

Prefeitura Municipal de Niterói
Vice-Prefeitura
Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

DIAGNÓSTICO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DO ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA TRATADA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Julho 2015

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI

Rodrigo Neves Barreto

Prefeito

Axel Schmidt Grael

Vice-Prefeito

Dayse Monassa

Secretária Municipal de Conservação e Serviços Públicos

COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO:

Dionê M. Marinho Castro – Vice-Prefeitura

Gabriel Cunha – Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade

Marcos Sá – Companhia de Limpeza Urbana

Silvia Pires – Companhia de Limpeza Urbana

Ricardo Lanzellotti - Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos

Danilo Valim – Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos

Ubaldo Moll – Secretaria Municipal de Obras

Manuel Amâncio dos Santos – Secretaria de Participação Social

EQUIPE TÉCNICA

Companhia Águas de Niterói

Concessionária de Serviços de água e Esgoto

Instituto de Planejamento Urbano e Gestão Ambiental

Executor dos Trabalhos de Consultoria

João Bandeira de Freitas Coordenador

João Bandeira de Freitas – Engenheiro Civil

Leonardo Esteves de Freitas – Biólogo

João Crisóstomo H Oswaldo Cruz – Geógrafo

Bruno Henrique Coutinho – Biólogo

Flavio Souza Brasil Nunes - Geógrafo

EQUIPE DE APOIO

Clarissa Terezinha Nabuco Pereira da Silva

Juliana Baptista Silva

Letícia da Cunha Mose Ferreira

Índice

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	MARCO REGULATÓRIO	13
1.2	OBJETIVOS.....	13
1.2.1	Objetivo Geral	13
1.2.2	Objetivos Específicos.....	14
1.2.3	DIRETRIZES NORTEADORAS ADOTADAS	14
1.2.4	Diretrizes para abastecimento público de água tratada.....	15
1.2.5	Diretrizes para esgotamento sanitário.....	15
1.3	METODOLOGIA DE TRABALHO	16
1.3.1	Sistemática de Trabalho	16
1.3.2	Aquisição de dados secundários	17
1.3.3	Produção de mapas e dados espaciais.....	17
1.4	COMPOSIÇÃO DO DIAGNÓSTICO.....	21
1.5	CONCESSÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ÁGUA E ESGOTO	22
1.5.1	Histórico do processo de concessão	22
1.5.2	Águas de Niterói e sua estrutura organizacional	24
1.6	CONCEITOS RELEVANTES	25
1.6.1	Abastecimento público de água tratada	25
1.6.2	Esgoto Sanitário.....	26
2	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	28
2.1	INTRODUÇÃO	28
2.2	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	29
2.2.1	Caracterização Física e Ambiental.....	29
2.2.2	Caracterização Socioeconômica.....	57
2.3	LEGISLAÇÃO PERTINENTE	90
2.3.1	Legislação Federal	90
2.3.2	Legislação Estadual.....	109
2.3.3	Legislação Municipal	119
3	DIAGNÓSTICO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA TRATADA	130

3.1	INTRODUÇÃO	130
3.2	BREVE RETROSPECTO.....	131
3.3	CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	133
3.3.1	Sistema Imunana-Laranjal (CEDAE).....	133
3.3.2	Sistema de Distribuição de Água Bruta (Águas de Niterói).....	147
3.3.3	Linhas adutoras	149
3.3.4	Centro de Controle das Operações (CCO).....	167
3.4	DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO CCO.....	167
3.4.1	Monitoramento da água distribuída	171
3.4.2	Eficiência do Sistema de Abastecimento de Água tratada.....	172
3.4.3	Obras	176
3.4.4	Programas Sociais.....	176
3.4.5	Planos de Emergência	178
3.4.6	Política Tarifária.....	178
4	DIAGNÓSTICO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	180
4.1	INTRODUÇÃO	180
4.2	BREVE RETROSPECTO.....	180
4.2.1	Indicadores do sistema.....	181
4.3	CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	183
4.3.1	Redes Coletoras, Coletores-Tronco e Interceptores	185
4.3.2	Estações elevatórias de esgotos.....	191
4.3.3	Estações de Tratamento de Esgotos	196
4.3.4	Lançamento do Efluente Tratado.....	214
4.4	MONITORAMENTO	214
4.5	EFICIÊNCIA	217
4.6	OBRAS	218
4.7	TOMADAS DE TEMPO SECO	221
5	CONCLUSÕES	224
5.1	Abastecimento de água tratada	224
5.2	Esgotamento Sanitário.....	225
5.3	Promoção de água de reuso	226

