos de serviço de saúde |
| Decreto Municipal Nº – 7.168/2003 – Dispõe sobre os resíduos sólidos de serviços de saúde |
| Decreto Municipal Nº – 7.395/2004 - Aprova norma que regulamenta os condomínios |

Fonte: ATP, 2007

2.3. Recursos Humanos

Conforme informação do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2006, elaborado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, o nível de cobertura pelo serviço de limpeza urbana na cidade de Natal alcançava a 771.017 habitantes. Naquele período o número de funcionários era de 1.869, entre os terceirizados e os da prefeitura (através da URBANA), disponibilizando cerca de 2,4 funcionários para cada mil habitantes. É importante ressaltar que os números de Natal naquele período superavam a média verificada no

estudo para cidades entre 250.001 a 1.000.000 de habitantes, que foi de 1,6 empregados/1.000 habitantes.

Atualmente as atividades de limpeza pública no município de Natal executadas diretamente pela URBANA são desenvolvidas por 1.387 (Hum mil, trezentos e oitenta e sete) funcionários, divididos nas seguintes funções: Área administrativa 204; motorista 70; fiscais 51; garis 695; área operacional 160; **limpeza do sistema de drenagem 35**; benefício 44, à disposição 128 (**Tabela 21**).

O maior número de funcionários está concentrado na área operacional (garis), a maior concentração de funcionários na URBANA estão situados na área operacional, com 58,21% na função de gari, e a menor, com 4%, na função de fiscal. Também participam das atividades mais 528 pessoas de empresas que prestam serviços: concessionária, terceirizados, carroceiros e caçambeiros.

Tabela 21: Locação de Pessoal e Recursos Humanos da URBANA

| Locação de Pessoal | Pessoal |
|-------------------------------|----------------|
| Administrativos | 204 |
| Motoristas | 70 |
| Fiscais | 51 |
| Garis | 695 |
| Área Operacional | 160 |
| Drenagem | 35 |
| A Disposição | 128 |
| Em Benefício | 44 |
| Total URBANA | 1.387 |
| <i>Empresas Terceirizadas</i> | 528 |
| Total Geral | 1.915 |

Fonte: URBANA, agosto de 2008

Também é importante ressaltar que mesmo a URBANA tendo reduzido a sua frota de caminhões e equipamentos mecânicos, a empresa ainda dispõe de uma grande quantidade de pessoal na área de oficina e mecânica de veículos. Esse

pessoal computado conjuntamente com os fiscais e encarregados de turmas são apresentados na Tabela 2 como os constituintes da área operacional.

2.4. Indicadores Orçamentários e Financeiros

A limpeza pública na Cidade do Natal é financiada por recursos oriundos da Taxa de Limpeza Pública – TLP e do Orçamento Geral do Município – OGM. Os valores referentes ao orçamento, arrecadação e gastos referentes ao ano de 2007 estão demonstrados no **Tabela 22**.

Tabela 22 : Orçamento, arrecadação e gastos referentes aos serviços de limpeza pública - 2007.

| | | |
|---|--------|----------------|
| 1- Orçamento Geral da Prefeitura/2007 | Em R\$ | 872.255.000,00 |
| 2- Gasto Geral da Prefeitura/2007 | Em R\$ | 887.876.267,72 |
| 3- Orçamento da limpeza urbana (Gasto total com lixo)/ 2007 | Em R\$ | 92.715.000,00 |
| 4- Gasto com a limpeza urbana / 2007 | Em R\$ | 106.651.417,07 |
| 5- TLP lançada/2007 | Em RS | 18.036.000,00 |
| 6- TLP arrecadada/2007 | Em R\$ | 16.185.438,64 |

Fonte: URBANA, agosto de 2008

A Tabela 3 mostra que o valor total arrecado pela Taxa de Limpeza Urbana (TLP) durante o ano de 2007 remunerou apenas 15,17% dos custos dos serviços de limpeza urbana do município. Os números apresentados demonstram que a arrecadação da TLP é insuficiente para manter todos os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município.

Nota-se que a arrecadação exclusiva pelos serviços públicos de limpeza urbana *estrito sensu* (coleta, tratamento e destinação final de resíduos domiciliares) necessita ser revisada e analisada sob a ótica do novo Marco Regulatório do saneamento – Lei 11.445/2007. Também é ínfima a arrecadação pelos serviços

públicos (limpeza de terrenos, remoção de entulho e poda, etc.), bem como não existe uma taxa de drenagem urbana.

2.5. A Execução dos Serviços

2.5.1. Coleta

A coleta dos resíduos sólidos urbanos da cidade do Natal abrange as quatro regiões administrativas, Norte, Sul, Leste e Oeste, com uma média diária de 1.673 toneladas de resíduos coletados de diferentes fontes de produção, como: coleta domiciliar, coleta de entulho, coleta seletiva, coleta de poda e metralha. Todos os resíduos coletados são pesados em balanças eletrônicas obtendo-se ao final do dia relatórios de pesagem e conseqüentemente quantificação dos resíduos coletados.

2.5.1.1. Coleta Domiciliar e Comercial

A coleta domiciliar é realizada utilizando-se caminhões coletores compactadores que coletam o lixo das residências. Esse lixo é constituído por restos de alimentos, cascas de frutas, verduras etc., produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Atualmente a frota de veículos é de 44 coletores compactadores e 13 tratores agrícolas com reboque de madeira, atendendo 69 roteiros de coleta de resíduos domiciliares (Tabela 23).

A coleta comercial é realizada utilizando-se carros coletores compactadores, atendendo aos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc;

A coleta realizada utilizando-se veículo poliguindaste é outra forma de recolher os resíduos diversos, como os comerciais, e em muitos casos os domiciliares, depositado em caixas estacionárias. Estas geralmente são colocadas em locais próximos a estabelecimentos comerciais e feiras livres ou também servem de apoio no descarrego das carroças que fazem a coleta em locais de difícil acesso.

O implemento poliguindaste consiste numa caixa estacionária de 5,0 m³ transportada por um veículo dotado de cabine e equipamentos de elevação e suporte. Uma parte das caixas estacionárias é coletada por empresas prestadoras de serviço, que recolhem os resíduos de estabelecimentos comerciais como shopping centers, supermercados, hotéis, etc.

A coleta de resíduos domiciliares é realizada três vezes por semana (segundas, quartas e sextas ou terças, quintas e sábados) em áreas residenciais e diariamente em áreas comerciais. A frequência de realização do serviço de coleta domiciliar e comercial é apresentada no **Anexo III**.

Atualmente os serviços de limpeza pública da cidade são executados da seguinte forma: a) na Região Oeste e Sul pela empresa terceirizada Marquise e na Região Leste pela empresa Líder – estas empresas fornecem a mão-de-obra e os equipamentos; b) na Região Norte, os serviços realizados ficam a cargo da URBANA, com os equipamentos locados à Empresa Trópicos e pequenos transportadores. A mão-de-obra pertence ao quadro de funcionários da URBANA

Os resíduos domiciliares das zonas Sul, Leste e Oeste, são enviados para a estação de transferência localizada na antiga área de disposição final de resíduos sólidos de Cidade Nova, e depois enviados ao Aterro Sanitário Metropolitano de Natal, localizado em Ceará Mirim. Os resíduos da zona Norte, coletados por caminhões compactadores e devido à proximidade do local, seguem diretamente para o aterro sanitário. A coleta de resíduos domiciliares no ano de 2007 atingiu 243.629 toneladas, com uma média diária de 685 toneladas de resíduos coletados e uma produção per capita de 0,88 Kg/hab/dia.

Tabela 23 : Roteiros de coleta dos resíduos sólidos domiciliares

| N | TURNO | Trecho | FREQUENCIA |
|-------------------|---------|---|-------------------------|
| ZONA LESTE | | | |
| 1 | Diurno | Tirol - Morro Branco | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 2 | | Tirol - Petrópolis | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 3 | | Tirol - Lagoa Seca | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 4 | | Repasse Av. Principais | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 5 | | Repasse Containers | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 6 | | Quintas II | Terça / Quinta / Sábado |
| 7 | | Barro Vermelho - Lagoa Seca | Terça / Quinta / Sábado |
| 8 | | Bairro Nordeste - Repasse | Terça / Quinta / Sábado |
| 9 | | Alecrim - Residencial | Terça / Quinta / Sábado |
| 10 | | Rocas - S.Reis - Bras.Teimosa | Terça / Quinta / Sábado |
| 11 | | Mãe Luiza - Via Costeira | Diária |
| 12 | | Repasse Hospitais | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 13 | | Repasse - Feira | Domingo |
| 14 | | Repasse - Praia | Domingo |
| 15 | Noturno | Repasse Contêineres | Diária |
| 16 | | Repasse Av. Principais | Diária |
| 17 | | Ribeira - Petrópolis | Diária |
| 18 | | Cidade Alta | Diária |
| 19 | | Alecrim - Guarita | Diária |
| ZONA NORTE | | | |
| 20 | Diurno | Lot. Vale Dourado | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 21 | | Lot. Jardim Progresso | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 22 | | Igapó II | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 23 | | Conjunto Panatis III/Potengi/Soledade I | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 24 | | Conjunto Santa Catarina | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 25 | | Conjunto Parque dos Coqueiros | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 26 | | Redinha | Diária |
| 27 | | Conjunto Panorama/Igapó | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 28 | | Loteamento Aliança/N.S. Apresentação | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 29 | | Loteamento Nova República/KI Panorama | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 30 | | Vila Paraíso/Parte do Vale Dourado | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 31 | | Conjunto Panatis I e II | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 32 | | Gramoré/Eldorado/Gramorezinho | Terça / Quinta / Sábado |
| 33 | | Loteamento Boa Esperança/Conjuto Cidade Praia | Terça / Quinta / Sábado |
| 34 | | Parque das Dunas I a IV/Brasil Novo | Terça / Quinta / Sábado |
| 35 | | Conjunto Santarém II/Alvorada I/ Lot. Caiana | Terça / Quinta / Sábado |
| 36 | | Conjto Soledade II/Cojto Pajuçara I e II/Vila Verde | Terça / Quinta / Sábado |

| | | | |
|-------------------|---------|---|-------------------------|
| 37 | | Redinha/Nova Natal | Terça / Quinta / Sábado |
| 38 | | Santa Cecília/Lot. Novo Horizonte/Estrada de Jenipabú | Terça / Quinta / Sábado |
| 39 | | Lot. Sarney/Santa Edwirgem/Niterói/Jardim das Flores/Res. Redinha | Terça / Quinta / Sábado |
| 40 | | Parte do Conjunto Nova Natal/Av. da Chegança | Terça / Quinta / Sábado |
| 41 | | Conjunto Santarém I/Loteamento Santarém | Terça / Quinta / Sábado |
| ZONA SUL | | | |
| 42 | Diurno | Bairro Latino / Parque das Colinas | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 43 | | Mirassol / Cidade Jardim | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 44 | | Vila de Ponta Negra | Terça / Quinta / Sábado |
| 45 | | Nova Descoberta | Terça / Quinta / Sábado |
| 46 | | Capim Macio | Terça / Quinta / Sábado |
| 47 | | Conjunto Ponta Negra | Terça / Quinta / Sábado |
| 48 | | Repasse Avenidas / Containeres | Diária |
| 49 | | Praia de Ponta Negra - Pousadas | Diária |
| 50 | Noturno | Pirangí I, II / IPE | Terça / Quinta / Sábado |
| 51 | | Satélite II, III | Terça / Quinta / Sábado |
| 52 | | Vale Pitimbu / Satélite I | Terça / Quinta / Sábado |
| 53 | | Serrambi I, II e III | Terça / Quinta / Sábado |
| 54 | | Morro Branco | Terça / Quinta / Sábado |
| 55 | | Lagoa Nova II | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 56 | | Lagoa Nova I | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 57 | | Lagoa Nova IV | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 58 | | Neópolis / Jardim Botânico | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 59 | | Lagoa Nova III | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 60 | | Potilândia | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 61 | | Candelária | Segunda/ Quarta /Sexta |
| ZONA OESTE | | | |
| 62 | Diurno | Bom Pastor / Mereto | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 63 | | Bom Pastor / Novo Horizonte | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 64 | | Felipe Camarão I | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 65 | | Felipe Camarão II | Segunda/ Quarta /Sexta |
| 66 | | Guarapes / Planalto | Terça / Quinta / Sábado |
| 67 | | Planalto I | Terça / Quinta / Sábado |
| 68 | Noturno | Cidade da Esperança | Terça / Quinta / Sábado |
| 69 | | Dix-Sept Rosado / Nazaré | Terça / Quinta / Sábado |

Fonte: URBANA, agosto de 2008

2.5.1.2. Coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde

Os serviços de coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde atendem o estabelecido na Lei Municipal 187/02, que, com base na Resolução CONAMA 283/01, transferiu a responsabilidade do poder público aos estabelecimentos geradores, como hospitais, clínicas odontológicas, veterinárias, etc., pelo total gerenciamento dos resíduos sólidos de serviços de saúde, pois até então ficavam a cargo do Município.

A partir de então os geradores passaram a ser responsáveis pelo acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos gerados, ficando o Município no papel de fiscalizador. Os procedimentos internos ficaram a cargo da Coordenadoria de Vigilância Sanitária – COVISA, a fiscalização da coleta e destinação final dos resíduos ficou sob a responsabilidade da Companhia de Serviços Urbanos de Natal - URBANA, e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo – SEMURB pela fiscalização do local de tratamento.

A solução adotada pelos estabelecimentos foi a contratação de empresas especializadas para a coleta, transporte e tratamento por incineração, havendo dois incineradores funcionando plenamente na Região Metropolitana, um no município de Natal, da empresa MARQUISE, e outro no município de São Gonçalo do Amarante, da SERQUIP. (SILVA).

Conforme informação da gerência de Controle e Planejamento da URBANA, no ano de 2007 foram coletadas e tratadas 1.860 toneladas de resíduos de serviços de saúde no município do Natal, obtendo-se uma média diária de 5,1 toneladas, advindo de hospitais, postos de saúde, clínicas veterinárias e odontológicas, laboratórios de análises clínicas, etc.

2.5.1.3. Coleta dos Resíduos de Podação

A coleta de resíduos de poda é realizada nas quatro regiões administrativas em caminhões com carroceria de madeira. A URBANA disponibiliza

esta coleta diariamente, sendo a sua freqüência realizada de acordo com a necessidade de cada local. Conforme dados registrados na gerência de Controle e Planejamento da URBANA, em 2007 foram recolhidas 20.014 toneladas de resíduos de podaço das regiões Sul, Leste e Oeste pelas empresas prestadoras de serviço. Os resíduos de podaço recolhidos pela urbana na região Norte e outras regiões, vêm misturados com os resíduos de entulho e de construção civil, sendo impossível a sua separação e quantificação. Os resíduos coletados nas Regiões Sul, Leste e Oeste são encaminhados para a área de destinação final de Cidade Nova e a lenha é beneficiada pelas Associações de Catadores para produção de carvão, os coletados na região Norte são encaminhados atualmente para uma área localizada no Guajirú.

2.5.1.4. Coleta dos Resíduos de Construção e Demolição

Este tipo de resíduo é coletado em caçambas basculantes, caminhões carrocerias e em alguns casos com auxílio de pás mecânicas e enchedeiras, retirando, em sua maior parte, entulhos depositados em terrenos baldios. Após a realização desses serviços o material é recolhido para posterior pesagem. Quando da impossibilidade da pesagem eletrônica é feita uma estimativa de peso.

Os resíduos de construção e demolição vêm juntamente com os resíduos de entulho, podaço e metralha, não sendo possível a sua separação. Das 355.544 toneladas de resíduos coletados no ano de 2007, 23.192 toneladas foram recolhidas por empresas da construção civil e por prestadores de serviço tipo “disque entulho e disque metralha”. Esses resíduos, em sua maioria, são coletados em caixas estacionárias por veículos poliquindastes. (fonte: URBANA, agosto de 2008)

A Resolução CONAMA Nº307/2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, no intuito de se obter uma redução dos impactos ambientais causados pelos referidos resíduos.

Atualmente, no município do Natal foi elaborada uma proposta para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, por meio

da URBANA e SEMURB. A proposta foi desenvolvida na forma de um projeto de Lei que está na Procuradoria Geral do Município para análise. Em linhas gerais, pela proposta encaminhada cabe a URBANA a responsabilidade pela coleta dos pequenos geradores, cabendo aos grandes geradores (construtoras e obras de particulares de grande porte) a responsabilidade pelo seu recolhimento e destino final.

Existem ainda atuando na atividade da coleta destes resíduos, empresas privadas que devem ser licenciadas pela Companhia. Neste caso, o munícipe solicita o serviço diretamente à empresa, que dispõe de caixas estacionárias nos locais a serem requisitados, com posterior coleta por veículo poliguindaste. Estes resíduos, diferentemente daqueles coletados pela URBANA, vão para áreas particulares, que na grande maioria são áreas de relevante valor ambiental, como por exemplo as margens do estuário do rio Potengi na Cidade e depressões inter-dunares no bairro San Valle.

2.5.1.5. A Coleta Seletiva

O programa de Coleta Seletiva da Cidade do Natal foi implantado em março de 2002. Nesse período a execução da atividade era exclusiva da entrega voluntária em pontos distribuídos em locais estratégicos da cidade, chamados de Postos de Entrega Voluntária (PEV's).

A partir de dezembro de 2003, adotou-se o modelo de coleta seletiva porta a porta e abrangeu inicialmente os Bairros de Ponta Negra e Capim Macio. Em 2004 se expandiu para todas as regiões administrativas da Cidade. Para a realização desta coleta foram confeccionados carrinhos de metal manuseados pelos próprios catadores, por serem leves e de fácil transporte. O Município do Natal ofereceu o apoio logístico a essa modalidade de coleta, fornecendo toda a infra-estrutura necessária à operacionalização do projeto, por meio de caminhões carroceria para o recolhimento dos recicláveis provenientes dos carrinhos, além de ceder os locais para o armazenamento e beneficiamento dos mesmos.