6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	229
	APÊNDICE	231

Índice de Figuras

Figura 1: Estrutura da Base de Dados Geoespaciais	20
Figura 2: Mapa de localização – Município de Niterói.....	30
Figura 3: Mapa de Acessos – Município de Niterói.....	32
Figura 4: Mapa geológico do Município de Niterói.....	34
Figura 5: Mapa geomorfológico do Município de Niterói – Fonte: CPRM.....	37
Figura 6: Mapa de hidrografia do Município de Niterói – Fonte: CPRM.....	39
Figura 7: Gráfico do total de dias de chuva por ano.	43
Figura 8: Gráfico do total de dias de chuva por mês, no período 2002-2012.....	44
Figura 9: Gráfico do total pluviométrico anual, no período 2003-2012.	45
Figura 10: Gráfico do total pluviométrico mensal, no período 2003-2012.....	46
Figura 11: Gráfico de temperaturas médias anuais, no período 2003-2012.	47
Figura 12: Gráfico de temperaturas médias mensais, no período 2003-2012, por ano.....	47
Figura 13: Gráfico de médias mensais da velocidade do vento, no período 2003-2012.....	48
Figura 14: Gráfico de médias mensais da velocidade máxima do vento, no período 2003-2012.	48
Figura 15: Mapa pedológico (tipos de solo) do Município de Niterói.	51
Figura 16: Mapa de cobertura vegetal e uso do solo do Município de Niterói	54
Figura 17: Mapa de Unidades de Conservação do Município de Niterói.	55
Figura 18: Gráficos de Distribuição da População por Sexo, Segundo os Grupos de Idade, Conforme os Censos de 2000 e 2010.....	60
Figura 19: Mapa de Distribuição da População Residente por Bairros do Município de Niterói	62
Figura 20: Mapa de Densidade Demográfica (habitantes/km ²) por Bairros do Município de Niterói	63
Figura 21: Gráfico de matrículas da rede escolar no Município de Niterói	76
Figura 22: Gráfico de docentes da rede escolar no Município de Niterói	76
Figura 23: Gráfico de unidades escolares da rede escolar no Município de Niterói	77

Figura 24: Mapa dos Setores Censitários Segundo a Proporção de Domicílios Particulares Permanentes com acesso a Rede Geral de Abastecimento de Água no Município de Niterói ..	83
Figura 25: Mapa dos Setores Censitários Segundo a Proporção de Domicílios Particulares Permanentes com acesso a Rede Geral ou Pluvial de Esgotamento Sanitário no Município de Niterói	84
Figura 26: Mapa dos Setores Censitários Segundo a Proporção de Domicílios Particulares Permanentes com Coleta de Lixo no Município de Niterói	85
Figura 27: Gráfico de Evolução do PIB per capita do Município de Niterói Fonte Ipeadata.....	87
Figura 28: Esquema gráfico do sistema de disponibilização de água para Niterói.....	135
Figura 29: Imagens da área de captação e da Estação Elevatória de Água Bruta.....	137
Figura 30: Fotos da adutora de água bruta do sistema Imunana-Laranjal	139
Figura 31: Fotos da elevatória de água bruta do sistema Imunana-Laranjal.....	140
Figura 32: Imagens da adutora de Água Bruta.....	141
Figura 33: Foto do esquema gráfico do sistema Imunana-Laranjal apresentado na ETA Laranjal.	143
Figura 34: Fotos da Estação de Tratamento de Água de Laranjal.....	144
Figura 35: Foto do laboratório da Estação de Tratamento de Água de Laranjal	144
Figura 36: Imagem da Estação de Tratamento de Água Laranjal.....	146
Figura 37: Mapa de setores de abastecimento do sistema de distribuição de água tratada de Niterói	148
Figura 38: Fotos da booster Maria Paula.	150
Figura 39: Foto externa da booster correção.....	151
Figura 40: Mapa da rede de distribuição de água tratada de Niterói.....	154
Figura 41: Reservatórios de água existentes em Niterói	155
Figura 42: Reservatórios de água existentes em Niterói	156
Figura 43: Mapa da rede de distribuição de água tratada da Região Leste.....	162
Figura 44: Mapa da rede de distribuição de água tratada da Região Norte.....	163
Figura 45: Mapa da rede de distribuição de água tratada da Região Oceânica	164
Figura 46: Mapa da rede de distribuição de água tratada da Região de Pendotiba.....	165
Figura 47: Mapa da rede de distribuição de água tratada da Região das Praias da Baía	166
Figura 48: Imagem do sistema de distribuição	168
Figura 49: Imagem de uma unidade de bombeamento do microsistema de abastecimento monitorada.....	169

Figura 50: Imagem de uma unidade de bombeamento controlada e monitorada em malha fechada.....	170
Figura 51: Imagem do sistema de distribuição	170
Figura 52: Imagem do controle e monitoramento das válvulas do reservatório correção	171
Figura 53: Foto de caminhão pipa abastecendo em estação da concessionária	178
Figura 54: Mapa dos Setores de Esgotamento Sanitário de Niterói	184
Figura 55: Esquema de tratamento da ETE Barreto.....	200
Figura 56: Esquema de tratamento da ETE Jurujuba	203
Figura 57: Esquema de tratamento da ETE Icaraí	204
Figura 58: Esquema de tratamento da ETE Itaipu.....	206
Figura 59: Esquema de tratamento da ETE Mocanguê.....	208
Figura 60: Esquema de tratamento da ETE Toque-Toque, módulo 1	209
Figura 61: Esquema de tratamento da ETE Toque-Toque, módulo 2	210
Figura 62: Esquema de tratamento da ETE Camboinhas	213