Em 2005 os carrinhos foram substituídos por caminhões carrocerias como forma de tornar mais ágil o trabalho dos ex-catadores, bem como aumentar a área de atendimento que hoje abrange 52 localidades. Nesta última prática houve um crescimento bastante significativo da produção do material seletivo coletado, passando a média mensal de 113,4 toneladas por mês em 2004 para 234 toneladas em 2005, colocando Natal dentre as cidades brasileiras com programas bem sucedidos de coleta seletiva, com significativos resultados sociais. Conforme informações da Gerência de Controle e Planejamento da URBANA, em 2007 o programa de coleta seletiva alcançou uma produção de 2.904 toneladas de materiais recicláveis coletados.

Atualmente a coleta seletiva de materiais recicláveis acontece em Natal em três modalidades: pelo programa interno de coleta seletiva – PIC´S, pelo sistema Porta a Porta e pelo sistema de triagem dos materiais recicláveis na usina de processamento, localizada no antigo lixão de Cidade Nova, que atualmente encontra-se em recuperação.

O programa interno de coleta seletiva contempla alguns colégios e condomínios, como também alguns locais onde a geração de resíduos ultrapassa a quantidade mínima instituída pela legislação vigente, ou seja, cuja produção exceda o volume de 500 (quinhentos) litros ou 200 (duzentos) quilos por período de 24 (vinte e quatro) horas – são os chamados grandes geradores. Os resíduos por eles gerados são coletados por empresas particulares, porém o material reciclável é depositado em locais pré-estabelecidos e coletado pela URBANA, sem ônus para o gerador, sendo então doado às associações de catadores.

2.5.2. Varrição

Os serviços de varrição são efetuados manualmente em sua totalidade. Parte deles são executados pelos garis do setor de limpeza, conjuntamente com a capinação, raspagem e roçagem de vias, com turmas da própria URBANA e de

empresas terceirizadas e parte obedecendo a um plano de varrição pré-estabelecido.

O trabalho das turmas de limpeza que contam normalmente com equipes de aproximadamente 30 (trinta) garis, são executados de acordo com a necessidade de cada local, não seguindo roteiros ou plano de varrição pré estabelecidos. Conforme informação da Gerencia de Controle e Planejamento da URBANA, no ano de 2007 foram varridos 73.750.786 Km de vias públicas por essas equipes nas quatro regiões administrativas da cidade.

Nas principais ruas e avenidas, em regiões comerciais e de maior movimentação de pessoas, como Cidade Alta, Alecrim e praias, a varrição é efetuada com equipes fixas, obedecendo a um Plano de Varrição, que é apresentado nas Tabelas 5 e 6. Conforme informação da Gerencia de Controle e Planejamento da URBANA, no ano de 2007 as empresas terceirizadas varreram um total 88.127,49 km. As vias varridas estão apresentadas no **Anexo IV**.

O Plano de Varrição obedece aos trechos e freqüências apresentadas nas Tabelas 24 e 25.

Tabela 24– Plano de varrição das zonas sul e oeste

| PLANO DE VARRIÇÃO | | | | | |
|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------|---------------|
| ZONA SUL e OESTE | | | | | |
| Trecho | Ruas e Avenidas | Limites | | Freq. | Dias |
| 01 | Av Prudente de Moraes | Av. Bernardo Vieira | Av. Cap. Mor Gouveia | Diária | 6 dias |
| | Av Prudente de Moraes | Av. Cap. Mor Gouveia | Av. Integração | Altern. | 2ª, 4ª e Sex. |
| | Av. Lima e Silva | Av. Salgado Filho | Av. Prud. de Moraes | Altern. | 2ª, 4ª e Sex. |
| | Av Prudente de Moraes | Av. Integração | Xavantes | Altern. | 3ª 5ª |
| | Av. dos Caiapós | R. Serra da Jurema | Rua dos Perdizes | Altern. | Sábado |
| | Rua do Oiti | Av. Caiapós | Av. dos Xavantes | Altern. | Sábado |
| | Av. dos Xavantes | Toda Extensão | | Altern. | Sábado |

| | | | | | |
|----|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------|----------------|
| 02 | Av. Airton Senna | Av. Roberto Freire | Rua poços de Caldas | Altern. | 2ª e 5ª |
| | Av. Eng. Roberto Freire | Br 101 | Vila Olímpica | Altern. | 2ª e 5ª |
| | Av. Sen. Sal. Filho / Br - 101 | Av. Bernardo Vieira | Viad. P. Negra | Altern. | 3ª e 6ª |
| | Av. Integração | Av. Jaguarari | Br 101 | Altern. | 3ª e 6ª |
| | Av. Romualdo Galvão | Av. Bernardo Vieira | Rua Lima e Silva | Altern. | 3ª e 6ª |
| | Av. Antonio Basílio | Av. Interv. M. Câmara | Av. Rui Barbosa | Altern. | 4ª e sáb. |
| | Av Nascimento de Castro | Av. Interv. M. Câmara | Av. Rui Barbosa | Altern. | 4ª e sáb. |
| | Av. Jerônimo Câmara | Av. Potiguares | Av. Prud. de Moraes | Altern. | 4ª e sáb. |
| | Rua São José | Av. Bernardo Vieira | Av. Cap. Mor Gouv. | Altern. | 4ª e sáb. |
| 03 | Av. Jaguarari | Bernardo Vieira | Integração | Altern. | 4ª e sáb. |
| | Av. Cel. Estevam | Av. Cap. Mor Gouveia | Av. Bernardo Vieira | Altern. | 3ª e Sexta |
| | Av. Bom Pastor | Av. Cap. Mor Gouveia | Av. Bernardo Vieira | Altern. | 3ª e Sexta |
| | Av. Intev. Mário Câmara | Av. Cap. Mor Gouveia | Av. Bernardo Vieira | Altern. | 2ª e Quinta |
| 05 | Av. Amintas Barros | Av. Interv. M. Câmara | Av. Prud. de Moraes | Altern. | 3ª e Sexta |
| | Av. Miguel Castro | Av. Interv. M. Câmara | Av. Salgado Filho | Altern. | 3ª e Sexta |
| | Av. Xavier da Silveira | Bernardo Vieira | Rua Cel. Auris Coelho | Altern. | 2ª e Quinta |
| | R. Norton Chaves | R. Djalma Maranhão | Br. 101 | Altern. | 2ª e Quinta |
| | Rua Djlama Maranhão | Rua da Saudade | Entrada do Campus | Altern. | 2ª e Quinta |
| | Av. Rui Barbosa | Rua Norton Chaves | Av. Bernardo Vieira | Altern. | 4ª e sábado |
| 06 | Av. Cap. Mor Gouveia | Av. Prud. de Moraes | Av. Dos Potiguares | Altern. | 2ª e Quinta |
| | Av. Cap. Mor Gouveia | Av. Dos Potiguares | Rua Rio G. do Sul | Altern. | 3ª e Sexta |
| | Av. Cap. Mor Gouveia | Rua Rio G. do Sul | Av. Nap.Laureano | Altern. | 4ª e Sábado |
| 07 | Av Central | Av. Perimetral Sul | Forno do Lixo | Altern. | 3ª, 5ª e Sáb.. |
| | Av. Rio Grande do Sul | Av. Cap. Mor Gouveia | Av. Perimetral Sul | Altern. | 3ª, 5ª e Sáb.. |
| | Av. Rio Grande do Norte | Av. Paraíba | Av. Perimetral Sul | Altern. | 3ª, 5ª e Sáb.. |
| | Rua Ceará | Rua Rio G. do Sul | Rua Rio G. do Norte | Altern. | 3ª, 5ª e Sáb.. |
| | Rua Adolfo Gordo | Av. Cap. Mor Gouveia | Av. Perimetral Sul | Altern. | 2ª, 4ª e 6ª |
| | Av Paraíba | Rua Rio G. do Sul | Rua Adolfo Gordo | Altern. | 2ª, 4ª e 6ª |
| | Rua Soledade | Rua Rio G. do Sul | Rua Cajazeiras | Altern. | 2ª, 4ª e 6ª |
| | Rua Campina Grande | Rio Grande do Sul | Rua. Patos | Altern. | 2ª, 4ª e 6ª |
| | Rua Cajazeiras | Rua Campina Grande | Av. Cap. Mor Gouveia | Altern. | 2ª, 4ª e 6ª |
| | Rua Guarabira | Rua Rio G. do Sul | Rua Cajazeiras | Altern. | 2ª, 4ª e 6ª |

| | | | | | |
|----|------------------------------|--------------------------|----------------------|---------|-------------|
| 08 | Marginal BR | Av. Lima e Silva | Carrefour | Altern. | 2ª e 4ª |
| | Rua Brancas Dunnas | Br 101 | Integração | Altern. | 2ª e 4ª |
| | Av. Odilon Gomes de Lima | R. Passeio dos Girassóis | Av. Eng. Rob. Freire | Altern. | 3ª e 5ª |
| | Marginal BR / Roberto Freire | Rua Monte Sinai | Rua das Tulipas | Altern. | 3ª e 5ª |
| | Marginal BR | Rua Santo Dumont | Av. Norton Chaves | Altern. | 4ª e sábado |
| | Rua Passeio Das Rosas | Rua das Tulipas | Rua dos Gerânios | Altern. | 4ª e sábado |

Fonte: URBANA, agosto de 2008

Tabela 25 – Plano de varrição da zona leste

| PLANO DE VARRIÇÃO | | | | | |
|-------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|---------|------------|
| ZONA LESTE | | | | | |
| | Ruas e Avenidas | Limites | | Freq. | Dias |
| 01 | Av Prudente de Moraes | Av. Bernardo Vieira | Rua Potengi | Altern. | 2ª 4ª e 6ª |
| | Av Hermes da Fonseca | Av. Bernardo Vieira | Pça. das Flores | Diária | Diária |
| | Rua Floriano Peixoto | Toda a Extensão | | Altern. | Diária |
| | Av. Afonso Pena | Rua Seridó | Rua Joaquim Fagundes | Altern. | Diária |
| | Rua 25 de Dezembro | Toda a Extensão | | 2 X | Diária |
| | Travessa 25 de Dezembro | Toda a Extensão | | 2 X | Diária |
| | Av. Romualdo Galvão | Av. Bernardo Vieira | Rua Joaquim Fagundes | Altern. | Diária |
| 02 | Av. Mário Negócio | Pca. Gentil Ferreira | Urbana | Diária | Diária |
| | Ciclovia - Av. Café Filho | Toda a Extensão | | 2 X | Diária |
| | Av. Bernardo Vieira | Rua Rui Barbosa | Urbana | Diária | Diária |
| 03 | Av. Rua João XXIII | Toda Extensão | | Altern. | Diária |
| | Rua Trairi | Av. Hermes da Fonseca | Rua João XXIII | Altern. | Diária |
| | Rua Tuiuti | Av. Hermes da Fonseca | Av. Guanabara | Altern. | Diária |
| | Rua Guanabara | Rua Camaragibe | Rua Tuiuti | Altern. | Diária |
| | Rua Fernando Dias | Rua Camaragibe | Rua João XXIII | Altern. | Diária |
| | Rua Camaragibe | Rua Novo Mundo | Rua Fernando Dias | Altern. | Diária |

| | | | | | |
|----|----------------------------|--------------------------|-----------------------|---------|--------------|
| 04 | Rua Pres. Café Filho | Toda Extensão | | 2 X | Diária |
| | Rua Cel. Flamínio | Toda Extensão | | Diária | Diária |
| | Rua Belo Horizonte | Toda Extensão | | Altern. | 2ª 4ª e 6ª |
| | Rua São João e Areal | Toda Extensão | | Altern. | 2ª 4ª e 6ª |
| | Rua Tavares de Lira | Toda Extensão | | Altern. | 2ª 4ª e 6ª |
| | Rua Hildebrando de Góes | Toda Extensão | | Altern. | 2ª 4ª e 6ª |
| | Rua Chile | Toda Extensão | | Altern. | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Rua Duque de Caxias | Toda Extensão | | Altern. | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Rua Feliciano Coelho | Toda Extensão | | 2 X | Diária |
| | Rua Túlio Fernandes | Toda Extensão | | 2 X | Diária |
| | Rua Mascarenhas Homem | Toda Extensão | | 2 X | Diária |
| | Praça Augusto Severo | Toda Extensão | | Altern. | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Av. Floriano Peixoto | Rua Gen. Cord. de Farias | Rua 25 de Dezembro | Altern. | 3ª 5ª e Sáb. |
| 05 | Av. Beira Canal | Toda Extensão | | Altern. | 2ª 4ª e 6ª |
| | Padre Pinto / Mermoz | Deodoro / Exp. R. Cabral | | Altern. | 2ª 4ª e 6ª |
| | Av. Deodoro | Rua Apodi | Riacho do Baldo | Altern. | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Av. do Contorno | Toda Extensão | | Altern. | 3ª 5ª e Sáb. |
| 06 | Av. Alexandrino de Alencar | Bosque dos namorados | Rua Amaro Barreto | Altern. | 2ª 4ª e 6ª |
| | Rua Olinto Meira | Av. Alex. De Alencar | Rua Meira e Sá | Altern. | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Rua Jaguarari | Av. Alex. De Alencar | Rua Meira e Sá | Altern. | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Rua Meira e Sá | Av. Bernardo Vieira | Av. Alex. de Alencar | Altern. | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Rua Régulo Tinoco | Av. Alex. de Alencar | Av. Beira Canal | Altern. | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Rua Fonseca e Silva | Rua Silvio Pélico | Riacho do Baldo | Altern. | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Rua São José | Av. Bernardo Vieira | Av. Alex. de Alencar | Altern. | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Rua Alberto Silva | Rua São José | Av. Hermes da Fonseca | Altern. | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Rua Pres. José Bento | Rua Jaguarari | Rua dos Canindés | Altern. | 3ª 5ª e Sáb. |

| | | | | | |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------|
| | Rua Presidente Quaresma | Rua São José | Rua dos Canindés | Altern . | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Rua Jaguarari | Av. Bernardo Vieira | Av. Alex. de Alencar | Altern . | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Rua Pres. Bandeira | Rua São José | Rua dos Canindés | Altern . | 2ª 4ª e 6ª |
| 07 | Rua Dionísio Filgueira | Rua Seridó | Rua Getúlio Vargas | Altern . | 2ª 4ª e 6ª |
| | Rua Joaquim Fabrício | Rua Seridó | Rua Getúlio Vargas | Altern . | 2ª 4ª e 6ª |
| | Av. Nilo Peçanha | Rua Potengi | Rua Getulio Vargas | Altern . | 2ª 4ª e 6ª |
| | R. Get. Vargas / Lad. Do Sol | Rua Nilo Peçanha | Rua Café Filho | Altern . | 2ª 4ª e 6ª |
| | Rua Joaquim Manoel | Av. Hermes da | Av. Nilo Peçanha | Altern . | 2ª 4ª e 6ª |
| | Rua Seridó | Av. Deodoro da Fonseca | Av. Hermes da Fonseca | Altern . | 2ª 4ª e 6ª |
| | Av. Deodoro da Fonseca | Rua Potengi | Rua Gen. Cordeiro de Farias | Altern . | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Rua Gen. Cordeiro de Farias | Toda a Extensão | | Altern . | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Av. Floriano Peixoto | Rua Potengi | Rua Gen. Cordeiro de Farias | Altern . | 3ª 5ª e Sáb. |
| | Rua Manoel Dantas | Av. Nilo Peçanha | Av. Deodoro da Fonseca | Altern . | 3ª 5ª e Sáb. |
| | R. Potengi | Av. Hermes da Fonseca | Av. Deodoro da Fonseca | Altern . | 3ª 5ª e Sáb. |
| | 08 | Rua dos Pegas | Av. Bernardo Vieira | Rua Pres. Leão Veloso | Altern . |
| Rua Pres. Sarmento | | Av. Jaguarari | Rua Mário Negócio | Altern . | 3ª 5ª e Sáb. |
| Rua Pres. Leão Veloso | | Av. Bernardo Vieira | Rua Pres. José Bento | Altern . | 3ª 5ª e Sáb. |
| Rua dos Canindés | | Av. Benardo Vieira | Rua Pres. Sarmento | Altern . | 2ª 4ª e 6ª |
| Rua Ari Parreiras | | Rua Pres. Sarmento | Rua Silvio Pélico | Altern . | 2ª 4ª e 6ª |
| Rua Cel. Estevam | | Toda a Extensão | | Altern . | 2ª 4ª e 6ª |
| Rua Silvio Pélico | | Rua Amaro Barreto | Rua Ari Parreira | Altern . | 2ª 4ª e 6ª |
| 09 | Via Costeira - Ciclovia | Av. Eng. Roberto Freire | Praça da Jaganda | Altern . | 2ª 4ª e 6ª |
| | Via Costeira - Pista | Av. Eng. Roberto Freire | Ladeira do Sol | Altern . | Diária |
| 10 | Rua Felizardo Moura | Toda Extensão | | Altern . | 3ª 5ª e Sáb. |

Fonte: URBANA, agosto de 2008

Além das ruas varridas conforme apresentadas nas Tabelas 5 e 6, a URBANA executa com equipes próprias, no horário noturno, a varrição de ruas dos setores comerciais da Ribeira (região situada entre as ruas Chile, Teotônio Freire, São João e Juvino Barreto), Cidade Alta (região situada entre as ruas Mermoz, Juvino Barreto, Padre João Manoel e Avenida Deodoro) e Alecrim (região situada entre as Avenidas Alexandrino de Alencar, Interventor Mário Câmara, Presidente Sarmiento e Rua Ari Parreiras).

2.5.3. Os Serviços Congêneres

As turmas volantes que fazem os serviços de capinação, raspagem e pintura de meio fio, executam conjuntamente a varrição nas áreas onde estão executando esses serviços. Para esta atividade não existem roteiros pré-estabelecidos, sendo os mesmos efetuados geralmente em regime de mutirão, seguindo solicitações da comunidade. Conforme informação da Gerencia de Controle e Planejamento da URBANA, no ano de 2007 foram capinados 1.159.044,48 m² e pintados 7.726,96 Km de meio-fio.

Em relação à limpeza de feiras existem equipes exclusivas para essa finalidade, sendo uma para atender a zona Norte e outra para as demais zonas da cidade. Cada equipe conta com 18 (dezoito) garis.

Para limpeza de praias são utilizadas equipes específicas. Na praia da Redinha o serviço é executado diretamente por equipe de garis da URBANA, na praia de Ponta Negra o serviço é realizado pela empresa Marquise e nas praias do centro (Forte, Meio, Artistas, Areia Preta e Miami) pela empresa Líder.

2.5.4. Caracterização e quantificação dos resíduos sólidos

2.5.4.1. Parâmetros e Caracterização do Lixo

No período de 24 de novembro a 06 de dezembro de 2006, foi realizada pela ATP Engenharia Ltda., dentro dos estudos para elaboração do Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas, a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no município do Natal, utilizando-se a metodologia de quarteamento.

Dos 69 roteiros de coleta de resíduos domiciliares foram caracterizados 35, o que correspondente a 50,7% dos mesmos, contemplando serviços realizados nos turnos diurno e noturno. As caracterizações foram realizadas na área de Cidade Nova (resíduos oriundos das zonas leste, sul e oeste) e no aterro sanitário metropolitano (zona norte).

Os resultados desse estudo de caracterização dos resíduos sólidos da cidade do natal são mostrados na Tabela 26.

Tabela 26 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados em Natal (2006)

| Material | % |
|-----------------------|--------|
| Papel branco | 5,71 |
| Papel roxo (papelão) | 4,29 |
| Plástico filme (fino) | 10,34 |
| Plástico grosso | 2,42 |
| Metal – ferro | 1,67 |
| Alumínio | 0,25 |
| Cobre | 0,03 |
| Vidro | 1,69 |
| Madeira | 0,87 |
| Borracha | 0,57 |
| Têxtil | 2,53 |
| PET | 0,90 |
| Melissa | 0,26 |
| Matéria orgânica | 43,70 |
| Rejeito | 17,94 |
| Coco | 5,56 |
| Areia | 1,27 |
| Total | 100,00 |

Fonte: ATP, 2007

2.5.4.2. Geração de Resíduos

A Tabela 27 apresenta os dados de geração anual de resíduos sólidos domiciliares no município, entre os anos de 1996 e 2007.

Tabela 27: População e Geração de Resíduos em Natal de 1996-2007.

| POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DO NATAL | | PRODUÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES TONELADA/ ANO |
|---------------------------------|-----------|---|
| ANO | POPULAÇÃO | |
| 1996 | 656.037 | 155.543 |
| 1997 | 688.293 | 169.133 |
| 1998 | 678.623 | 177.638 |
| 1999 | 688.955 | 171.542 |
| 2000 | 712.317 | 189.064 |
| 2001 | 722.146 | 201.842 |
| 2002 | 734.505 | 220.848 |
| 2003 | 744.797 | 213.741 |
| 2004 | 766.081 | 212.311 |
| 2005 | 778.040 | 209.583 |
| 2006 | 788.968 | 221.620 |
| 2007 | 789.896 | 243.629 |

Fonte: URBANA, 2008

2.5.5. Destinação Final

O destino final dos resíduos domiciliares e comerciais é realizado no Aterro Sanitário Metropolitano, que tem capacidade para atender a todos os municípios da Região Metropolitana de Natal, com uma capacidade de recebimento de 1.300 ton/dia de resíduos. O Aterro possui Licença de Operação com estimativa de vida útil até o ano de 2033. Até a sua implantação os resíduos sólidos eram depositados na área de Destino Final de Cidade Nova, antigo lixão, sem critérios técnicos adequados de engenharia, causando grandes impactos ambientais.

A nova área de disposição final de resíduos está localizada no município de Ceará Mirim, na localidade denominada Massaranduba, distando 7 Km em relação a sede do município, 3 Km em relação as residências mais próximas e a 2 Km de rios e lagoas.

A escolha do local fora dos limites do município de Natal deve-se a falta de área disponível para tal finalidade, uma vez que os limites da capital são de uso

totalmente urbano. Um outro fator que contribui para que a escolha da construção do Aterro Sanitário no local foi a restrição à proximidade com as áreas de segurança aeroportuária do aeroporto Augusto Severo e do novo aeroporto em construção no município de São Gonçalo do Amarante, buscado atender as recomendações da Resolução CONAMA 04/95.

Após várias negociações em outros municípios (São Gonçalo do Amarante e Macaíba) na tentativa de encontrar um local adequado, finalmente chegou-se a atual área, no município de Ceará Mirim, onde a partir de um convênio assinado entre a Prefeitura Municipal do Natal, a Prefeitura Municipal de Ceará Mirim, O Governo do Estado e a BRASECO, foi possível viabilizar a construção do Aterro, cuja inauguração aconteceu em junho de 2004, este fato marcou um grande avanço no que diz respeito a gestão dos resíduos sólidos urbanos da cidade do Natal.

O Aterro Sanitário Metropolitano foi construído dentro dos padrões exigidos pela engenharia sanitária. As células de disposição dos resíduos são impermeabilizadas com manta de polietileno de alta densidade - PEAD, coleta e tratamento do percolado, drenagem dos gases e recobrimento diário do material ali depositado. Este projeto é considerado como um dos melhores já implantados no País, com certificação ISO 14000, e permitirá no futuro o aproveitamento dos gases para produção de energia elétrica, e comercialização de créditos de carbono.

Atualmente o Aterro recebe, além dos resíduos sólidos domiciliares da capital, os resíduos dos municípios de Ceará Mirim, Parnamirim, Macaíba e Ielmo Marinho, num total de 858 ton/dia. A construção e operacionalização do Aterro é de responsabilidade da empresa BRASECO, por meio do Contrato de Concessão.

3. LIMPEZA DO SISTEMA DE DRENAGEM

Conforme informações da assessoria técnica da URBANA a prestação desse serviço é dividida em dois segmentos:

- a) Limpeza das galerias, poços de visita e bocas de lobo do sistema de drenagem;
- b) Limpeza das lagoas de acumulação e infiltração.

Para realização dos serviços de limpeza das galerias, poços de visita e bocas de lobo do sistema de drenagem é disponibilizada uma estrutura de pessoal composta de 01 (hum) chefe de serviços, 01 (um) encarregado e 35 (trinta e cinco) garis.

Os garis são divididos em duas equipes. A primeira atende as zonas Sul, Leste e Oeste da cidade, enquanto que a segunda é responsável pela zona Norte.

Para execução dos serviços na zona Norte da cidade a equipe é subdividida e obedece a seguinte distribuição:

- 5 (cinco) garis compõem a equipe de limpeza de galerias;
- 6 (seis) garis compõem a equipe de limpeza de lagoas;
- 1 (hum) gari fixo para limpeza da calha na Avenida das Fronteiras, em função da grande quantidade de águas servidas que carregam resíduos causando freqüentes obstruções.

Para as zonas Sul, Leste e Oeste a execução dos serviços de limpeza de galerias e das lagoas é realizado através de equipe única, que alterna a realização dos mesmos de acordo com a necessidade apresentada. Nessas regiões também são distribuídos garis em locais fixos, obedecendo a seguinte ordem:

- 2 (dois) garis na lagoa dos Potiguares, para limpeza dos taludes e recolhimento do sobrenadante nas proximidades do sistema de bombeamento;
- 2 (dois) garis na lagoa de São Conrado, para limpeza dos taludes e recolhimento do sobrenadante nas proximidades do sistema de bombeamento;
- 1 (hum) gari na lagoa da Cidade da Esperança, para limpeza dos taludes;
- 1 (hum) gari na lagoa da Petrobrás, para limpeza dos taludes;
- 1 (hum) gari na Avenida Capitão Mor Gouveia, para limpeza da sargeta defronte a estação rodoviária, entre a rua Adolfo Gordo e a Avenida Rio Grande do Sul;
- 1 (hum) gari na Avenida Industrial João Francisco da Motta (antiga Napoleão Laureano), para limpeza da sarjeta entre a Rua Presidente Castelo Branco e a Avenida Capitão Mor Gouveia;

- 1 (hum) gari na Avenida Bom Pastor, para limpeza da sarjeta nas proximidades do cemitério, entre as Avenidas Lima e Silva e Amintas Barros;
- 1 (hum) gari na Rua Trairi, para limpeza da sarjeta que recebe grande quantidade de águas servidas do Morro de Mãe Luíza, entre a Rua Desembargador Benício Filho e a Avenida Hermes da Fonseca;
- 1 (hum) gari para limpeza do canal das lavadeiras, Rio das Quintas (Figura 1).

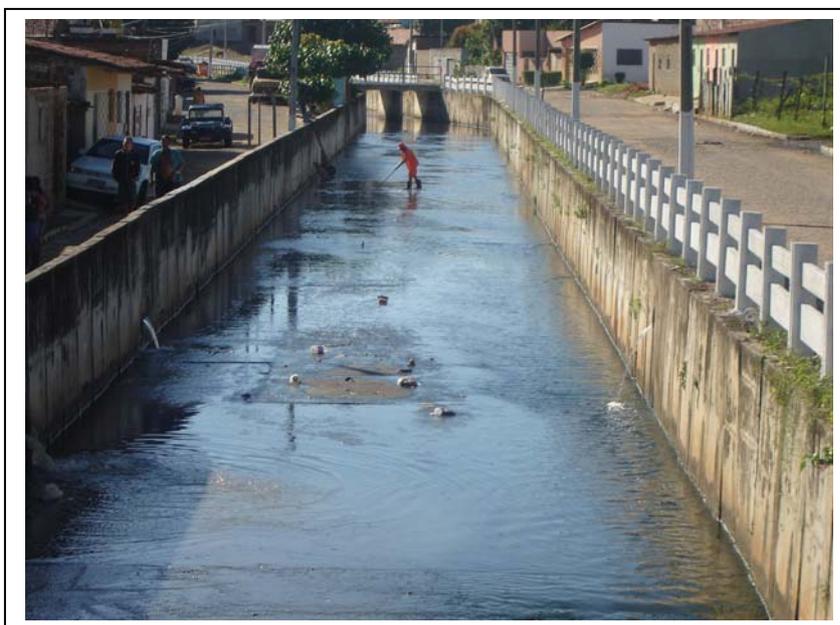


Figura 01 – Gari realizando limpeza do Canal das Lavadeiras

Para realização dos serviços são emitidas ordens de serviço diárias, atendendo as solicitações oriundas do Serviço de Atendimento ao Público (SAP), pedidos feitos pelas entidades representativas das comunidades (Associações e Conselhos Comunitários) mediante ofício e programação prevista pela chefia do setor.

3.1. Materiais e Equipamentos Utilizados

Para realização do serviço de limpeza das redes que compõem o sistema de drenagem da cidade são utilizados equipamentos manuais como: pás, enxadas, conchas e bengalas (equipamento articulado com rosca e luva nas pontas, permitindo a formação de uma haste que permite o avanço dentro da tubulação para retirada dos detritos de forma manual), carrinhos (para remoção de detritos em tubulação de grande diâmetro), carros de mão e alavancas.

Não existem equipamentos eletromecânicos, como limpadores mecanizados, raspadores, rooters ou ultrassom, para realização do serviço de limpeza de galerias, nem tampouco mecanismos eletromagnéticos, câmeras, robôs, sonares, etc, para diagnósticos de causas de obstruções e a existência de ligações clandestinas.

O único equipamento mecânico utilizado na limpeza de bocas de lobo, tubos de ligação das bocas de lobo aos poços de visita, poços de visita e pequenas desobstruções em redes de maior diâmetro é um veículo combinado simultâneo de alta pressão e sucção a alto vácuo, cujo serviço é prestado por uma empresa terceirizada. O equipamento possui sucção em mangotes que variam de 75 a 100mm, tendo como guarnição uma equipe formada por um operador e dois ajudantes. O descarte do material succionado é a área de Cidade Nova. O veículo pode ser visualizado na Figura 2.



Figura 2 – Equipamento de limpeza a sucção e alto vácuo

Na execução dos serviços em redes de até 800 mm de diâmetro a técnica utilizada consiste no seguinte:

- a) Tentativa inicial de desobstrução com o equipamento mecânico de alta pressão;
- b) Caso não seja possível o desentupimento com o equipamento mecânico de alta pressão, o gari desce no poço de visita e tenta fazer a remoção da obstrução com as bengalas e pás;
- c) Na persistência do entupimento é feita a remoção do pavimento na altura do local da obstrução; a seguir é aberta uma “janela” na tubulação onde se procede a remoção do entupimento;

Em tubulações com diâmetro superior a 800mm a limpeza é realizada com a entrada do gari no interior da tubulação. A remoção dos resíduos se dá com a utilização de pás, bengalas e carrinhos e carro de mão, com o recolhimento dos detritos retirados efetuada nos poços de visita (Figura 3)



Figura 3 – Limpeza de tubulação acima de 800 mm

3.2. Os Pontos Críticos da Limpeza do Sistema de Drenagem

Os principais pontos críticos do sistema de drenagem aqui registrados são aqueles para os quais com maior frequência ocorrem reclamações da população e foram identificados pela equipe técnica da URBANA (agosto de 2008) como os que exigem maior atenção na realização do serviço de limpeza. A Tabela 28 mostra os locais e a descrição dos problemas ocorridos. O **Anexo V** mostra a localização desses pontos. Não estão aqui computados os pontos onde ocorrem inundações que não exigem a atuação direta da equipe de limpeza de galerias da URBANA.

É importante ressaltar que esses pontos são prioritários para o serviço de limpeza do sistema de drenagem, uma vez que a cidade apresenta outros pontos de frequentes alagamentos, mas os mesmos exigem com menor frequência a presença da equipe de limpeza da URBANA.

Tabela 28- Descrição dos problemas dos pontos críticos de limpeza do sistema de drenagem indicados pela URBANA

| Nas zonas Leste, Oeste e Sul | |
|--|---|
| Local | DESCRIÇÃO DO PROBLEMA |
| 1) Avenida Capitão Mor Gouveia com ruas Padre Ramalho e Silvio Caldas | Tubulação de pequeno diâmetro que é insuficiente para receber a contribuição de água superficial que drena até esse local. Parte do trecho da rede passa por terreno da secretaria de tributação até atingir a Av. Interventor Mário Câmara, gerando dificuldade de acesso. |
| 2) Avenida Capitão Mor Gouveia (ente a Avenida Jaguarari e a rua São José) | Os freqüentes problemas ocorrem da sedimentação de material resultante do refluxo de água de uma lagoa na área do Centro Administrativo do Governo do Estado, aliada a pequena declividade da canalização. |
| 3) Rua Dr. José Gonçalves com Rua Poty Nóbrega | Em todo o trecho que entre a Rua Poty Nóbrega e a Avenida Nascimento de Castro o trecho da calha apresenta declividade negativa, além da existência de remanso no poço de visita de jusante, provocando o funcionamento invertido da rede na ocasião de chuvas de maior intensidade. |
| 4) Ruas Mipibú, Seridó, Mossoró e Avenida Afonso Pena | As contínuas inundações nesse trecho são provocadas pelo pequeno diâmetro das tubulações que drenam essa sub-bacia, que seguem pela Avenida Afonso Pena até atingir a Lagoa Manoel Felipe. |
| 5 e 6) Bairro da Ribeira | Alguns trechos das galerias do bairro da Ribeira encontram-se com cerca de 50% da seção assoreada. A entrada de águas no sistema na ocasião de maré alta contribui para provocar a sedimentação de material em função do remanso e dificulta o serviço de desobstrução manual do sistema. A situação requer a contratação de empresa especializada para fazer uma desobstrução total das redes do bairro. |
| 7) Rua Vereador Cauby Barroca | Nessa rua localizada no bairro das Rocas a galeria apresenta declividade negativa |
| 8) Rua João XXIII | A presença de muita água servida, que traz grande quantidade de material sólido, além da tubulação de pequeno diâmetro que interliga as bocas de lobo são os principais motivos que provocam obstruções no local. |
| 9) Rua São Miguel e Padre Cícero | Nessas ruas, localizadas no bairro de Cidade Nova, o problema é provocado pela existência de galeria com declividade negativa. |
| 10) Avenida da Integração | O problema é consequência da existência de águas servidas na sarjeta, o refluxo de água da lagoa de acumulação e infiltração existente e sólidos que são carreados a partir de ruas ainda não pavimentadas. |
| 11) Rua Baraúna | No local existe inacessibilidade para limpeza de um poço de visita que recebe contribuição de uma boca de lobo nas proximidades do templo da Igreja Universal. Também colabora para o agravamento do problema a sobra dos resíduos da feira que ocorre no local. |

| Na Zona Norte | |
|--|--|
| Local | Descrição do Problema |
| 12) Ruas situadas entre a Remador Clodoaldo Becker e Remador Francisco Madureira – Conjunto Novo Horizonte | Tubulação que recebe as águas da Lagoa do Parque das Dunas através da Rua Cronista Salatiel de Vasconcelos apresenta declividade negativa com material sedimentado ao longo de todo trecho. A tubulação de 1.200 mm encontra-se com cerca de 50% da seção obstruída, causando alagamento nas ruas transversais. |
| 13) Rua Tenente Souza – Novo Horizonte | Trecho com profundidade superior a 4,00 metros. A tubulação que encaminha as águas da Rua Tenente Souza chega ao poço de visita de jusante, localizado no cruzamento com a Rua Trindade, com cota inferior a da tubulação principal, fato que provoca remanso e o conseqüente retorno das águas no interior da galeria e a sedimentação de resíduos. A tubulação no trecho da rua trindade encontra-se totalmente obstruída. |
| 14) Av. Armando Gonçalves Ribeiro e Rua Comunidade em Ação – Conjunto Brasil Novo | A galeria no local apresenta declividade negativa e as ruas perpendiculares a essas vias não são pavimentadas, sendo o material carregado até as bocas de lobo, em grande quantidade, provocando a obstrução das canalizações. |
| 15) Rua Guarandi, entre a Av. dos Imigrantes e Rua Juliano Moreira – Conjunto Parque da Dunas | Constituí-se num prolongamento do problema que ocorre nas ruas Clodoaldo Becker e Remador. Também ocorre o carregamento de areia dos canteiros para o interior das bocas de lobo na altura da rua Guarandi com a Avenida Juliano Moreira. A tubulação de 1.200 mm encontra-se com cerca de 50% da seção obstruída. |

Fonte: URBANA, 2008 (informações prestadas em entrevistas com a equipe técnica da URBANA e pessoal de limpeza, juntamente com visitas de campo realizadas para elaboração deste Diagnóstico . Todos os pontos indicados foram visitados para elaboração deste diagnóstico, em agosto de 2008).