Índice de Tabelas

Tabela 1: Área e proporção das classes de cobertura vegetal e uso do Município de Niterói... 52	52
Tabela 2: população absoluta, por gênero, do Município de Niterói.	58
Tabela 3: população absoluta taxa geométrica de crescimento do Município de Niterói entre 1960 e 2010.....	58
Tabela 4: Estabelecimentos de Saúde por Tipo no Município de Niterói	65
Tabela 5: Distribuição de Leitos Hospitalares no Município de Niterói.....	66
Tabela 6: Distribuição de Recursos Físicos – Equipamentos – no Município de Niterói.....	66
Tabela 7: Distribuição de Recursos Humanos – Ocupações – no Município de Niterói	66
Tabela 8: taxas de Longevidade, Mortalidade e Fecundidade no Município de Niterói	67
Tabela 9: frequência de casos de hepatites em residentes de Niterói notificados à COVIG, segundo o ano do início dos sintomas - período de 2001 à 2013.....	68
Tabela 10: frequência de casos de leptospirose em residentes de Niterói notificados à COVIG, segundo ano de início dos sintomas - período de 2001 à 2013).....	70
Tabela 11: frequência de casos de malária em residentes de Niterói notificados à COVIG, segundo ano de início dos sintomas - período de 2001 à 2013.....	71

Tabela 12: frequência de casos de esquistossomose em residentes de Niterói notificados à COVIG, segundo ano de início dos sintomas - período de 2007 à 2013	72
Tabela 13: frequência de casos de dengue em residentes de Niterói notificados à COVIG, segundo ano de início dos sintomas - período de 2007 à 2013.....	73
Tabela 14: Unidades escolares, professores, matrículas e indicadores – Ensino infantil	74
Tabela 15: Unidades escolares, professores, matrículas e indicadores – Ensino fundamental .	75
Tabela 16: Unidades escolares, professores, matrículas e indicadores – Ensino médio	75
Tabela 17: Percentual de população com ensino superior, médio e fundamental completos ..	78
Tabela 18: Percentual de população com ensino médio e fundamental completos.....	79
Tabela 19: Expectativa de anos de estudo.....	79
Tabela 20: Indicadores de habitação	86
Tabela 21: Produto Interno Bruto e composições (em R\$).....	87
Tabela 22: Indicadores de ocupação, nível educacional dos ocupados e rendimento médio....	88
Tabela 23: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes – Niterói	89
Tabela 24: Informações gerais sobre o abastecimento de água de Niterói	132
Tabela 25: Volume Anual Disponibilizado pela CEDAE para o abastecimento de água de Niterói (fonte: Águas de Niterói).....	134
Tabela 26: Rede de Distribuição de Água de Niterói - Extensões por Diâmetro	159
Tabela 27: Extensões da Rede de Distribuição de Água da Região Leste - por Bairro.....	159
Tabela 28: Extensões da Rede de Distribuição de Água da Região Norte - por Bairro.....	160
Tabela 29: Extensões da Rede de Distribuição de Água da Região Oceânica - por Bairro.....	160
Tabela 30: Extensões da Rede de Distribuição de Água da Região de Pendotiba - por Bairro.	161
Tabela 31: Extensões da Rede de Distribuição de Água da Região das Praias da Baía - por Bairro	161
Tabela 32: Informações sobre a qualidade da água conforme.....	172
Tabela 33: Volumes atendidos e perdas ocorridas no processo de distribuição de água em Niterói	175
Tabela 34: Volumes e unidades atendidas pelo sistema de coleta de esgoto de Niterói.....	182
Tabela 35: Rede de esgotos, por diâmetro da rede, por ETE.....	185
Tabela 36: Rede de esgotos, por diâmetro da rede, por bairro.....	188
Tabela 37: Rede de esgotos na Região das Praias da Baía	189
Tabela 38: Rede de esgotos na Região Oceânica.....	189
Tabela 39: Rede de esgotos na Região de Pendotiba	190

Tabela 40: Rede de esgotos na Região Oceânica.....	190
Tabela 41: Extensão de Rede por Região.....	190
Tabela 42: Elevatórias da bacia da ETE Camboinhas.....	192
Tabela 43: Elevatórias da bacia da ETE Itaipú.....	193
Tabela 44: Elevatórias da bacia da ETE Cocada.....	194
Tabela 45: Elevatórias da bacia da ETE Icaraí.....	194
Tabela 46: Elevatórias da bacia da ETE Jurujuba.....	195
Tabela 47: Elevatórias da bacia da ETE Toque-Toque.....	195
Tabela 48: Elevatórias da bacia da ETE Mocanguê.....	196
Tabela 49: Elevatórias da bacia da ETE Barreto.....	196
Tabela 50: Locais de lançamento dos efluentes das ETEs.....	214
Tabela 51: Estação de Tratamento de Esgotos do Barreto.....	215
Tabela 52: Estação de Tratamento de Esgotos de Camboinhas – Ano 2013.....	216
Tabela 53: Estação de Tratamento de Esgotos de Toque-Toque – Ano 2013.....	216

APRESENTAÇÃO

O presente documento se constitui no diagnóstico da infraestrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Município de Niterói, concluído no segundo semestre de 2014. A iniciativa da Prefeitura Municipal tem a finalidade de contribuir para agilizar e otimizar os recursos para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, a ser licitado pela Secretaria de Estado do Ambiente – SEA, no âmbito do Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Guanabara- PSAM.

Ao oferecer este diagnóstico, que parte dos estudos necessários à construção do Plano Municipal de Saneamento Básico, pretende-se concentrar esforços em outras áreas da Gestão Pública do Saneamento Ambiental de mais complexa resolução.