3.3. Principais Dificuldades Enfrentadas

Para a equipe técnica da URBANA, os grandes problemas para a realização dos serviços de limpeza de drenagem são:

- a) A pequena quantidade de pessoal disponível para realização das atividades rotineiras e para atendimento as solicitações da comunidade;
- b) A acessibilidade em algumas lagoas. Devido a altura dos taludes acima do nível das ruas, cercas sem portão de acesso, local íngreme que dificulta o transito de pessoal e equipamentos;

- c) A inclinação dos taludes. Fato que dificulta o equilíbrio do gari na limpeza manual, provocando o risco de quedas;
- d) A presença de água servida e ligações clandestinas de esgotos sanitários no sistema. Fato que causa risco ao trabalho dos garis e desgaste das tubulações;
- e) Falta de equipamentos. Basicamente todo o trabalho realizado é manual, necessitando de grande esforço físico na realização dos mesmos. Como já foi citado existe apenas um único veículo equipado com equipamento para desobstrução de tubulações.

3.4. A Limpeza das Lagoas

Como já foi apresentado no início desse capítulo a limpeza das lagoas do sistema de drenagem é de responsabilidade da URBANA. Para a realização dessa atividade são disponibilizados pessoal permanente e turmas volantes.

A execução dos serviços ocorre através da roçagem e raspagem manual de taludes e fundo das lagoas. Eventualmente a raspagem de fundo é realizada com o auxílio de trator de esteira, enchedeira e caminhão basculante. Na realização do serviço manual são utilizados estrovangas, enxada, ancinho, carro de mão, ocorrendo em algumas ocasiões é utilização da roçadeira costal.

Durante a realização do presente diagnóstico foram visitadas 30 lagoas, objetivando identificar os principais problemas para realização de uma adequada limpeza das estruturas implantadas (Tabela 29). A seleção dos pontos a serem visitados foi feita através de amostragem aleatória. Sendo posteriormente incluídas algumas lagoas identificadas como muito representativas.

Tabela 29 – Lagoas visitadas e problemas diagnosticados

| Na Zona Norte | |
|-------------------------------------|--|
| Lagoa | DESCRIÇÃO DO PROBLEMA |
| 1) Da Acaraú | A lagoa encontra-se bastante assoreada com a presença de vegetação, água servida (parte vem do extravasamento da lagoa do Panatis) e disposição de lixo nas suas margens. Praticamente toda a urbanização existente foi destruída (cerca, muro, taludes, etc.) |
| 2) Do Panatis | A lagoa não possui acesso para limpeza e com a presença de grande quantidade de água servida. A tubulação de saída do recalque estava danificada. |
| 3) Jardim Primavera | A lagoa se encontra em obras, no entanto já ocorre a presença de material sedimentado. |
| 4) Aliança | Encontrava-se em obras |
| 5) José Sarney | Encontrava-se com nível bastante elevado, inclusive na casa de bombas. Ainda estava em obras de ampliação |
| 6) Dr. Carneiro Ribeiro | É uma lagoa não urbanizada, com grande presença de material. Existe um pequeno sítio no seu interior |
| 7) Loteamento Dom Pedro | A lagoa encontrava-se em boas condições de limpeza. Os taludes são muito íngrimes, fato que dificulta a limpeza |
| 8) Santarém | Encontra-se bastante aterrada. |
| 9) Parque da Dunas I | Lagoa não urbanizada ocorrendo a disposição de resíduos sólidos diversos em suas margens. |
| 10) Parque da Dunas II | Lagoa urbanizada |
| 11) Do Sapo | Lagoa em grande parte destruída. Existe grande dificuldade de acesso para realização da limpeza. |
| 12) Jardim das Flores | Local de pequeno armazenamento. Cava feita ao final de uma rua de forma bastante improvisada. |
| 13) Redinha | Lagoa urbanizada, com a presença de água oriunda da surgência do aquífero |
| Nas Zonas Sul, Leste e Oeste | |
| Lagoa | DESCRIÇÃO DO PROBLEMA |
| 14) Manoel Felipe | A lagoa encontra-se bastante assoreada. O parque em que está inserida encontra-se com a manutenção deficiente e está fechado ao público |
| 15) Bumbum | A lagoa não possui nenhuma urbanização. Os taludes foram executados de forma improvisada, não ocorrendo a presença de águas servidas. O maior problema é a deposição clandestina de resíduos nas proximidades. |
| 16) São Conrado | A urbanização da lagoa está em grande parte destruída. Grande quantidade de águas servidas, |

| | |
|---|---|
| | assoreamento e presença de vegetação. |
| 17) Nova Cidade | Taludes muito íngremes prejudicam a limpeza manual. Não existe acesso para equipamentos |
| 18) Petrobrás | Lagoas de entrada apresentam grande quantidade de material sedimentado. Não existem rampas de acesso e a grande inclinação dos taludes prejudica o trabalho de capina e roçagem |
| 19) Cidade da Esperança | Possui acesso para limpeza de fundo. Foi o local que apresentou melhores condições operacionais entre os visitados |
| 20) Planalto | Lagoa recentemente construída, mas que já apresenta sinais de assoreamento. A inclinação dos taludes dificulta o trabalho de capina e roçagem |
| 21) Integração | Esta lagoa apresenta funcionamento comprometido em função do incremento de vazão oriunda da BR-101. Ocorre a presença de água servida e possui dificuldade de acesso |
| 22) Macro | Lagoa não urbanizada |
| 23) Pitimbu | A lagoa apresenta a presença de águas servidas e assoreamento |
| 24) Cidade Nova | A lagoa não possui nenhuma urbanização. Os taludes foram executados de forma improvisada com a escavação no sopé da Duna. Ocorre a presença de grande quantidade de águas servidas. |
| 25) Capim Macio 1 (Marina) | Em obras |
| 26) Conjunto Ponta Negra (Pça. do Buraco) | Localizada na chamada praça do buraco. A lagoa já apresenta assoreamento |
| 27) Capim Macio | Em obras |
| 28) Centro de Tradições Gaúchas | Em obras |
| 29) Alagamar | Lagoa com acesso precário, com presença de águas servidas. A inclinação acentuada dos taludes dificulta a capina e roçagem |
| 30) Aeronáutica | A lagoa é inacessível pela área urbana. A Aeronáutica ergueu um muro que impede o acesso |

4. ESTUDOS EXISTENTES, PLANOS E PROJETOS.

No que se refere a documentos sobre a limpeza pública do município, são poucos os existentes, dentre os quais destacam-se:

a) O Projeto de Remediação Ambiental da Área de Destino Final de Cidade Nova, 1999 – Projeto desenvolvido pela equipe técnica da URBANA, no qual foram contempladas as obras de: a) recuperação da Usina de Triagem; b) recuperação do prédio que se encontrava em ruínas com destinação de espaços para a administração, banheiros, salas de aula e área para recreação, dando origem a Casa de Ofícios de Cidade Nova, voltada à promoção de cursos de qualificação profissional, com o objetivo de tornar os catadores aptos ao exercício de diversas profissões; c) área destinada à disposição de entulhos; d) cercamento total da área; e) vala para disposição de resíduos de serviços de saúde (vala hospitalar); f) ampliação do galpão existente; e g) construção de baias e vias de acesso.

b) Recuperação Ambiental da Área de Destino Final dos RSU da Cidade do Natal - PROJETO BÁSICO, 2003 - Nesse estudo foi elaborado o Projeto de Recuperação Ambiental da Área de Destino Final de Cidade Nova, cujas obras iniciaram em setembro de 2005. O objetivo principal do projeto era alcançar o aproveitamento da mão-de-obra de parte dos catadores em atividades a serem concentradas na área. Neste local as atividades seriam desenvolvidas nas seguintes instalações: na usina de triagem, nos galpões de armazenamento e triagem, na compostagem da matéria orgânica, no horto e na horta, no galpão de recuperação de móveis e nas instalações para a reciclagem de entulhos e aproveitamento de podas.

c) Projeto de Coleta Seletiva Porta a Porta da Cidade do Natal, 2003 - O Projeto de Coleta Seletiva Porta a Porta da Cidade do Natal, implantado a partir de dezembro de 2003, objetivou definir uma metodologia para implantação da coleta seletiva, no modelo “ porta a porta” na cidade de Natal. Como agentes da realização da coleta o programa inovou na capacitação e na participação dos antigos catadores do lixão de Cidade Nova, através da constituição de 04 (quatro) associações.

d) O Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas, 2007 – Estudo desenvolvido pela ATP Engenharia Ltda., contratado pela SETUR – Secretaria de Estado do Turismo, dentro do PRODETUR II. Esse trabalho consistiu no desenvolvimento de um modelo de gestão integrada de resíduos sólidos para a região do Pólo de Turismo Costa das Dunas.

A elaboração do Plano Diretor objetivou inserir uma cultura técnica adequada aos sistemas de gestão da limpeza pública dos 16 (dezesesseis) municípios que compõem o Pólo Costa das Dunas, e que comportam a região que recebe o maior fluxo de turistas em todo o Estado do Rio Grande do Norte. Contemplou a realização dos seguintes produtos:

(1.1) Caracterização de cada Município:

O documento descreve as dimensões urbana e ambiental, social e econômica, além da estrutura de gestão pública de cada município do Pólo de Turismo Costa das Dunas.

(1.2) Diagnóstico de Resíduos Sólidos de cada Município:

O documento consolidou as informações relevantes sobre a execução dos serviços de limpeza urbana, agregando as ações atualmente em execução; Enquadramento legal; Análise da estrutura utilizada (equipamentos, pessoal e espaços físicos), com ênfase na importância da limpeza urbana para o desenvolvimento do potencial turístico do município; Caracterização gravimétrica dos resíduos; Estudo do crescimento da população e da produção dos resíduos sólidos e a tendência de crescimento dos núcleos urbanos em função da expansão da atividade turística.

(2) Proposição de Modelo e Instrumentos de Gestão para o Pólo de Turismo Costa das Dunas:

Documento onde consta a apresentação de cenários para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos da Área do Pólo de Turismo Costa das Dunas e instrumentos de gestão, com a indicação das suas vantagens e desvantagens do ponto de vista ambiental, social, econômico e operacional.

(3) Proposição de Modelo Tecnológico para Execução dos Serviços por Município:

Apresenta o PDLU por município, baseado em modelo tecnológico integrado a nível regional às soluções dos demais municípios do Pólo Costa das Dunas e da Região Metropolitana de Natal. Descreve o sistema proposto para remoção dos resíduos, tratamento e destino final. É detalhada a execução de cada etapa dos serviços, apresentado dimensionamento e estimado os custos.

(4) Implementação do Plano:

Apresenta as estratégias para implementar o Plano Diretor; programas de acompanhamento e controle; mecanismos para a melhoria da capacidade administrativa das instituições comprometidas com o Plano; proposição de planos de capacitação do pessoal envolvido, comunicação social e educação ambiental; programa de divulgação e promoção dos resultados do Plano; estabelecimento de planos de ação.

(5) Assessoria no Processo de Implementação do Plano, cujo produto é composto pelo SIG RESOL POLO, que reúne os elementos necessários de acesso aos documentos para consulta, atualização e análise das informações pertinentes ao Plano Diretor de Resíduos Sólidos.

Dentre as principais conclusões e recomendações do Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas temos:

a) Que o Estado do Rio Grande do Norte assuma o seu papel coordenador, no sentido de articular os diversos municípios do Pólo para formação de consórcio para gerenciamento dos resíduos.

b) A necessidade que seja implantada uma unidade gestora técnica de suporte aos municípios. Essa unidade poderia ser o próprio consórcio.

c) Ocorra a integração das ações do Conselho de Desenvolvimento Metropolitano e do Conselho do Pólo de Turismo Costa das Dunas.

d) A necessidade de implantação e manutenção de um sistema de informações sobre resíduos sólidos.

e) Desenvolvimento de um programa de Inserção social dos catadores através da Implantação de unidades de triagens e galpões ou recuperação das unidades já existentes para dar suporte ao programa. Além de adquirir balanças, prensas, carrinhos e demais equipamentos necessários ao andamento de programas de coleta seletiva.

f) Manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS): Os municípios devem estabelecer regulamento que discipline a contratação pelos geradores de empresas especializadas para prestação dos serviços de coleta, transporte e tratamento dos resíduos. Essas empresas estão localizadas nos municípios de São Gonçalo do Amarante e Natal. Com isso, as unidades de saúde estarão cumprindo o que determina a Resolução Conama nº 358/2005 e Resolução Anvisa nº 306/2006.

g) Os Resíduos de Construção e Demolição: Instalação de uma unidade de recuperação desses resíduos que poderia estar localizada nos municípios de Parnamirim, São Gonçalo do Amarante (região do Guajirú) ou Extremoz.

e) Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável para Região Metropolitana de Natal - Natal MetrÓpole 2020 – Esse plano que teve uma proposição de definir ações estratégicas a nível metropolitano, principalmente para definição de alternativas compartilhadas para destinação final dos resíduos sólidos urbanos entre os entes municipais tendo como principais diretrizes:

a) Buscar a Integração do Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas com o Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável para Região Metropolitana de Natal;

b) Integração dos Municípios da Região Metropolitana de Natal com aqueles que estão em zonas limítrofes, como Maxaranguape, Ielmo Marinho e Taipu, inclusive o segundo atualmente já encaminha os seus resíduos para o aterro sanitário de Ceará Mirim;

c) Integração da solução para destinação final dos resíduos ao sul da Região Metropolitana com municípios que estão fora da mesma, como é o caso do modelo concebido pelo PRODETUR, que agrega os municípios de Arêz, Canguaretama,

Sen. Georgino Avelino, bem como municípios que extrapolam os limites do Pólo de Turismo Costa das Dunas, como é o caso de Vila Flor e Goianinha;

d) Criação de um Grupo Técnico, formado pelo Governo do Estado, Municípios e representações dos movimentos organizados, no sentido de viabilizar as metas estipuladas;

e) A necessidade de desenvolvimento de um programa de capacitação dos servidores da limpeza urbana.

No tocante a estudos específicos sobre a limpeza do sistema de drenagem não se encontrou nenhuma referência nos trabalhos preexistentes.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com o equacionamento da destinação final para os resíduos domiciliares da cidade do Natal, a partir da implantação do Aterro Sanitário Metropolitano, a solução para o encaminhamento dos resíduos de demolição e construção e o seu correto gerenciamento constitui-se atualmente no mais grave problema de manejo dos resíduos sólidos na capital. A deficiente gestão desse setor necessita com urgência do estabelecimento de Legislação municipal específica e a implantação de um Programa de Gerenciamento.

O manejo inadequado dos resíduos de demolição e construção (RDC) e volumosos (podas, restos de madeira, mobiliário inservível, capina de jardim, etc), constituem-se num sério problema para o manejo do sistema de águas pluviais, pois são esses materiais agentes que mais contribuem na obstrução de grelhas de boca de lobo e canalizações.

Quanto ao serviço de limpeza de galerias diversos fatores tornam crítica a realização dessa atividade, como:

- a) Insuficiente o número de garis destinados a essa finalidade;
- b) Embora com experiência prática, a equipe de manutenção não apresenta uma formação técnica adequada e inexistente um programa de capacitação para realização das atividades;
- c) Problemas construtivos das galerias, com a existência de redes com a declividade negativa, fato que provoca a constante presença de água nas canalizações e a sedimentação de material no seu interior;
- d) Presença quase que generalizada de esgotos sanitários e águas servidas no interior das tubulações. Além dos riscos a saúde do trabalhador os esgotos podem levar a formação de gás sulfídrico (H_2S), que combinado com o oxigênio das tubulações leva a formação do ácido sulfúrico (H_2SO_4) que provoca desgaste nas tubulações;
- e) Presença de grande quantidade de água servida em alguns pontos de drenagem superficial, fato que exige a necessidade da presença diária de um gari no local;

f) Inexistência de um cadastro da rede de drenagem atualizado, antes desse Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais da cidade de Natal/RN;

g) Incipiente mecanização das atividades de limpeza de galerias. Existe apenas um único veículo para suporte da atividade com capacidade e diâmetro de sucção limitados. Em função da sistemática utilizada na execução do serviço em função do pequeno número de servidores e da baixa capacitação, o equipamento termina por ficar longos períodos ocioso;

h) Improvisações no conserto de tubulações quando da abertura de “janelas” para limpeza intermediárias, com a utilização de materiais e técnicas indevidas.

Quanto ao serviço de limpeza das lagoas, problemas diversos tornam crítica a realização dessa atividade, como:

a) Algumas lagoas já urbanizadas encontram-se com a sua estrutura física bastante comprometida;

b) As lagoas mais antigas, executadas em gabião tipo colchão Reno, apresentam inclinação bastante acentuada, fato que dificulta o serviço de roçagem e capina;

c) Algumas lagoas já urbanizadas não possibilitam acesso de equipamentos (trator de esteira, enchedeira e caminhão basculante) para realizar a remoção de material sedimentado e a raspagem de fundo. Um exemplo crítico dessa situação é a lagoa da Petrobrás, com entrada pela Avenida Jaguarari;

d) Inexistência de uma programação preventiva regular de limpeza das lagoas;

e) Presença de água servida e esgotos sanitários nas lagoas. Fato que provoca problemas estéticos, de odor, crescimento de vegetação, impede a limpeza de fundo, colabora para proliferação de vetores diversos e danifica o sistema;

f) Não é disponibilizado equipamento mecânico para limpeza e desassoreamento das lagoas que realize a atividade na presença de água, como dragas por içamento ou por sucção;

g) As lagoas não urbanizadas possibilitam o uso indevido das áreas livres nas suas proximidades para depósito de resíduos diversos;

h) Não existe um programa de orientação aos moradores das vizinhanças das lagoas quanto ao seu manejo e situações de riscos;

i) Não existe um programa de capacitação dos servidores da limpeza urbana na execução dessa atividade;

Para melhorar as condições operacionais do serviço de limpeza do sistema de drenagem deve ser priorizado:

a) A substituição dos trechos de rede já implantadas e diagnosticadas como pontos críticos em função de problemas construtivos;

b) A recuperação das estruturas físicas das lagoas que encontram-se danificadas;

c) Implantação de estruturas de acesso às lagoas existentes de acordo com os equipamentos de limpeza a serem utilizados;

d) Implantação de um programa de treinamento das equipes de limpeza dos sistemas;

e) Mecanização do serviço de limpeza de galerias com a utilização de equipamentos de sucção e jateamento de maior capacidade e maior versatilidade;

f) Melhorar a sistemática de uso dos equipamentos de sucção e jateamento;

g) Utilizar equipamento combinado de desempenho mais adequado de alta sucção por turbina dinamicamente balanceada e hidrojateamento de alta pressão, tipo "Vac-All/pressão", para sucção e limpeza de detritos em bocas-de-lobo e bueiros, com braço hidráulico e mangote de sucção de diâmetro interno de 8" a 12";

h) Utilizar equipamentos tipo dragas de sucção e recalque (tipo as utilizadas em mineração) para retirada do material sedimentado no interior das lagoas que apresentam nível de água elevado ou ocorra a presença de águas servidas e esgotos domésticos, tendo o cuidado de utilizar caçambas estanques no transporte dos resíduos;

i) Utilizar equipamentos tipo trator de esteira, escavadeira hidráulica e retro-escavadeiras para retirada do material sedimentado no interior das lagoas que não

apresentam nível de água elevado ou ocorra a presença de águas servidas e esgotos domésticos;

j) A limpeza manual deverá ser executada em lagoas onde não for possível disponibilizar acessos para equipamento mecânicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATP Engenharia Ltda. Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Pólo de Turismo Costa das Dunas. Secretaria de Estado do Turismo – SETUR, 2007.