Compõem o Plano Municipal de Saneamento Básico, além do abastecimento de água e esgotamento sanitário, a drenagem pluvial e urbana, e o manejo de resíduos sólidos, cujas informações estarão organizadas em diagnóstico, prognóstico, bem como em programas, projetos e ações. Tais estudos serão submetidos à população, em obediência à Lei Federal nº 11.445 de 2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico e, em seu artigo 2º, define entre os princípios fundamentais dos serviços públicos de saneamento básico a *“transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;”* e o *“controle social”*. Segundo o referido instrumento legal, o controle social é *“um 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 dos serviços públicos de saneamento”*.

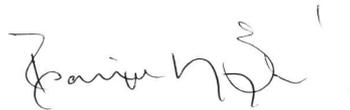
Desta forma é inerente à construção do PMSB a participação da população. Em nosso Município estão previstas reuniões públicas e uma audiência de toda a população para aprovar final do Plano Municipal de Saneamento Básico final. Assim, o presente estudo técnico inédito, elaborado à luz da Política Nacional de Saneamento, ainda poderá ser retificado e receber os acréscimos julgados necessários.



DAYSE MONASSA
Secretaria Municipal de Conservação
e Serviços Públicos



AXEL GRAEL
Vice-Prefeito de Niterói



RODRIGO NEVES BARRETO
Prefeito de Niterói

1 INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico é obrigatório, tal como preconizado pela Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 e o Decreto de Regulamentação nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Essa legislação estabelece como princípios fundamentais, dentre outros, a universalização do acesso ao saneamento, a articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, a eficiência e sustentabilidade econômica, a transparência das ações, o controle social e a integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos. Como missão fundamental, assegurar à população os direitos humanos fundamentais de acesso à água potável em qualidade e quantidade suficientes e a vida em ambiente salubre nas cidades, segundo os princípios fundamentais da universalidade, equidade e integralidade.

O PMSB adota quatro eixos de atuação: abastecimento público de água potável (captação, tratamento, adução e bombeamento e rede de distribuição), esgotamento sanitário (coleta, tratamento e destinação final), limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos urbanos (coleta, tratamento e destinação final), além da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas com o consequente controle de enchentes. Com relação a seu conteúdo, o PMSB se compõe de quatro partes obrigatórias:

- o Diagnóstico técnico-social;
- o Prognóstico, com objetivos e metas visando a universalização dos serviços
- o Programas, projetos e ações, inclusive de assistência emergencial;
- o Mecanismos para avaliação sistemática da eficiência dos serviços prestados;

Destas partes, este documento apresenta o Diagnóstico Técnico-Social de dois eixos estruturantes do saneamento básico: abastecimento público de água potável e esgotamento sanitário do Município de Niterói.

1.1 MARCO REGULATÓRIO

O conjunto de normas, leis e diretrizes que regulam o funcionamento dos setores relacionados ao saneamento básico tem como estrutura principal a lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que define as diretrizes nacionais e estabelece a Política Federal de Saneamento Básico. Esta lei está regulamentada através do Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010.

É relevante ainda a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que estabelece o Estatuto das Cidades. O artigo 11º da mesma lei vincula a aprovação de Plano de Saneamento à validade de contratos que tem por objeto a prestação de serviços públicos de Saneamento Básico. No artigo 55, a partir do exercício financeiro de 2014, o governo federal ficará impedido de repassar recursos aos municípios que não tenham Plano de Saneamento aprovado.

Outra lei importante é a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos e, em seu artigo 10 define a água como um bem de domínio público, limitado, dotado de valor econômico; e que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.

O diagnóstico deverá estar ainda em sincronia com o Plano Diretor de Niterói aprovado pela lei municipal nº 1157, de 29 de dezembro de 1992, e modificada pela lei 2123 de 04 de fevereiro de 2004, especialmente no Título III, capítulo VI - Dos Serviços Públicos e Equipamentos Urbanos e Comunitários - Saneamento Básico. planos regionais e legislação municipal também serão considerados, conforme determina a Lei 11.445/2007.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste diagnóstico é analisar as condições atuais da infraestrutura de serviços de abastecimento público de água e esgotamento sanitário de Niterói.

1.2.2 Objetivos Específicos

- **Caracterização do Município de Niterói:** analisar a inserção regional, incluindo a relação com os municípios vizinhos, o estado e as bacias hidrográficas, e demais aspectos geográfico, biológico, físico e socioeconômico do território.
- **Abastecimento de água:** analisar as atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação, adução, reservação e redes de abastecimento;
- **Esgotamento sanitário:** analisar as atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários ao meio ambiente;

1.2.3 DIRETRIZES NORTEADORAS ADOTADAS

As diretrizes nacionais para o saneamento básico são estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445/2007. Assim, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) deve considerar o que a referida lei determina.

Como diretriz geral, ampliar progressivamente o acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços de saneamento básico, considerando aspectos ambientais, sociais e de viabilidade técnica e econômico-financeira, assim como buscar o desenvolvimento sustentável, a regularidade, qualidade, atendimento às normas, eficiência e à eficácia dos serviços de saneamento.