Companhia de Serviços Urbanos de Natal - URBANA. Projeto de Remediação Ambiental da Área de Destino Final de Cidade Nova, 1999.

Companhia de Serviços Urbanos de Natal - URBANA. Projeto de Recuperação Ambiental da Área de Destino Final dos RSU da Cidade do Natal - Projeto Básico, 2003

Companhia de Serviços Urbanos de Natal - URBANA. Projeto de Coleta Seletiva Porta a Porta da Cidade do Natal, 2003.

Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco - FADE. Natal Metrópole 2020 - Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável para Região Metropolitana de Natal, 2006.

PINHEIRO, S. B. Os Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Natal e a Avaliação Ambiental da Remediação do lixão da Cidade Nova – Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2000.

Programa de Modernização do Setor Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2006 Parte 1 – Texto – Visão Geral da Prestação de Serviço. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2008.

Programa de Modernização do Setor Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2006 Parte 2 – Tabela de Informações e Indicadores. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2008.

SILVA, I. R. Evolução dos serviços de limpeza pública nos últimos dez anos no município do Natal – Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, (2006).

PARTE III – INTERFACES COM O SISTEMA DE DRENAGEM

1. Identificação das interfaces entre os Sistemas de drenagem, Abastecimento de água e de Esgotamento sanitário e das áreas especiais às estruturas de Saneamento básico.

1.1 Introdução

Esta parte enfatiza aspectos das interdependências entre o sistema de drenagem urbana de Natal e os outros sistemas de saneamento básico, Abastecimento de Água e Resíduos sólidos. Em essência identifica e explicita as principais interferências desses sistemas com as estruturas de micro e macro drenagem do município de Natal e bacias limítrofes dos municípios circunvizinhos. Destacando-se os endereços e coordenadas das principais unidades de infraestrutura de saneamento básico sujeitas às interferências, e as respectivas indicações nos mapas da cidade apresentados no Anexo VI.

Apresenta também uma avaliação dos métodos utilizados na limpeza do sistema de drenagem e propõe novas alternativas para a manutenção e limpeza das lagoas de acumulação e infiltração

Acrescenta uma análise sucinta da política de saneamento do município e dos arranjos institucionais de gestão, e uma avaliação do sistema institucional de regulação dos serviços de saneamento básico do Natal.

Ao final são destacadas as principais diretrizes norteadoras para melhor articulação interinstitucional visando mitigar as interferências entre estes sistemas.

As recomendações têm por objetivo subsidiar o planejamento, a construção e a operação do sistema de drenagem de modo que se possa obter o máximo ganho de eficiência e racionalidade operacional.

Em suma, reuni subsídios para a formulação da concepção e das propostas alternativas de manejo de águas pluviais, objeto do PDDMA da Cidade do Natal.

2. Análise das principais interferências dos Sistemas de Abastecimento de água e esgotos com os de drenagem urbana.

As unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento sanitário interferem nos Sistemas de Drenagem Urbana.

Como caracterizado no presente diagnóstico, o Sistema de Abastecimento de Água de Natal conta com duas captações de águas superficiais – as Lagoas do Jiqui e de Extremoz e cerca de 132 poços ativos que respondem por cerca de 70% do suprimento total de água da cidade.

As lagoas de águas superficiais, como corpos receptores ou exutórios naturais, estão muito mais susceptíveis ao recebimento das contribuições pluviais, quer por transbordamento dos sistemas naturais ou artificiais de drenagem, quer pela destinação planejada das águas de chuvas coletadas que são dirigidas para as bacias de drenagem dessas lagoas.

No caso da Lagoa do Jiqui, a bacia do Rio Pitimbu, além de receber as contribuições de drenagem das águas de chuva do município de Parnamirim, recebe também grande carga pelas margens direita/esquerda, haja vista o acelerado processo de ocupação urbana que se intensifica no bairro de Nova Parnamirim, Cidade Satélite, Guarapes e Distrito Industrial.

No caso da Lagoa de Extremoz, dois riachos principais drenam para esta lagoa – o Mudo e o Guajiru. Embora no presente as bacias destes riachos ainda não sofram intensa ocupação, por ficarem mais afastados dos núcleos urbanos, há que se adotar medidas de proteção visando preservar a qualidade de água das fontes.

Considerando que o aporte de águas pluviais para essas lagoas contribui para alterações da qualidade físico-química e bacteriológica da água, residem aí os aspectos mais significativos das interferências. Historicamente, no período chuvoso, as águas, tanto da Lagoa de Jiqui quanto de Extremoz, sofrem sensíveis alterações de cor, turbidez e de elevação da carga contaminante e bacteriológica. Passam a exigir alterações dos padrões de dosagem de produtos químicos e de desinfetantes, encarecendo custos operacionais e alterando a qualidade de fornecimento de água, uma vez que as estações de tratamento existentes não são do padrão convencional,

porquanto concebidas há mais de vinte anos, quando os índices naturais de qualidade da água eram bem distintos dos que se constata no período chuvoso.

No caso dos poços tubulares, os riscos, embora menores, não deixam de existir. A preocupação maior reside naqueles situados em áreas de fundo de bacias sujeitas ao alagamento no período chuvoso, haja vista os riscos das contribuições pluviais penetrarem pelos tampões dos mesmos, nos quais não se consegue ter uma perfeita vedação.

Relativamente aos sistemas de abastecimento de água, as possíveis interferências despertam preocupações que induzem à tomada de medidas para evitar ao máximo a drenagem de água pluviais para essas bacias, ou quando isso tiver obrigatoriamente que ser feito, mediante medidas mitigadoras que possam reduzir assoreamento ou alterações dos padrões de qualidade da água.

No que se refere aos Sistemas de Esgotamento Sanitário, as interferências são muito mais significativas. Para se ter idéia, o Sistema de Esgotos de Natal deverá contar com 125 estações elevatórias e quatro centros de tratamento distintos, na grande maioria situadas em bacias fechadas, que estão sujeitas a alagamento das águas durante as enxurradas. A exceção daquelas unidades elevatórias que se situam na Faixa Litorânea Leste/Oeste de Escoamento Difuso (situadas às margens direita/esquerda do rio Potengi ou as que se situam na orla marítima), todas sofrem riscos de inundação de água pluviais ou podem, inversamente, por extravazamento, contribuir com despejos para o sistema de galerias de águas pluviais, não obstante todo o cuidado que é tomado para evitar que isso aconteça.

Os sistemas de tratamento de esgotos são extensivamente afetados durante os períodos chuvosos. As lagoas de estabilização ou qualquer outra concepção de tratamento que venha a ser adotada estarão sujeitas a receber cargas volumétricas de água pluviais bastante consideráveis, devido ao alagamento dos logradouros públicos decorrente de deficiência do sistema de drenagem, uma vez que as águas penetram pelos tampões ou pelas falhas dos Poços de Visita da rede coletora. Além disso, as falhas dos sistemas provocam a saturação das tubulações ocasionando transbordamento, principalmente nos poços de visita em nível mais baixo.

Outra interferência bastante significativa ocorre nos locais onde não existem redes coletoras públicas de esgotos, as águas servidas que escoam pelas sarjetas são drenadas para as galerias de águas pluviais que deságuam nas lagoas de infiltração, provocando a deposição de lodo, que resulta na colmatagem das mesmas. Por conseguinte, a ausência de adequados sistemas de coleta de esgotos e de drenagem de águas pluviais contribui para a poluição do aquífero subterrâneo.

No Anexo VI encontram-se endereços e coordenadas geográficas das principais unidades dos sistemas de abastecimento de água e de esgotos que possibilitam identificar os principais riscos de interferência desses sistemas com os de drenagem de águas pluviais. Destaque-se que a grande maioria dos endereços coincide com os da infra-estrutura de drenagem. Portanto, a análise criteriosa dessas condicionantes pode fornecer subsídios para as medidas mitigadoras a serem adotadas na elaboração do macro plano de drenagem objeto do presente diagnóstico.

2.1. Sistemas de Abastecimento de Água

Dentre os sistemas de saneamento básico, as unidades dos sistemas de Abastecimento de Água são as que interferem menos nos sistemas de Drenagem Urbana.

Por outro lado, a infiltração de água de chuva de forma adequada pode contribuir para lixiviar o nitrato do solo e diluir as concentrações do mesmo nos aquíferos, constituindo uma ação benéfica para a qualidade das águas.

Objetivando subsidiar ações que possam preservar as principais captações superficiais (Jiqui e de Extremoz) e subterrâneas de Natal, encontram-se em seguida (Tabelas 1 a 5) os endereços coordenadas das unidades mais susceptíveis às interferências. No caso das captações de superfície, carecem de atenção especial as obras de drenagem voltadas para as captações do Jiqui e de Extremoz.

No caso das captações subterrâneas, os poços às margens da Lagoa do Jiqui e alguns vizinhos às lagoas de captações de águas pluviais são os mais

suceptíveis. Na Zona Sul de Natal, além dos poços da captação de Lagoa Nova I, destacam-se os poços P-05 de Ponta Negra e P-03 de Morro Branco.

Na Zona Norte, os poços mais suceptíveis são aqueles localizados nas proximidades da Lagoa Azul e do rio Doce, conforme mostrado na Tabela 33.

| Nº. ORDEM | DENOMINAÇÃO | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|-----------|--|-------------|---------|--|
| | | X | Y | |
| 1 | Estação de Tratamento de Água da Lagoa de Extremoz | 247190 | 9366648 | BR-101, para Touros, Distrito Industrial, Extremoz |
| 1 | Estação de Tratamento de Água da Lagoa do Jiqui | 257866 | 9345467 | Av. Airton Sena, margens da Lagoa do Jiqui |

| Nº Atual | Captação | Condição | | Endereços | X (m) | Y (m) |
|---------------------------------|--------------------|----------|----------|--|--------|---------|
| | | ativo | inativo | | | |
| CAPTAÇÃO DO JIQUI | | | | | | |
| PT1 | Jiqui | | X | Captação às margens da Lagoa do Jiqui | 257711 | 9345412 |
| PT2 | Jiqui | X | | Captação às margens da Lagoa do Jiqui | 257745 | 9345505 |
| PT3 | Jiqui | | X | Captação às margens da Lagoa do Jiqui | 257948 | 9345485 |
| PT4 | Jiqui | | X | Captação às margens da Lagoa do Jiqui | 257646 | 9345177 |
| PT5 | Jiqui | | X | Captação às margens da Lagoa do Jiqui | 257680 | 9344984 |
| PT6 | Jiqui | | X | Captação às margens da Lagoa do Jiqui | 257805 | 9345719 |
| PT7 | Jiqui | | X | Captação às margens da Lagoa do Jiqui | 258053 | 9345396 |
| Total de poços | | 1 | 6 | | | |
| CAPTAÇÃO LAGOA NOVA I | | | | | | |
| P01A | Lagoa Nova I | X | | Rua Marçilio Furtado esquina com a Av. Miguel Castro, 1284 - Lagoa Nova | 254782 | 9356089 |
| P02A | Lagoa Nova I | X | | Centro Administrativo - Lagoa Nova | 254742 | 9354969 |
| P05B | Lagoa Nova I | X | | Centro Administrativo - Lagoa Nova | 254643 | 9355395 |
| P10A | Lagoa Nova I | X | | Centro Administrativo - Lagoa Nova | 254986 | 9355450 |
| P12 | Lagoa Nova I | X | | Centro Administrativo - Lagoa Nova | 254953 | 9355217 |
| P13 | Lagoa Nova I | X | | Centro Administrativo - Lagoa Nova | 255005 | 9355018 |
| P14 | Lagoa Nova I | X | | Centro Administrativo - Lagoa Nova | 254563 | 9355126 |
| Total de poços | | 7 | 2 | | | |
| CAPTAÇÃO DE MORRO BRANCO | | | | | | |
| P03 | Dunas/Morro Branco | X | | Rua da Saudade esquina com a Av. Brigadeiro Gomes Ribeiro - Morro Branco | 256465 | 9355928 |
| Total de poços | | 1 | | | | |
| CAPTAÇÃO DE PONTA NEGRA | | | | | | |
| P05 | Ponta Negra | X | | Av. Pitangui frente a Rua Praia de Tibau - Conjunto Ponta Negra | 258030 | 9349898 |
| Total de poços | | 1 | | | | |

| Nº. ORDEM | DENOMINAÇÃO | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|-----------|---|-------------|---------|--|
| | | X | Y | |
| 1 | Complexo de Captação e Elevatórias do Jiqui | | | Av. Airton Sena, margens da Lagoa do Jiqui |
| 01.01 | Captação de Água Bruta | 257764 | 9345335 | Av. Airton Sena, margens da Lagoa do Jiqui |
| 01.02 | Estação Elevatória 1 do Jiqui | 257798 | 9345424 | Av. Airton Sena, margens da Lagoa do Jiqui |
| 01.03 | Estação Elevatória 2 do Jiqui | 257866 | 9345467 | Av. Airton Sena, margens da Lagoa do Jiqui |
| 2 | Estação Elevatória de Lagoa Nova I | 254865 | 9355241 | Centro Administrativo do Estado, BR-101 |

| Nº Atual | Captação | Condição | | Endereços | X (m) | Y (m) |
|----------------------------|------------|----------|------|-------------------------------|--------|---------|
| | | ativo | inat | | | |
| CAPTAÇÃO LAGOA AZUL | | | | | | |
| 25-LAZ | Lagoa Azul | X | | Estrada de Barro - Lagoa Azul | 249609 | 9367232 |
| Total de poços | | 1 | | | | |
| CAPTAÇÃO RIO DOCE | | | | | | |
| 46-RDO | Rio Doce | 1 | | Margem esquerda do Rio Doce | 251281 | 9368435 |
| 47-RDO | Rio Doce | 1 | | Margem esquerda do Rio Doce | 251109 | 9368596 |
| 48-RDO | Rio Doce | 1 | | Margem esquerda do Rio Doce | 251647 | 9368129 |
| 49-RDO | Rio Doce | 1 | | Margem esquerda do Rio Doce | 251857 | 9368036 |
| Total de poços | | 4 | | | | |

2.2. Sistemas de Esgotamento Sanitário

Destaque-se que a grande maioria dos endereços das elevatórias dos sistemas de esgotos coincide com os da infra-estrutura de drenagem de águas pluviais. Portanto, onde quer que exista uma lagoa de captação de águas pluviais, existe ou irá existir uma estação elevatória de esgotos. O planejamento do sistema

de manejo de águas pluviais deverá levar em conta essas condicionantes, de modo que deverão ser preservadas as áreas indispensáveis para as respectivas unidades dos sistemas, de esgotos e de drenagem de águas pluviais. Caso isso não ocorra, no futuro as elevatórias de esgotos terão que subtrair parte das próprias lagoas de infiltração como já vem ocorrendo com a EEE3 de Ponta Negra que se situa dentro da área da Lagoa de Infiltração de Alagamar.

De forma geral os problemas do sistema de esgotamento sanitário resultam em conseqüências danosas sobre o sistema de drenagem, que em muitas situações recebe os esgotos excedentes indevidamente.

No que se refere à identificação das áreas especiais, deve-se ressaltar que em virtude dos efluentes dos sistemas de esgotos e também de águas pluviais convergirem para os fundos de bacias, e sendo os sistemas caracterizados como separadores absolutos, as estruturas e equipamentos inevitavelmente ocupam espaços contíguos. Assim sendo, onde quer que existam sistemas ou lagoas de captação e infiltração de águas pluviais deverão ser reservados espaços para os sistemas elevatórios ou de tratamento de esgotos. Atualmente já se verifica que na maioria dos locais indicados para implantação dos sistemas elevatórios de esgotos projetados será necessário fazer a desapropriação de imóveis.

Em seguida (Tabelas 34 a 38) encontram-se endereços e coordenadas geográficas das principais unidades dos sistemas de esgotos que possibilitam identificar as áreas especiais, os pontos críticos e os riscos de interferência desses sistemas com os de drenagem de águas pluviais. No detalhamento dos projetos básicos de drenagem os dados poderão ser complementados mediante solicitação dos projetos básicos da CAERN, visando mitigar os efeitos das interferências.

TABELA 34 – ELEVATÓRIAS E ETES EXISTENTES ZONA SUL SUCEPTÍVEIS A INTERFERÊNCIAS COM SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS

| No. ORDEM | TÍTULOS | CÓDIGOS | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|-----------|---|---------|-------------|---------|---|
| | | | X | Y | |
| 1 | Elevatória do Centro Administrativo do Estado | EE02-IS | 255137 | 9355186 | Br-101 com a Av. Norton Chaves, Centro Administrativo do Estado |
| 2 | Elevatória Principal de Ponta Negra Alagamar | EE03-NS | 258973 | 9349631 | Rua da Tilápia com Serquiz Elias, conjunto Alagamar |
| 3 | Elevatória Waldelin Campos | EE03-IS | 253061 | 9356535 | Av. Lima e Silva com Rua dos Canindés |
| 4 | Elevatória da Poti Nobrega | EE02-HS | 255480 | 9356614 | Cruzamento das Ruas José Gonçalves com Poti Nobrega |
| 5 | Elevatória do D7 - Tapete Verde | EE01-AS | 256823 | 9361258 | Rua Miramar com Padre Lemos, Praia do Meio |
| 6 | Elevatória 4 Ponta Negra | EE04-NS | 259294 | 9349824 | Rua Altamar Dutra com a Av. Beira Mar Ponta Negra |

TABELA 35 – ELEVATÓRIAS E ETES EXISTENTES ZONA NORTE SECEPTÍVEIS A INTERFERÊNCIAS COM SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS

| No. ORDEM | TÍTULOS | CÓDIGOS | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|--------------|----------------------|---------|-------------|---------|---|
| | | | X | Y | |
| 2 | ETE de Igapó | LE IG | 251087 | 9361037 | Estuário Potengi, próximo Conj. Beira Rio, coord na entrada LF1 |
| 3 | ETE de Jardim Lola 1 | LF JL1 | 250600 | 9360730 | Estuário do Potengi, Jardim Lola |
| 4 | ETE de jardim Lola 2 | LF JL2 | 249970 | 9360870 | Estuário do Potengi, Jardim Lola |

TABELA 36 - ETES PROJETADAS ZONAS NORTE E SUL SUCEPTÍVEIS A INTERFERÊNCIAS COM SISTEMAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

| No. ORDEM | TÍTULO | CODIGOS | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|--------------|----------------------------|---------|-------------|---------|--|
| | | | X | Y | |
| 1 | ETE Redinha | ETE Red | 254300 | 9364550 | Av. Dr. João Medeiros Filho, próximo rio Doce |
| 2 | ETE Guagiru | ETE Gua | 245829 | 9363321 | Br-406, Para Ceará-Mirim |
| 3 | ETE Sistema Central | ETE SC | 255150 | 9359550 | Rua do Contorno, Riacho do Baldo, Cidade Alta |
| 4 | ETE Bacias E, F, K e L | ETE ZO | 247884 | 9354232 | Rua Agenor Marcolino c/Rua Lagoa Nova, Guarapes |
| 4 | ETE Ponta Negra - Zona Sul | ETE PN | 258117 | 9348388 | Entrocamento da Estrada da Rota do Sol c/Acesso ao Bairro Cidade Verde |

TABELA 37- ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS PROJÉTADAS ZONA SUL SUCEPTÍVEIS DE INTERFERÊNCIA COM O SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS

| No. ORDEM | TÍTULO | CODIGOS | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|--------------|------------------------------------|---------|-------------|---------|---|
| | | | X | Y | |
| 1 | Estação Elevatória 05 da Bacia D | EE05-DS | 254387 | 9357731 | Rua Dr. José Gonçalves, próximo à Rua Leão Veloso |
| 2 | Estação Elevatória 01 da Bacia G | EE02-GS | 256476 | 9355929 | Rua Djalma Maranhão esquina com a Rua Tarcísio Galvão, Nova Descoberta |
| 3 | Estação Elevatória 01 da Bacia H | EE01-HS | 254363 | 9357369 | Rua dos Tororós, com Av. Antonio Basílio, Lagoa Nova |
| 4 | Estação Elevatória 03 da Bacia H | EE03-HS | 255898 | 9355397 | Rua Norton Chaves, esquina com a Rua Distrito Federal, Nova Descoberta |
| 5 | Estação Elevatória 01 da Bacia I | EE01-IS | 256500 | 9353392 | Rua Luciano Saldanha com Rua Etelvino Cunha, Cidade Jardim |
| 6 | Estação Elevatória 04 da Bacia I | EE04-IS | 253836 | 9354850 | Rua Jaguarari com a rua Eleusis Magnus L Cardoso, Lagoa Nova |
| 7 | Estação Elevatória 05 da Bacia I | EE05-IS | 252526 | 9354735 | Av. Intervento Mário Câmara com rua Max Santana, Cidade Esperança |
| 8 | Estação Elevatória 06 da Bacia I | EE06-IS | 253060 | 9354488 | Rua Fco Martins de Assis, com rua Proj. 146, final da Av. Integração, Cidade Nova |
| 9 | Estação Elevatória 10 da Bacia I | EE10-IS | 254322 | 9355632 | Rua Lucrécia com a Rua Grossos, Conj, Lagoa Nova |
| 10 | Estação Elevatória 11 da Bacia I | EE11-IS | 255606 | 9353388 | Rua Gov. José Varela com rua das Tulipas, Mirassol |
| 11 | Estação Elevatória 12 da Bacia I | EE12-IS | 255839 | 9354136 | Rua das Gardênia com Marginal do Campus Universitário, Mirassol |
| 12 | Estação Elevatória 01 da bacia J | EE01-JS | 255917 | 9351104 | Av. das Alagoas com Airton Sena, Conj. Pirangi/Neópolis |
| 13 | Estação Elevatória 02 da Bacia J | EE02-JS | 257011 | 9348542 | Rua Projetada em direção 'a Rua Anibal Brandão |
| 14 | Estação Elevatória 03 da Bacia J | EE03-JS | 254024 | 9353089 | Rua José Ferreira Sobrinho com rua Francisco Luciano Oliveira, B. Latino |
| 15 | Estação Elevatória 04 da Bacia J | EE04-JS | 254782 | 9352475 | Rua Francisco Luciano de Oliveira com Dr. Aldo Fernandes, Sanvale |
| 16 | Estação Elevatória 05 da Bacia J | EE05-JS | 254112 | 9351857 | Av. Tropical com rua do Espinheiro, Pitimbu |
| 17 | Estação Elevatória 06 da Bacia J | EE06-JS | 255492 | 9351503 | Rua Capela com rua Junqueiro, Conj. Pirangi, Neópolis |
| 18 | Estação Elevatória 07 da Bacia J | EE07-JS | 255603 | 9350887 | Rua São Miguel dos Caribes com rua Pão de Açúcar, Conj Pirangi, Neópolis |
| 19 | Estação Elevatória 08 da Bacia J | EE08-JS | 256152 | 9350148 | Av. Ariton Sena com rua Letícia Garcia, conj. Pirangi, Neópolis |
| 20 | Estação Elevatória 01, Cidade Nova | EE01-KS | 251858 | 9354074 | Rua Projetada Cidade Nova |
| 21 | Estação Elevatória 03 da Bacia O | EE03-OS | 251562 | 9351761 | Rua dos Caiapós com Rua Serra do Salitre, Cidade Satélite |
| 22 | Estação Elevatória 04 da Bacia O | EE04-OS | 252212 | 9351126 | Rua dos Caiapós com Rua do Ferreiro, Cidade Satélite |
| 23 | Estação Elevatória 05 da Bacia O | EE05-OS | 252940 | 9351171 | Rua da Algaroba com a Rua das Nogueiras, Cidade Satélite |
| 24 | Estação Elevatória 06 da Bacia O | EE06-OS | 253164 | 9351524 | Rua dos Xavantes com rua das Segoias, Cidade Satélite |
| 25 | Estação Elevatória 07 da Bacia O | EE07-OS | 253591 | 9351146 | Rua dos Xavantes com rua Estefania Dias de Melo, Cidade Satélite |
| 26 | Estação Elevatória 08 da Bacia O | EE08-OS | 253641 | 9350118 | Rua dos Caiapós com Perdizes, Cidade Satélite |

TABELA 38 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS PROJÉTADAS ZONA NORTE, SUCEPTÍVEIS DE INTERFERÊNCIAS COM SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS

| No. ORDEM | TÍTULO | CODIGOS | COORDENADAS | | ENDEREÇOS |
|--------------|----------------------------------|---------|-------------|---------|--|
| | | | X | Y | |
| 1 | Estação Elevatória 01 da Bacia A | EE01-AN | 251400 | 9364514 | Rua Rataucá com Jequiça, Lagoa Azul |
| 2 | Estação Elevatória 01 da Bacia B | EE02-BN | 248176 | 9363806 | Rua Joana Elisa Fernandes, Nossa Sra. Da Apresentação |
| 3 | Estação Elevatória 02 da Bacia B | EE01-BN | 247176 | 9364046 | Rua Tereza Alves Fernandes, Nossa Sra. Da Apresentação |
| 4 | Estação Elevatória 03 da Bacia B | EE03-BN | 248409 | 9364849 | Rua Rizomar Correia dos Santos, Lagoa Azul |
| 5 | Estação Elevatória 04 da Bacia B | EE05-BN | 250609 | 9365680 | Rua Retirolândia com Estrada de Ferro, N. Sra. Da Apresentação |
| 6 | Estação Elevatória 05 da Bacia B | EE07-BN | 251400 | 9365000 | Rua Segundo Medeiros com Estrada de Ferro, Lagoa Azul |
| 7 | Estação Elevatória 06 da Bacia B | EE06-BN | 249644 | 9364516 | Rua Araçatuba com Votuporanga, Bairro Potengi |
| 8 | Estação Elevatória 07 da Bacia B | EE04-BN | 250600 | 9365016 | Rua São Geraldo, Lagoa Azul |
| 9 | Estação Elevatória 08 da Bacia B | EE08-BN | 250409 | 9365360 | Rua Votuporanga, em frente à Lagoa de Drenagem, Potengi |
| 10 | Estação Elevatória 01 da Bacia C | EE01-CN | 251292 | 9365632 | Rua Juliano Moreira, Pajuçara |
| 11 | Estação Elevatória 01 da Bacia D | EE01-DN | 251642 | 9366331 | Rua José Sobrinho, c/ Juliano Moreira, Pajuçara |
| 12 | Estação Elevatória 01 da Bacia D | EE01-EN | 249935 | 9367934 | Rua Projetada, margens da Lagoa Azul |
| 13 | Estação Elevatória 01 da Bacia G | EE01-GN | 251676 | 9362815 | Rua Macieira, Salinas/Mangue, rio Potengi |
| 14 | Estação Elevatória 02 da Bacia G | EE02-GN | 250954 | 9361238 | Estrada de Ferro, próximo às Lagoa de Estabilização de Igapó |
| 15 | Estação Elevatória 01 da Bacia P | EE01-PN | 250421 | 9360685 | final da Rua Italo Pinheiro, Jardim Lola |

Para ilustrar as principais interferências, os pontos acima identificados estão representados no Anexo VI.

Além das possíveis interferências entre elevatórias e ETES do Sistema de Esgotos existem áreas da cidade, não dotadas de redes coletoras e/ou sistemas de drenagem de águas, cujas águas servidas dos domicílios são canalizadas para as sarjetas e daí para os sistemas mais próximos. Na cidade do Natal, as áreas mais críticas situam-se nos bairros Alecrim, Lagoa Nova, Nova Descoberta/Morro Branco, na zona sul, e quase toda a superfície da zona Norte. Os mapas apresentados estão delimitando as áreas cobertas pelos sistemas de esgotamento sanitário existente e projetado, e o texto do referido documento descreve com detalhes estes sistemas, inclusive detalhando suas principais deficiências.

De forma geral os problemas do sistema de esgotamento sanitário resultam em conseqüências danosas sobre o sistema de drenagem, que em muitas situações recebe os esgotos excedentes indevidamente. Durante as visitas de campo e inspeções exploratórias para elaboração do Diagnóstico, verificaram-se diversos casos de lançamento de esgotos na rede de drenagem.

3. Identificação das interfaces entre o Manejo de Resíduos sólidos e das Águas pluviais

As principais interfaces entre o sistema de drenagem urbana e o manejo dos resíduos sólidos podem ser observadas a partir de três situações existentes:

- a) Lançamento de resíduos sólidos por parte da população no sistema de drenagem urbana, quer seja nas sarjetas, bocas de lobo ou nas margens de lagoas de captação não urbanizadas;
- b) Utilização de área pública por pequenos transportadores (carroceiros) para deposição de resíduos em margens ou locais próximos às lagoas de captação;
- c) Acúmulo de resíduos em pontos críticos do sistema de drenagem, o que na sua grande maioria é conseqüência de problemas de ordem construtiva das obras, principalmente em trechos de baixa declividade, tema já abordado no Diagnóstico (documento principal, de janeiro de 2009).

Essas situações causam problemas das mais diversas ordens ao sistema de drenagem, provocando desde a obstrução temporária das grelhas das bocas de lobo sem depressão, sedimentação de resíduos nas bocas de lobo, entupimento das canalizações, acúmulo de lixo e assoreamento das lagoas de captação e obstrução das grades de proteção das bombas.

Outro fator que compromete o manejo dos resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana da cidade de Natal é a presença de águas servidas e esgotos sanitários nas canalizações e lagoas de acumulação. Como a vazão dos esgotos é pequena, a velocidade de escoamento conseqüentemente é baixa, ocorrendo a sedimentação em excesso de resíduos juntamente com parte de material orgânico em trechos de pequena declividade. Essa situação persistindo durante os períodos de estiagem levam a formação de depósito de material de forte aglutinação, que dificulta a remoção do mesmo com os sistemas tradicionais de hidrojateamento, exigindo o emprego de métodos manuais, com a utilização de conchas, que danificam as tubulações e abertura de “janelas”. Ademais este último é um serviço de baixa produtividade e executado em ambiente de extrema insalubridade.

A presença de esgotos no sistema de drenagem também dificulta a manutenção das lagoas de acumulação, uma vez que os nutrientes presentes favorecem a proliferação de vegetais e em alguns casos não permite o tráfego de escavadeiras e caminhões para realizar a limpeza de fundo.

De uma forma geral as interfaces entre o sistema de manejo de resíduos sólidos e o de manejo de águas pluviais, referentes às áreas onde estão implantadas as lagoas de acumulação e infiltração, podem ser classificadas da seguinte forma:

a) Quanto à presença de líquidos na estação seca:

- Lagoas com a presença de água – Exemplo: Manoel Felipe, Jiqui e Pirangi
- Lagoas com a presença de água em função do lançamento de águas servidas e/ou esgotos domésticos – Exemplo: Preá e Potiguares

- Lagoas que não apresentam líquidos (nem por escoamento, nem por afloramento do aquífero) – Exemplo: Cidade da Esperança, Bumbum e Mirassol

b) Quanto à urbanização:

- Lagoas não urbanizadas – Exemplo: Acaraú, Bumbum e Centro Administrativo
- Lagoas urbanizadas sem revestimento dos taludes – Exemplo: Preá, Potiguares e Jiqui
- Lagoas urbanizadas com revestimento dos taludes:
 - Revestimento em gabião em colchão Reno – Exemplo: Petrobras, Parque dos Coqueiros e Alagamar
 - Revestimento em placas de concreto – Exemplo: Marina

c) Quanto à presença de resíduos:

- Lixo nas margens e taludes
- Deposição de lodo
- Presença de vegetação: fixa no fundo, nos taludes e acessos; ou flutuante

4. Avaliação dos Métodos utilizados na Limpeza dos Sistemas de drenagem

A limpeza das estruturas do sistema de drenagem da cidade do Natal obedece a divisões de serviços da seguinte forma:

4.1. Limpeza de Galerias e Bocas de Lobo

Para realização do serviço de limpeza das galerias e bocas de lobo que compõem o sistema de drenagem da cidade são utilizados na maioria das vezes ferramentas manuais como: pás, enxadas, conchas e bengalas (equipamento articulado com rosca e luva nas pontas, permitindo a formação de uma haste que permite o avanço dentro da tubulação para retirada dos detritos de forma manual),

carrinhos (para remoção de detritos em tubulação de grande diâmetro), carros de mão e alavancas e equipamento de alta pressão (hidrojateamento).

Na execução dos serviços em redes de até 800 mm de diâmetro a técnica utilizada consiste em:

- a) Tentativa inicial de desobstrução com o equipamento de alta pressão;
- b) Caso não seja possível o desentupimento com o equipamento de alta pressão o gari desce no poço de visita e tenta fazer a remoção da obstrução com as bengalas e pás;
- c) Na persistência do entupimento é feita a remoção do pavimento na altura do local da obstrução; a seguir é aberta uma “janela” na tubulação onde se procede a remoção do entupimento;

Em tubulações com diâmetro superior a 1.000mm a limpeza é realizada com a entrada do gari no interior da tubulação. A remoção dos resíduos se dá com a utilização de carrinhos e carro de mão, com a remoção dos detritos efetuada nos poços de visita.

O único equipamento mecânico utilizado para o serviço de limpeza de bocas de lobo, tubos de ligação das bocas de lobo aos poços de visita, poços de visita e pequenas desobstruções em redes de maior diâmetro é um veículo combinado simultâneo de alta pressão e sucção a alto vácuo.

A limpeza de galerias e bocas de lobo é executada por equipes da URBANA. Os serviços manuais com o auxílio de pás, ancinhos, conchas e carros de mão são predominantes no atendimento das necessidades diárias. A utilização do veículo de hidrojateamento é realizada de forma pouco eficaz, além do veículo atualmente utilizado atender com eficiência apenas em situações particulares como a limpeza de bocas de lobo e de tubulações de diâmetro máximo de 300 milímetros.

4.2. Limpeza das Lagoas de Acumulação e Infiltração

A limpeza das lagoas de acumulação e infiltração é realizada buscando prioritariamente a remoção da vegetação que se forma nos taludes, na área interna (acessos e crista do talude) e no fundo das lagoas (quando não ocorre a presença

de líquidos). Na maioria dos casos é realizada manualmente com a utilização de enxadas, ancinhos e estrovengas. Em casos específicos também são utilizados o trator com roçadeira ou roçadeira costal. A remoção do sedimento do fundo das lagoas é realizada com o auxílio de trator de esteira, retroescavadeira e enchedeira. No entanto algumas lagoas, como a da Petrobrás, Soledade e Gramorezinho, não possuem rampa de acesso para a limpeza de fundo, o que impede a remoção do sedimento, que termina por se acumular no interior das mesmas, reduzindo o seu volume de acumulação.

4.3. Limpeza das Unidades de Bombeamento

A limpeza das unidades de bombeamento acontece de forma precária, pois depende da solicitação por parte do operador da unidade para sua execução ou de verificação feita pelo setor responsável da SEMOPI.