Para este diagnóstico foram estabelecidas as seguintes diretrizes norteadoras específicas para os eixos componentes do PMSB estabelecidos para esta análise: abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem das águas pluviais urbanas. Assim, temos:

1.2.4 Diretrizes para abastecimento público de água tratada

- Ampliar progressivamente o acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços de abastecimento de água tratada, considerando aspectos ambientais, sociais;
- Garantir o abastecimento de água eficaz a toda população municipal, considerando a qualidade da água, controle, regularidade e permanência na distribuição;
- Criar mecanismos que garantam a preservação e manutenção de mananciais de abastecimento, garantindo água em quantidade e qualidade adequadas ao abastecimento das presentes e futuras gerações;
- Garantir a adoção de ações de controle e monitoramento da qualidade da água utilizada para o abastecimento;
- Implementar medidas que promovam o uso racional e reuso.

1.2.5 Diretrizes para esgotamento sanitário

- Ampliar o sistema de esgotamento sanitário para atender toda população municipal, adotando práticas adequadas ao tratamento do esgoto gerado, sem causar prejuízos ao meio ambiente e à saúde pública;
- Criar mecanismos que garantam maior controle e monitoramento do sistema de esgotamento sanitário, assegurando o funcionamento adequado do sistema e evitando a contaminação ambiental;
- Assegurar o acesso da população de baixa renda aos serviços de esgotamento sanitário.

1.3 METODOLOGIA DE TRABALHO

Para a composição do diagnóstico na forma contratada, o Instituto de Planejamento Urbano e de Gestão Ambiental (IPGA) constituiu um grupo multidisciplinar de profissionais liberais e pesquisadores universitários com sólida experiência prática e elevado grau de especialização em saneamento básico e planejamento do espaço urbano, que inclui amplo conhecimento em sistemas de geotecnologias e geoinformação. Este grupo associou a percepção da equipe do IPGA no levantamento e consolidação de dados secundários com a percepção do corpo técnico da Concessionária Águas de Niterói por meio do diálogo nas reuniões e visitas de campo realizadas.

1.3.1 Sistemática de Trabalho

A elaboração do Diagnóstico, com dados de junho de 2014, considerou uma sistemática de trabalho abrangendo as seguintes etapas básicas:

- a) Aquisição de dados e informações secundárias disponíveis;
- b) Realização de visitas técnicas de campo às unidades operacionais e demais locais de interesse;
- c) Sistematização e validação das informações e da documentação obtida;
- d) Avaliação das informações e diagnose.

Com relação à operação de abastecimento de água tratada e esgotamento sanitário de responsabilidade da concessionária Águas de Niterói, a primeira reunião presencial foi realizada no dia 24 de fevereiro de 2014 com a participação de técnicos do IPGA e gestores das áreas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Concessionária. Na ocasião, o IPGA apresentou o Plano de Trabalho e foi definido um cronograma de ação para as próximas reuniões de aquisição de dados e visitas de campo. Nas reuniões presenciais seguintes, realizadas nos dias 25 de março, 27 e 28 de abril e 26 de maio de 2014, o IPGA pôde concluir os levantamentos e visitas de campo necessárias à produção de conteúdo técnico.

1.3.2 Aquisição de dados secundários

O processo de aquisição de dados e informações secundárias está diretamente relacionado com a consistência e a qualidade do conteúdo do diagnóstico.

Para a captação e tratamento de água bruta, cuja operação é de responsabilidade da CEDAE, não foi autorizado o fornecimento de dados e informações necessárias ao diagnóstico, mesmo tendo sido formalmente solicitadas em tempo hábil através da Secretaria de Conservação e Serviços Públicos de Niterói (Seconser). Mais ainda, não autorizou a visita dos técnicos do IPGA ao sistema de captação, apenas uma reunião na unidade de tratamento Laranjal, mas sem fornecimento de documentação técnica ou de monitoramento da qualidade da água bruta e tratada.

Com relação aos dados e informações relacionados ao abastecimento de água tratada e esgotamento sanitário, a concessionária Águas de Niterói franqueou todas as suas instalações operacionais e apresentou em boa ordem as informações solicitadas pela equipe.

Quanto a indicadores de saúde pública, a precariedade no saneamento básico é uma grave ameaça à transmissão de doenças de veiculação hídrica causadas pela presença de microrganismos patogênicos, como: amebíase, leptospirose, esquistossomose. Verificou-se que, para muitas dessas enfermidades, não há registro na Secretaria Municipal de Saúde, por não ser de comunicação obrigatória, o que impossibilitou estabelecer a relação da ocorrência destas com a oferta de serviços de saneamento básico.

1.3.3 Produção de mapas e dados espaciais

Para a elaboração do diagnóstico, a geração dos mapas e dados espaciais (comprimento de redes de abastecimento e esgotamento por bairros e sistemas de abastecimento/bacias de esgotamento, áreas de bacias de ETEs, bacias hidrográficas e divisões político-administrativas, entre outros) foi feita através de operações de geoprocessamento utilizando-se um Sistema de Informações Geográficas (SIG). O software utilizado foi o ESRI ArcGIS versão 10.2 e as informações espaciais foram

projetadas no sistema de coordenadas Universal Transverso de Mercator (UTM), zona 23 S, *datum* SIRGAS 2000.