Em todas as unidades a realização da atividade é executada de forma manual, não existindo sistema mecanizado e automatizado para tal fim. Também dificulta a realização dessa atividade à presença de esgotos em alguns locais, que provoca a deposição de resíduos nos poços de bombeamento e maior desgaste das instalações.

5. Alternativas para manutenção e limpeza das Lagoas de Acumulação e Infiltração e da rede de drenagem

É importante ressaltar que a eficiência na realização dessa atividade passa por ações institucionais administrativas que promovam a definição clara e objetiva das responsabilidades na execução das atividades entre a URBANA e SEMOPI. As atribuições poderiam atender a seguinte configuração:

- a) Cabem a URBANA as atividades relativas à limpeza urbana como componente da limpeza do sistema de drenagem (capina dos acessos e taludes das lagoas e desobstruções de canalizações, além da remoção do material resultante desses serviços);

- b) Cabe a SEMOPI a manutenção das instalações físicas (cerca, portão, edificações, e equipamentos eletromecânicos), dragagens e limpeza sistemática de material sedimentado no fundo das lagoas.

Outra ação administrativa importante a ser definida é a estruturação de pessoal de cada um desses órgãos (URBANA e SEMOPI) para realização da atividade. O rápido crescimento do sistema de drenagem da cidade e do número de lagoas urbanizadas exige um reforço do número de pessoal para prestação do serviço, bem como o aparelhamento das instituições com equipamentos adequados para realização das atividades, sob pena de se agravar o quadro já identificado nos sistemas existentes e a sua repetição nas unidades em implantação.

5.1. Manutenção e Limpeza das Lagoas

A estrutura de manutenção e limpeza das lagoas de acumulação e infiltração do sistema de drenagem da cidade do Natal deve estar preparada para executar sistematicamente alguns serviços como:

- a) Limpeza manual: Nas vias de acesso e cristas de taludes a limpeza manual obedecerá ao uso de enxadas, ancinhos, estrovengas, garfos, pás e carros de mão. Nos taludes a remoção dos resíduos se processará de forma manual com a utilização de espátulas e ganchos. Para remoção do material será necessário o emprego de garfos, pás e ancinhos. Em alguns casos, em função da inclinação dos taludes, deverão ser disponibilizadas cordas para possibilitar maior segurança aos trabalhadores na realização dessa atividade.
- b) Limpeza mecanizada: consiste na realização da capinação mecanizada associada à remoção dos resíduos com o auxílio de pás mecânicas ou retoescavadeira, sendo o transporte realizado por caminhões basculantes.
- c) Jateadores de pequeno porte: o uso de jateadores de pequeno porte poderá auxiliar na limpeza das superfícies das lagoas executadas com placas de concreto. Em alguns casos poderá servir como equipamento auxiliar na remoção do material preso as pedras de enchimento do gabião. O hidojato para

- essa finalidade pode ser instalado ligado a um tanque, com ligação elétrica ou poderá estar acoplado a equipamento montado sobre chassi de um caminhão.
- d) A capinação manual: poderá ser realizada com o auxílio de ferramentas como estrovengas, espátulas, alfanges e foices. Podem ser utilizados ancinhos para o acabamento da capina.
- e) A capinação mecanizada: poderá ser realizada com o auxílio de roçadeiras hidráulicas acopladas a trator sobre pneus (são indicadas para uso em terrenos de baixa inclinação ou com utilização de braço articulado lateral para uso nos taludes) ou com equipamento portáteis que são carregadas nas costas dos operadores (terrenos acidentados ou de difícil acesso como os taludes das lagoas).
- f) Remoção de vegetação na superfície com plataforma flutuante: normalmente a vegetação flutuante sobre a superfície das lagoas é constituída por aguapés. A remoção desses vegetais deve ser executada de forma manual com o auxílio de plataforma montada sobre tambores flutuantes que permite o deslocamento sobre a superfície das lagoas. O arraste dos vegetais será realizado de forma manual com a utilização de um gancho de ferro preso por corda de nylon. Antes da destinação final adequada os vegetais devem ser colocados nas margens das lagoas para receber raios solares para a desidratação.
- g) Dragagem mecânica: as dragas mecânicas são utilizadas para a remoção de cascalho, areia e sedimentos muito coesivos. Os principais tipos de dragas mecânicas são as escavadeiras. Também existem as dragas de alcatruzes que dispõem de uma corrente sem fim com caçambas que trazem o material de fundo até uma esteira montada em uma lança que eleva e projeta o material dragado a certa distância. Após a dragagem e secagem o material removido poderá ser destinado para um aterro de inertes ou para reutilização em outras atividades.
- h) Dragagem por sucção: essa modalidade de dragagem é realizada por meio de um grande bocal de aspiração acoplado a um sistema de sucção. Com o auxílio de jatos de água, o material é desagregado e, através de aberturas no bocal, é

aspirado e levado junto com a água aos tubos de sucção. O inconveniente desse processo é a decantação do material sólido removido em local apropriado e o retorno da água succionada para o interior da lagoa. Após a dragagem o material poderá ser destinado para um aterro de inertes ou para reutilização em outras atividades.

- i) Remoção do Lodo: nas lagoas em que ocorre a presença de águas servidas e esgotos domésticos em grande quantidade, uma preocupação que deve ser levada em consideração é a remoção do lodo decantado em função dos processos de degradação da matéria orgânica. Para tanto a remoção do lodo deve preceder a realização da dragagem de forma a evitar a mistura de grandes quantidades de materiais que poderiam ser aproveitados (exemplo: areia e cascalho) com a matéria orgânica presente no lodo.

Nesses casos o mais recomendável é a remoção do lodo por sucção e a sua desidratação em leito de secagem ou com a utilização de “bags”. No caso da utilização de leito de secagem ocorrerá a exigência de transporte do material removido até uma unidade destinada para tal fim. No caso da utilização de “bags”, dependendo do local, a desidratação do lodo poderá ocorrer na área de entorno da lagoa, desde que exista área para implantar leito para os “bags” e desaguamento do material captado pela dragagem.

- j) Limpeza das estações elevatórias: é uma operação necessária, mas que exige conhecimento de forma a não danificar as bombas, sendo necessário: lavagem a alta pressão de paredes da estação elevatória; realizar a sucção das águas e resíduos que se acumulam no fundo do poço de bombeamento; limpeza de bóias e cabos; e verificação do funcionamento das bombas, chaves e bóias. O material resultante da limpeza das elevatórias quando na presença de esgotos sanitários deverão ser encaminhados para aterro sanitário classe II.

5.2. Manutenção e Limpeza das Canalizações e Galerias

- a) Caminhões hidrojateamento: Equipamento de hidrojateamento a alta pressão deve ser utilizado com a finalidade de executar serviços de desobstrução das

canalizações de águas pluviais e auxílio na limpeza de bocas de lobo e grelhas.

O equipamento deve dispor de reservatório para água com capacidade mínima de 7.000 litros, formato cilíndrico e visor de nível.

- b) Uso de bloqueadores infláveis: O uso de bloqueadores/jateadores infláveis possibilita a utilização da força da água represada a montante do ponto onde está ocorrendo a obstrução, possibilitando o arraste do material depositado sob efeito da pressão e do jato de água. O bloqueio das canalizações permite grande facilidade em reparos e manutenções, evitando o bloqueio atualmente realizado nesses casos através de sacos de areia. Constitue-se em um sistema mais simples que com o uso de hidrojateadores a alta pressão, permitindo trabalhos e reparos em redes de esgoto totalmente a seco, baixo custo de aquisição, longa durabilidade, várias reutilizações do equipamento e melhores condições de trabalho.
- c) Caminhão coletor vácuo aspirador: Equipamento dotado de vácuo aspirador de alta sucção sobre chassis com mangote de até 12" (doze polegadas) de diâmetro interno. Pode ter emprego na limpeza de ralos, bueiros, bocas de lobo, canalizações e poços de estações elevatórias. O equipamento deve dispor de Braço hidráulico telescópico com deslocamento radial de 360°. Subida, descida e acionamento através de controle remoto. Basculamento hidráulico do tanque com travamento hidráulico da tampa traseira.
- d) Robô para inspeção: Esse equipamento permite visualizar o interior das tubulações, de modo a detectar as causas do entupimento, ligações clandestinas e eventuais deficiências da canalização. Os sistemas disponíveis no mercado executam todo o serviço de limpeza e filmagem com o sistema em plena carga.

5.3. Matrizes de Procedimentos para Manutenção e Limpeza das Lagoas de Acumulação e Infiltração

A partir da identificação das interfaces entre o sistema de manejo de resíduos sólidos e o sistema de manejo de águas pluviais existente, foram

elaboradas matrizes com proposições de alternativas para manutenção e limpeza das lagoas de acumulação e infiltração, com a presença de líquidos e sem a presença de líquidos na estação seca. Os quadros 1 e 2 (anexos) constituem as matrizes elaboradas especialmente para este documento.

6. POLÍTICAS DE SANEAMENTO E ARRANJOS INSTITUCIONAIS DE GESTÃO E REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS

O município de Natal não tem uma política de Saneamento Básico oficialmente estabelecida e não dispõe ainda do Plano Municipal de Saneamento, mas tem em funcionamento a sua Agência Reguladora e o Conselho Municipal de Saneamento Básico, que funcionam em uma relação simbiótica que é tida como exemplo de modelo de regulação no Brasil.

6.1. Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário

Os serviços de abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Natal são concessões públicas do Município contratada com a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande Norte - CAERN.

A CAERN foi instituída em 26 de junho de 1969, através da Lei Estadual nº 3.742, posteriormente alterada pela Lei nº. 4.747 de 06 de julho de 1978. Como sociedade anônima, rege-se pela Lei Federal 6.404 de 15 de dezembro de 1976, pelo seu Estatuto e demais disposições que lhe são aplicáveis.

Atualmente a CAERN segue, em linhas gerais, o mesmo modelo das demais companhias estaduais de saneamento básico existentes no Brasil, constituídas na década de 60 através do PLANASA – Plano Nacional de Saneamento. É uma empresa de economia mista, que tem como finalidade a prestação de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em todo o território do Estado, tendo competência para planejar, projetar, executar, ampliar, manter e explorar industrialmente sistemas sob concessão municipal, arrecadando as tarifas provenientes dos mesmos.

O Estado tem o controle majoritário das ações da CAERN, que detém atualmente, mediante concessão municipal, o monopólio da administração,

operação, manutenção, construção e comercialização dos serviços de água e esgoto de mais de 90% dos municípios do Estado do Rio Grande do Norte.

A CAERN é vinculada, atualmente, à Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente – SEMARH.

Constituem órgãos de deliberação e de administração geral da Empresa:

- I – Assembléia Geral;
- II – Conselho Fiscal;
- III – Conselho de Administração;
- IV – Diretoria Colegiada;
- IV – Órgãos Executores;

A Assembléia Geral é o órgão máximo de deliberação, sendo representada pelos seus principais acionistas. O Governo do Estado é o acionista majoritário. Os demais acionistas, de modo geral, ou foram membros da Diretoria ou Presidentes do Conselho de Administração da empresa, possuindo pequena participação acionária, sem nenhuma representatividade, de tal modo que as assembleias realizadas, em geral, dão-se na presença apenas dos representantes do Governo do Estado.

O Conselho Fiscal é representado por três membros e igual número de suplentes. O Conselho de Administração é composto atualmente de cinco membros representantes dos acionistas, quatro dos quais representantes do Governo Estadual e um da Prefeitura Municipal de Natal. Este último, ingressado no Conselho no ano 2001, por força da renovação do contrato de concessão dos serviços com o Município de Natal. A Presidência do Conselho é tradicionalmente exercida pelo Secretário de Estado ao qual a empresa estiver vinculada. No caso atual, à Secretaria Estadual de Recursos Hídricos.

A Diretoria Colegiada da Empresa é composta, atualmente, de quatro Diretorias: Presidência, Diretoria Administrativa, Diretoria Comercial e Financeira e Diretoria Técnica.

O modelo de gestão da CAERN é pouco flexível e pouco inovador em termos de organização e estruturação para a prestação dos serviços. No contexto

geral, a Empresa é bastante vulnerável à descontinuidade administrativa, realçando a falta de planejamento duradouro.

6.2. Serviço de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos

Regulamentação e Organização da URBANA

Os serviços de limpeza urbana da cidade do Natal, regulamentados pela Lei Nº 4.748 de 30 de abril de 1996, são gerenciados pela Companhia de Serviços Urbanos de Natal – URBANA, empresa de economia mista, criada pela Lei Municipal Nº 2.659, de 28/08/1979, cuja função principal é a execução com exclusividade dos serviços de limpeza das vias públicas, varrição de logradouros, capinação, remoções especiais, limpeza das praias, limpeza de canteiros, pintura de meio-fio, **limpeza do sistema de drenagem urbana**, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados no município, promovendo a sua comercialização quando for o caso, bem como regulamentar e fiscalizar a execução, por quaisquer instituições públicas ou particulares, de tratamento, beneficiamento ou comercialização de resíduos sólidos domiciliares e industriais.

Os serviços são executados de formas diversas, como segue:

- a) Diretamente pela Prefeitura: limpeza de terrenos baldios, **limpeza do sistema de drenagem (boca de lobo, sarjetas, galerias, etc.)**, limpeza de praças e jardins, pintura de meio-fio, varrição, capinação, recolhimento de animais mortos, coleta de podas de árvores, coletas especiais (móveis, etc...), coleta de resíduos de construção e demolição (RCD), **limpeza de córregos, lagoas e riachos**, limpeza de feiras livres. Operacionalização da Área de Destino Final de Cidade Nova
- b) Semi terceirizado (nos quais os equipamentos são terceirizados e a mão de obra é do município): coleta de resíduo comercial e residencial, coleta de podas de árvores e coleta de entulhos (zona norte)
- c) Terceirizado: Serviços de varrição e capinação, coleta de resíduo comercial e residencial, coleta de podas de árvores coleta de entulhos (zonas sul, leste e oeste). **Limpeza mecanizada do sistema de drenagem**

- d) Particulares (próprio gerador): Coleta de resíduos de serviços de saúde, coleta de resíduos industriais, coleta de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)
- e) Concessão: Aterro Sanitário

Tabela 39 - Serviços executados por tipo de prestação de serviço.

| Tipo de Prestação de Serviço | Serviços Executados |
|-------------------------------------|---|
| Diretamente pela Prefeitura | Limpeza de terrenos baldios, limpeza do sistema de drenagem (boca de lobo, sarjetas, galerias, etc.) , limpeza de praças e jardins, pintura de meio-fio, varrição, capinação, recolhimento de animais mortos, coleta de podas de árvores, coletas especiais (móveis, etc...), coleta de resíduos de construção e demolição (RCD), limpeza de córregos, lagoas e riachos , limpeza de feiras livres. Operacionalização da Área de Destino Final de Cidade Nova |
| Semi-Terceirizado ⁽¹⁾ | Coleta de resíduo comercial e residencial, coleta de podas de árvores e coleta de entulhos (zona norte) |
| Terceirizado | Serviços de varrição e capinação, coleta de resíduo comercial e residencial, coleta de podas de árvores, coleta de entulhos (zonas sul, leste e oeste). Limpeza mecanizada do sistema de drenagem |
| Particulares (próprio gerador) | Coleta de resíduos de serviços de saúde, coleta de resíduos industriais, coleta de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) |
| Concessão | Aterro Sanitário |

(2) Serviço onde os equipamentos são terceirizados e a mão de obra é do município

Fonte: URBANA, agosto de 2008

Legislação Municipal Pertinente às Questões do Manejo de Resíduos Sólidos

| |
|---|
| Leis: |
| Lei Municipal Nº 2.659/1979 – Autoriza a constituição da URBANA |
| Lei Municipal Nº 3.552/1987 – Dispõe sobre os resíduos sólidos hospitalares |
| Lei Municipal Nº 4.748/1996 – Regulamenta a Limpeza Urbana no Município do Natal |
| Lei Municipal Nº – 183/2001 – Cria o Conselho Municipal de Limpeza Urbana - COMLURB |
| Lei Municipal Nº 187/2002 – Dispõe sobre os resíduos sólidos de serviços de saúde |
| Lei Municipal Nº - 5.371/2002 – Dispõe sobre pilhas, baterias e lâmpadas |
| Lei Municipal Nº 5.753, de 04 de outubro de 2006 - Estabelece a obrigatoriedade de instalação de recipientes, para depósito de lixo, no interior de todos os veículos de transporte coletivo urbano que circulam no Município de Natal, e dá outras providencia |
| Lei Municipal Nº 3882/1998 - Código Tributário do Município do Natal |
| Lei Orgânica do Município |
| Lei Municipal 4100/1992 – Dispõe sobre o Código de meio Ambiente do Município do Natal |
| Lei Municipal 5132/1999 - Código Sanitário do Município do Natal |
| Decretos: |
| Decreto Municipal Nº – 4.098/1990 – Dispõe sobre resíduos de serviço de saúde |
| Decreto Municipal Nº – 7.168/2003 – Dispõe sobre os resíduos sólidos de serviços de saúde |
| Decreto Municipal Nº – 7.395/2004 - Aprova norma que regulamenta os condomínios |

Fonte: ATP, 2007.

6.3. O COMSAB – Conselho Municipal de Saneamento Básico e a ARSBAN – Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município do Natal

Após mais de 20 anos sem regulamentação nacional para o setor de saneamento básico, o Governo Federal instituiu dois instrumentos legais que constituem atualmente a base do marco regulatório: a Lei 11.107/05 – “Lei dos Consórcios Públicos”, e a Lei 11.445/07 – “Lei do Saneamento Básico”.

A Lei 11.445, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, definiu para a prestação dos serviços de saneamento básico no Brasil os princípios fundamentais de: I - universalização do acesso; II - integralidade, compreendida

como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados; III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente; IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado; V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais; VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante; VII - eficiência e sustentabilidade econômica; VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas; IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados; X - controle social; XI - segurança, qualidade e regularidade; XII - integração das infra estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

A mesma Lei 11.445 define controle social como o “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico”. No seu Art. 11 estabelece que “são condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico”, entre outras condições, III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização.