A necessidade do desenvolvimento de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para o armazenamento dos dados e para a gestão espacial de infraestruturas se apresenta na medida em que há um aumento da demanda dos órgãos reguladores e da sociedade em geral por informações geográficas de qualidade no mundo técnico-científico geoinformacional atual. Neste contexto, os SIGs são de grande utilidade, pois possuem capacidade para a captura, armazenamento, processamento e disponibilização de geoinformações em grande volume. A utilização dos SIGs possibilita um aumento considerável do conhecimento sobre o território, além de apoiar a comunicação com os públicos e as possibilidades de análises críticas espaciais, qualificando e dando agilidade às tomadas de decisões.

Para a gestão de infraestruturas se aplica em todas as fases do ciclo de vida, desde o planejamento e projeto, passando pelas etapas de levantamento de campo e construção, operação e manutenção. Além disso, possui importante papel no estabelecimento de diálogo com os diversos públicos de interesse: usuários, governos, agências de governos, prestadores de serviços e outras empresas e concessionárias.

A primeira etapa no desenvolvimento de um SIG é a construção de uma Base de Dados Geoespaciais (BDG) eficiente (quantitativa e qualitativamente) capaz de gerar respostas rápidas para perguntas geográficas de complexidades diversas. Esta depende de trabalho minucioso de levantamento e adequação de dados existentes, produção de dados primários e análises. O monitoramento e a consulta dependem das propriedades da BDG. Neste sentido, a BDG é chave, pois envolve também o gerenciamento do sistema (monitoramento e análises) e a disponibilização da geoinformação produzida (mapas, figuras, arquivos espaciais e consulta espacial off-line e online para distintos níveis de usuários).

Para o estudo da situação atual do saneamento de Niterói, foi montada uma BDG para organizar os dados provenientes das diversas entidades fornecedoras de dados –

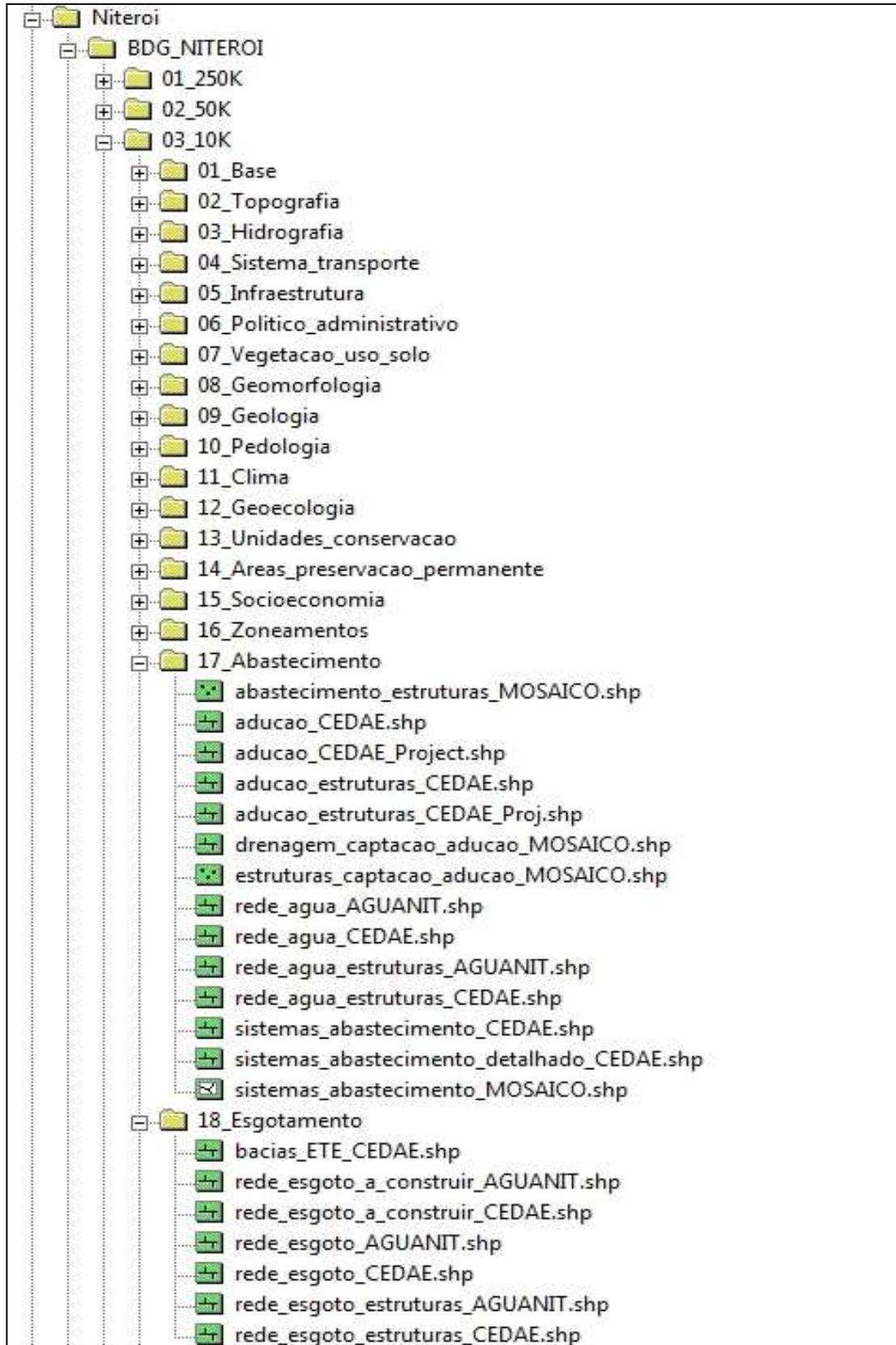
Águas de Niterói, Prefeitura de Niterói, CEDAE e INEA. O resultado pode ser observado na figura 1 que mostra o modelo estrutural da BDG.