A regulação dos serviços de saneamento básico no município do Natal possui um arcabouço jurídico satisfatório, destacando-se o controle social. O

controle social previsto na Lei poderá ser realizado por meio de órgãos colegiados de caráter consultivo, composto pelos titulares dos serviços, entidades governamentais relacionadas ao setor de saneamento básico, prestadores e usuários dos serviços, além de entidades técnicas de organizações da sociedade.

A Lei municipal nº. 5.285, de 25 de julho de 2001, criou o Conselho Municipal de Saneamento Básico – CONSAB, que atua no âmbito do Município do Natal. Trata-se de um órgão colegiado com composição paritária entre os poderes Executivo e Legislativo municipal, bem como das empresas concessionárias, operadores de serviços e diversos setores da sociedade. Abrange representantes de 11 entidades (cada uma com titular e suplente), além do presidente, que é o titular da Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão Estratégica.

Ao Conselho, na qualidade de órgão colegiado e com poder opinativo, compete:

- Participar ativamente da elaboração e execução da Política Municipal de Saneamento;
- Participar, opinar e deliberar sobre a elaboração e implementação dos Planos Diretores de Abastecimento de Água, Drenagem, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos do Município do Natal (alterado através do Decreto nº 7.629, de 10 de junho de 2005, publicado no Dom em 13 de junho de 2005);
- Promover a Conferência Municipal de Saneamento Básico, a cada dois anos, quando não convocada pelo Poder Executivo;
- Acompanhar o cumprimento das metas fixadas em Lei, por parte da(s) empresa(s) Concessionária(s) dos serviços de água e esgoto, em especial o atendimento do esgotamento sanitário no Município, no prazo fixado pelo art. 2º, II, da Lei nº 5.250/2000;
- Promover estudos destinados a adequar os anseios da população à Política Municipal de Saneamento;
- Opinar, promover e deliberar sobre medidas destinadas a impedir a execução de obras e construções que possam vir a comprometer o solo, os rios,

lagoas, aquífero subterrâneo, a qualidade do ar e as reservas ambientais do Município, buscando parecer técnico evidenciador do possível dano;

- Buscar o apoio de órgãos e entidades realizadoras de estudos sobre meio ambiente e saneamento, de modo a dispor de subsídios técnicos e legais na implementação de suas ações;
- Apresentar propostas de Projetos de Lei ao Executivo ou Legislativo, versantes sobre a matéria que lhe é de interesse, sempre acompanhados de exposição de motivos;
- Apreçar e opinar sobre os casos que lhe forem submetidos pelas partes interessadas;
- Conhecer e decidir sobre recursos de decisões finais de órgão(s) municipal de regulação de serviços de saneamento básico.
- Elaborar, aprovar e reformar seu próprio Regimento Interno, dispondo sobre a ordem dos trabalhos e sobre a constituição, competência e funcionamento das Câmaras Técnicas em que se desdobrar o Conselho Pleno

O CONSAB possui câmaras técnicas especializadas em abastecimento de água e drenagem urbana, tarifas, resíduos sólidos e esgotamento sanitário. Tais núcleos são integrados por técnicos renomados que participam ativamente do processo decisório da prestação dos serviços de saneamento.

Em se tratando de agência reguladora, no âmbito do município do Natal a regulação dos serviços de saneamento básico foi instituída desde 28 de dezembro de 2001 pela lei municipal nº. 5.346 que criou a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município do Natal – ARSBAN. Autarquia sob regime especial com o objetivo de regular a prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Está vinculada à Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão Estratégica, mas a ARSBAN é dotada de autonomia financeira, funcional e administrativa.

A autarquia tem por objeto regular a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, exercendo suas atividades de acordo com as políticas e diretrizes estabelecidas pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico, criado pela

Lei Municipal nº. 5.285/2001 e regulamentado pelo Decreto Municipal Nº. 6.877/2001.

Compete à ARSBAN, a execução de atividades regulatórias de controle, normatização e a fiscalização das concessionárias dos serviços de saneamento básico, bem como a aplicação de sanções, nos termos dos contratos ou convênios e da legislação pertinente.

O estabelecimento de Normas de Referência contribui de forma significativa para o debate institucional do setor e para a própria implementação da regulação. A ARSBAN editou quatro resoluções para a regulação da prestação dos serviços de saneamento, a saber:

Resolução Nº. 001/2008, de 19 de junho de 2008: Estabelece os mecanismos e procedimentos para o exercício do Controle Social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização realizadas pela Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento Básico do Município de Natal – ARSBAN.

Resolução Nº. 002/2008, de 19 de junho de 2008: Disciplina os procedimentos gerais a serem adotados pela Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município do Natal - ARSBAN, nas solicitações recebidas de usuários e dá outras providências.

Resolução Nº. 003/2008, de 19 de junho de 2008: Regulamenta e estabelece os direitos e deveres dos usuários na prestação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário no Município de Natal.

Resolução Nº. 004/2008, de 19 de junho de 2008: Estabelece as condições gerais na prestação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário no Município de Natal, em conformidade com a Lei Municipal nº 5.346/2001, Lei Federal nº 11.445/2007.

Outro importante instrumento de regulação do Saneamento Básico em Natal decorre das Conferências de Saneamento Básico realizadas a cada dois anos pela ARSBAN. Foram realizadas três conferências de saneamento no município do Natal. Em 2003, o tema abordado foi “Saneamento, Saúde e Qualidade de Vida”, reunindo cerca de 200 participantes. Já em 2005, o tema “Saneamento para todos: um marco na cidade” foi discutido por mais de 200 pessoas. A última conferência, realizada em

2007, debateu a “Universalização, Controle e Participação Popular no saneamento”, atingindo mais de 300 participantes.

Desse modo, percebe-se que o município dispõe de importantes instrumentos de controle social para a regulação da prestação dos serviços de saneamento básico.

Contudo, verifica-se que na prática a regulação pela ARSBAN da prestação dos serviços de saneamento no município do Natal ainda não abrangem a totalidade dos serviços. Ademais, a ação do ente regulador é ainda incipiente no que se refere, principalmente, a fiscalização dos serviços, em virtude da insuficiente estrutura física e de pessoal. Somente em abril de 2008 foi realizado concurso público para provimento do quadro da ARSBAN. Atualmente, a Agência dispõe de onze técnicos efetivos, sendo 04 analistas de regulação em saneamento, 01 analista de regulação em contabilidade, 04 técnicos de regulação em saneamento e 02 técnicos de regulação em administração. Esse quadro ainda é insuficiente para atender as demandas da atividade regulatória.

Embora a Lei nº. 5.346 estabeleça a regulação dos quatro componentes do saneamento básico, somente os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário prestados pela Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte são regulados pela ARSBAN por meio de contrato de concessão pactuado entre o titular dos serviços, isto é, o município do Natal e a supracitada Concessionária. No entanto, na condição de secretária executiva do COMSAB a ARSBAN tem de fato a condição de atuar de forma indireta na regulação dos serviços de limpeza pública e de drenagem urbana.

Recentemente, projeto de reforma administrativa modificou as atribuições da Agência Reguladora que passará a regular a prestação dos serviços de saneamento ambiental no âmbito do município do Natal.

7. Diretrizes para nortear a Articulação Intersetorial

No que se refere à proposição de diretrizes para nortear as articulações entre os sistemas de saneamento básico, de forma a facilitar as interfaces com o

sistema de drenagem, caberia acrescentar os seguintes comentários para ao final formular as diretrizes.

Relativamente às interferências físicas entre as redes de abastecimento de água e de coleta de esgotos sanitários com as redes de drenagem de águas pluviais, as ocorrências se devem, em primeiro lugar, à questões de competência institucional e, em segundo, à falta de articulação entre os órgãos responsáveis pela implantação, operação e manutenção desses serviços.

Na cidade do Natal as redes de distribuição de água e de coleta de esgotos sanitários são projetadas, construídas e operadas de forma totalmente independente das galerias de drenagem pluvial, e vice-versa.

Enquanto projeto e construção de sistemas de coleta de esgotos e de drenagem de águas pluviais, ambos operando por gravidade, continuarem sendo realizados por diferentes grupos de especialistas e geridos por diferentes instituições, em épocas e oportunidades diferentes, existirão problemas de interferências nos sistemas.

Do ponto de vista exclusivamente técnico, por ocasião da implantação dos sistemas ocorrem numerosas interferências que obrigam os órgãos a buscar soluções ou correções localizadas, que muitas vezes prejudicam a operatividade e a continuidade dos serviços.

Igualmente é usual encontrar nos sistemas de drenagem de águas pluviais, o ingresso de águas servidas provenientes de ligações clandestinas, de extravasores de redes de esgotos, ou da própria ligação desautorizada da rede de esgotos à rede de drenagem e do escoamento de águas servidas extravasadas por fossas e sumidouros de áreas que já não têm capacidade de infiltração.

Em ambos os casos é comum ainda ter-se o ingresso de resíduos sólidos acumulados nas ruas e morros, arrastados pelo escoamento superficial das águas de chuva.

Para minimizar o impacto dessas interferências, vislumbram-se algumas diretrizes norteadoras, entre as quais se destacam as seguintes:

1) Integralização das ações de planejamento urbano requerendo a análise conjunta das proposições e projetos relacionados com os sistemas de saneamento básico, pelos órgãos diretamente envolvidos. Entende-se que como as responsabilidades pela implantação, operação e manutenção desses serviços são da competência de órgãos e empresas de natureza distinta, somente de forma conveniada ou cooperada será possível mitigar os efeitos das interferências e assegurar a sustentabilidade desses sistemas. Somente a atuação em parceria dos órgãos e empresas envolvidos e levando-se em conta aspectos de natureza técnica, econômica, ambiental, legal, operativa, e institucional, será possível encontrar soluções sustentáveis.

2) Elaboração (ou revisão) e institucionalização de normas para aproveitamento obrigatório de águas de chuva de telhados e pátios descobertos, de critérios para dimensionamento dos coletores, e para reúso ou destinação das águas de chuva captadas.

3) Instituição (e/ou revisão) de normas para acondicionamento, recepção e disposição de resíduos sólidos nos logradouros públicos, igualmente poderiam contribuir para minimizar o carreamento e ingresso destes nas redes públicas de drenagem e de esgotamento sanitário.

4) Extensão de fato das ações de regulação e regulamentação para os serviços de drenagem de águas pluviais e de resíduos sólidos, já que o planejamento, construção e operação dos sistemas é responsabilidade das próprias administrações municipais, podendo ser estendidas à concessionárias e prestadoras dos serviços privadas, de forma que se tenha controle externo sob esses serviços.

5) Instituição de Legislação punitiva para infratores responsáveis pelo lançamento de águas pluviais, esgotos e resíduos sólidos acondicionados de forma inadequada, em áreas que disponha da infra-estrutura para coleta, recepção, transporte e destinação final.

6) Promover e institucionalizar campanhas de educação sanitária e ambiental sobre o funcionamento e o uso correto dos sistemas de saneamento

básico (água, esgoto, drenagem e lixo) inclusive visando minimizar os efeitos das interferências entre estes sistemas.

7) Realizar estudos técnico visando a instalação de equipamentos ou interfaces entre redes de esgotos/redes de drenagem, que permitam a passagem para as redes de esgotos, em tempo seco, das contribuições de águas servidas canalizadas para sistemas de águas pluviais e, inversamente, minimizar, no período chuvoso, o ingresso de águas pluviais na rede de esgotos, direcionando o refluxo para a própria tubulação de água pluvial.

8) A solução para o encaminhamento dos resíduos de demolição e construção e o seu correto gerenciamento constitui-se atualmente no mais grave problema de manejo dos resíduos sólidos na capital. O manejo inadequado dos resíduos de demolição e construção (RDC) e volumosos (podas, restos de madeira, mobiliário inservível, capina de jardim, etc), constituem-se num sério problema para o manejo do sistema de águas pluviais, pois são esses materiais agentes que mais contribuem na obstrução de grelhas de boca de lobo e canalizações. A deficiente gestão desse setor necessita com urgência do estabelecimento de Legislação municipal específica e a implantação de um Programa de Gerenciamento.

9) Também é necessário otimizar, capacitar e modernizar os serviços de manutenção e limpeza da rede de drenagem (bocas de lodo, tubulações e galerias) e das lagoas de acumulação e infiltração, e mais bem integrá-los com os demais sistemas de saneamento, sobretudo para melhorar as inter-relações entre os serviço de limpeza pública e drenagem urbana, sobre o que já constam sugestões no diagnóstico.

10) Finalmente, deve-se alertar da imperiosa necessidade de elaborar também o plano diretor para abastecimento de água, complementar e concluir o plano diretor de esgotamento sanitário, consolidar e aprovar o plano diretor de manejo de resíduos sólidos e, enfim, elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico Participativo, que deve compatibilizar todas as diretrizes e metas para o saneamento básico do município de Natal

Anexo I

MATRIZES DE PROCEDIMENTOS PARA MANUTENÇÃO E LIMPEZA DAS LAGOAS DE ACUMULAÇÃO E INFILTRAÇÃO

Quadro I: Com a presença de Líquidos no interior das lagoas na estação seca:

Quadro II: Sem a presença de Líquidos no interior das lagoas na estação seca (lagoas que secam totalmente):

Matriz de Procedimentos para Manutenção e Limpeza das Lagoas de Acumulação e Infiltração

Quadro I: Com a presença de Líquidos no interior das lagoas na estação seca:

| ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO | Quanto à urbanização da Lagoa | | | |
|---|--|--|--|--|
| | Não Urbanizadas | Urbanizada sem revestimento dos taludes | Urbanizada com revestimento dos taludes em gabião | Urbanizada com revestimento dos taludes em concreto |
| Remoção de Lixo nas margens | Limpeza manual Limpeza mecanizada | Limpeza manual Limpeza mecanizada | Limpeza manual Limpeza mecanizada | Limpeza manual Limpeza mecanizada |
| Remoção de Lixo nos taludes | Limpeza manual Limpeza mecanizada | Limpeza manual Limpeza mecanizada | Limpeza manual Jateadores de pequeno porte | Limpeza manual Jateadores de pequeno porte |
| Remoção de lodo depositado | Dragagem mecânica Dragagem por sucção | Dragagem mecânica Dragagem por sucção | Dragagem mecânica Dragagem por sucção Ter cuidado na operação para não provocar rasgos na malha do gabião e a fuga de pedras . | Dragagem mecânica Dragagem por sucção Deve-se ter cuidado na operação para não danificar as placas de concreto. |
| Remoção de vegetação fixa no fundo | Dragagem mecânica | Dragagem mecânica | Dragagem mecânica Deve-se ter cuidado na operação para não provocar rasgos na malha do gabião e a fuga de pedras de enchimento. | Dragagem mecânica Deve-se ter cuidado na operação para não provocar rasgos na malha do gabião e a fuga de pedras de enchimento. |
| Remoção da vegetação fixa nos taludes | Capinação manual Capinação mecânica | Capinação manual Capinação mecânica | Capinação Manual Capinação mecânica (roçadeira costal) | Capinação Manual Capinação mecânica (roçadeira costal) |
| Remoção de vegetação fixa nos acessos | Capinação manual Capinação mecânica Limpeza manual Limpeza mecanizada | Capinação manual Capinação mecânica Limpeza manual Limpeza mecanizada | Capinação manual Capinação mecânica Limpeza manual Limpeza mecanizada | Capinação manual Capinação mecânica Limpeza manual Limpeza mecanizada |
| Remoção de vegetação flutuante | Uso de plataforma flutuante movido por tração humana | Uso de plataforma flutuante movido por tração humana | Uso de plataforma flutuante movido por tração humana | Uso de plataforma flutuante movido por tração humana |
| Remoção de resíduos depositados no fundo (areia) | Dragagem mecânica | Dragagem mecânica | Dragagem mecânica Deve-se ter cuidado na operação para não provocar rasgos na malha do gabião e a fuga de pedras de enchimento. | Dragagem mecânica Deve-se ter cuidado na operação para não danificar as placas de concreto. |

Matriz de Procedimentos para Manutenção e Limpeza das Lagoas de Acumulação e Infiltração
Quadro II: Sem a presença de Líquidos no interior das lagoas na estação seca (lagoas que secam totalmente):

| ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO | Quanto a urbanização da Lagoa | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Não Urbanizadas | Urbanizada sem revestimento dos taludes | Urbanizada com revestimento dos taludes em gabião | Urbanizada com revestimento dos taludes em concreto |
| Remoção de Lixo nas margens | Limpeza manual Limpeza mecanizada | Limpeza manual Limpeza mecanizada | Limpeza manual Limpeza mecanizada | Limpeza manual Limpeza mecanizada |
| Remoção de Lixo nos taludes | Limpeza manual Limpeza mecanizada | Limpeza manual Limpeza mecanizada | Limpeza manual Jateadores de pequeno porte | Limpeza manual Jateadores de pequeno porte |
| Remoção de lodo depositado | -X-X- | -X-X- | -X-X- | -X-X- |
| Remoção de vegetação fixa no fundo | Retirada mecânica com uso de trator de esteira/escavadeira e encaminhamento do material ao destino final adequado | Retirada mecânica com uso de escavadeira e encaminhamento do material ao destino final adequado | Retirada mecânica com uso de escavadeira e encaminhamento do material ao destino final adequado | Retirada mecânica com uso de escavadeira e encaminhamento do material ao destino final adequado |
| Remoção de vegetação fixa nos taludes | Capinação manual Capinação mecânica | Capinação manual Capinação mecânica | Capinação Manual Capinação mecânica (roçadeira costal) | Capinação Manual Capinação mecânica (roçadeira costal) |
| Remoção da vegetação fixa nos acessos | Capinação manual Capinação mecânica | Capinação manual Capinação mecânica | Capinação Manual Capinação mecânica (roçadeira costal) | Capinação Manual Capinação mecânica (roçadeira costal) |
| Remoção de vegetação flutuante | -X-X- | -X-X- | -X-X- | -X-X- |
| Remoção de resíduos depositados no fundo (areia) | Retirada mecânica com uso de trator de esteira/escavadeira e encaminhamento do material ao destino final adequado | Retirada mecânica com uso de trator de esteira/escavadeira e encaminhamento do material ao destino final adequado | Retirada mecânica com uso de trator de esteira/escavadeira e encaminhamento do material ao destino final adequado | Retirada mecânica com uso de trator de esteira/escavadeira e encaminhamento do material ao destino final adequado |

Anexo II

DESENHOS