Foram organizadas as bases cartográficas (topografia, hidrografia, sistema de transportes, infraestrutura, limites político-administrativos) nas escalas 1:50.000 (folhas IBGE) e 1:10.000 (PDBG- Fundação CIDE), além de mapas temáticos disponíveis na rede mundial de computadores.

Os dados relativos aos sistemas de abastecimento e drenagem e de esgotamento sanitário foram importados dos arquivos em formato CAD (.dwg) recebidos dos diversos órgãos responsáveis. Os dados foram tratados e adaptados para uso em ambiente SIG e foram adicionados à BDG. Os limites de sistemas de abastecimento de água e de setores de esgotamento sanitário recebidos foram adaptados à base 1:10.000 (topografia, hidrografia e vias) e aos limites oficiais de bairros do Censo Demográfico 2010 do IBGE, tornando-os topologicamente corretos para que pudessem ser feitos os cruzamentos para os cálculos de extensão de redes de abastecimento e esgotamento.

A adaptação dos sistemas/setores aos limites de bairro e setores censitários do IBGE permite que sejam feitos cruzamentos com dados socioeconômicos (população, renda, por exemplo) no futuro.

Figura 1: Estrutura da Base de Dados Geoespaciais



A partir dos dados da base cartográfica, dos limites político-administrativos, dos limites de sistemas de abastecimento e de setores de esgotamento (feições poligonais) foram feitos cruzamentos com as redes existentes de água e esgoto (feições lineares), obtendo-se os valores de extensão das redes para cada um dos recortes territoriais. Além dos dados tabulares, a BDG também foi a base para a elaboração dos layouts de mapas A3 apresentados neste relatório.

1.4 COMPOSIÇÃO DO DIAGNÓSTICO

Parte integrante do PMSB, o diagnóstico que ora se apresenta está voltado para o Município de Niterói, estado do Rio de Janeiro. Contudo, sua abrangência limita-se apenas aos eixos abastecimento público de águas e esgotamento sanitário. O diagnóstico em si considera quatro partes, sendo:

Parte1: Caracterização do Município

Quanto à caracterização do município, foram levantadas as informações sobre os principais aspectos geológicos, biológicos, físicos e socioambientais do território relacionados ao diagnóstico, considerando, entre outras: a) localização e principais acessos; b) características hidráulicas e hidrológicas dos cursos de água e mananciais; c) aspectos da malha urbana e eixos de expansão; d) demografia e expectativas de crescimento populacional; e) informações de natureza econômica e socioambientais, inclusive as relacionadas com os sistemas públicos de educação, saúde e segurança, com destaque para os indicadores sanitários, epidemiológicos e socioeconômicos relacionados à temática do diagnóstico (taxas de mortalidade infantil; estatística de doenças oriundas de veiculação hídrica; verificação dos níveis de atendimento à população, serviços de abastecimento de água e de esgotos sanitários; Índice de Desenvolvimento Humano - IDH; índices e indicadores de renda e estimativas da renda “per capita”), dentre outras.

Parte 2: Infraestrutura de abastecimento público de água

O diagnóstico das condições atuais da infraestrutura do sistema de abastecimento de água considerou, principalmente: a) descrição geral da infraestrutura existente (mananciais, captações, estações de tratamento, aduções de água bruta e tratada, elevatórias, reservação, distribuição); b) questões relativas à operacionalidade; c) indicadores de desempenho, dentre outras.

Parte 3: Infraestrutura de esgotamento sanitário

O diagnóstico da situação atual da infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário considerou, principalmente: a) descrição geral da infraestrutura existente (ligações prediais, rede de coleta, coletores tronco, interceptores, estações elevatórias, emissários, estações de tratamento, lançamento final do efluente tratado; b) questões relativas à operacionalidade; c) indicadores de desempenho, dentre outras questões.

Parte 4: Conclusão

Apresentam-se as avaliações da equipe do IPGA sobre cada componente do saneamento básico.

1.5 CONCESSÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ÁGUA E ESGOTO

1.5.1 Histórico do processo de concessão

O processo de concessão no Município de Niterói foi inicialmente instituído através das Leis Municipais 1.512 e 1.513, ambas de 29 de maio de 1996. A primeira delas autorizava a outorga à iniciativa privada, para a execução dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destino final dos esgotos sanitários. Por sua vez, a Lei 1.513/96 permitia que o município fizesse a outorga para a iniciativa privada da execução dos serviços de captação, tratamento e distribuição de água potável em toda a área municipal.

Contudo, estas duas leis foram revogadas e substituídas pela Lei 1.573 de 10 de abril de 1997, a qual, em seu artigo 2º, define que os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município poderão ser explorados pela CEDAE – Companhia Estadual de Água e Esgotos do Estado do Rio de Janeiro, pela própria Administração Municipal ou então por terceiros legalmente autorizados mediante licitação, desde que seja sempre atendido o interesse do município.

Com esta autorização legal, foi lançado o Edital de Concorrência Pública Nº 01/97 pela EMUSA – Empresa Municipal de Moradia, Urbanização e Saneamento de Niterói, cujo objeto era a Concessão de Serviços Públicos para a Gestão Integrada dos Sistemas de Saneamento Básico de água e de esgotos.

Segundo Marcelo Coutinho Vargas e Roberval Francisco de Lima, o Município de Niterói decidiu conceder os serviços de distribuição de água, coleta e tratamento de esgotos à iniciativa privada, contra a vontade do governo estadual e da CEDAE, cujo contrato de concessão vencera em 1992 e havia sido prorrogado diversas vezes até então. O que motivou a nova concessão foi a ausência de investimentos da concessionária estadual nos bairros populares e de classe média da região oceânica que, constituindo a área de expansão da cidade, sequer dispunham de redes de água e esgotos.

A Empresa Águas de Niterói S.A. saiu vencedora da licitação e os serviços foram formalizados através do contrato nº 09/07 em 24 de outubro de 1997. Porém, Águas de Niterói só assumiu a operação dos serviços em novembro de 1999, devido a uma longa disputa judicial com a CEDAE em torno da titularidade dos serviços e do preço a ser pago à companhia estadual pela água tratada que fornece ao município através do sistema Imunana-Laranjal.

Face às condições de partida, o contrato de concessão previa metas de atendimento elevadas (fornecimento regular de água a 90% da população, incluídos todos os bairros, no prazo máximo de 36 meses; coleta e tratamento de esgotos de 60% da população, no mesmo prazo; 90% de coleta e tratamento de esgotos em sete anos),

além de outras obrigações de resultados. O contrato, cujo valor total foi estimado em R\$ 1,65 bilhão, envolveu investimentos orçados em cerca de R\$ 200 milhões ao longo da concessão, dos quais cerca de 60% teriam de ser investidos nos três primeiros anos de vigência desta. Por razões de desequilíbrio tarifário, Águas de Niterói conseguiu uma ampliação de 50% no prazo de concessão.

1.5.2 Águas de Niterói e sua estrutura organizacional

Os serviços de distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto foram concedidos por 30 anos à companhia Águas de Niterói (Grupo Águas do Brasil), uma SPE constituída em 1997, formada por um consórcio de empresas nacionais de engenharia e construção (Erco Engenharia, Queiroz Galvão, Acquapar Participações, Developer (Carioca de Engenharia) e Construtora Cowan). A companhia venceu a licitação com base na menor tarifa e melhor proposta técnica (concessão não onerosa), assinando contrato com a prefeitura em outubro de 1997.

Organizacionalmente, Águas de Niterói apresenta uma distribuição de funções baseada em um organograma matricial, sem apresentar, no entanto, grande quantidade de níveis funcionais. Esta estrutura é adequada do ponto de vista de agilidade da organização, garantindo condições adequadas para a operação de todo o sistema. Basicamente, a parte operacional da empresa é composta por uma superintendência e por três gerências: comercial, engenharia e operações.

A gerência comercial é responsável por quatro coordenadorias. São elas a de grandes clientes, a de faturamento, a de cobrança e a de atendimento, além do apoio jurídico. A gerência de engenharia cuida de duas coordenadorias: uma de obras (civis e saneamento) e outra técnica, abarcando os setores de cadastro, de projetos e de orçamentos. A gerência de operações é a responsável pelo controle de todo o sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Possui uma gerência adjunta de projetos operacionais e mais quatro coordenadorias: de serviços (supervisão e apoio técnico), de eletromecânica (com as supervisões de atendimento, de obras e de automação), de água (com as supervisões de produção e de distribuição) e de esgotos (também com as supervisões de tratamento e de operações).

Com relação à produtividade, a concessionária apresenta um índice de pouco menos de 2,5 empregados próprios por mil ligações (água e esgoto).

1.6 CONCEITOS RELEVANTES

Alguns conceitos básicos permearam o conjunto de métodos de levantamento e análise das informações utilizadas para a elaboração deste trabalho. Deste modo, abaixo são apresentados os principais conceitos necessários à compreensão do Plano de Saneamento Básico retratado neste diagnóstico.

1.6.1 Abastecimento público de água tratada

A água é uma necessidade básica da humanidade. A contaminação das águas e a sua escassez comprometem a saúde e a qualidade de vida dos seres humanos. A água para abastecimento humano se destina às necessidades de alimentação e às necessidades variadas relacionadas à higiene pessoal e doméstica. A água é necessária para o uso público na lavagem das ruas, extinção de incêndios, irrigação de jardins públicos, funcionamento de chafarizes e fontes ornamentais, piscinas, etc.

O Sistema de Abastecimento de Água objetiva disponibilizar água potável aos consumidores, atendendo requisitos recomendados, com garantia de quantidade e qualidade. Assim, o sistema público de abastecimento de água envolve o conjunto de captações de águas subterrâneas ou superficiais, tubulações, estações de tratamento, reservatórios, equipamentos e demais instalações destinadas ao fornecimento de água potável.

De acordo com a Organização das Nações Unidas, cada pessoa necessita de 3,3 m³/mês (cerca de 110 litros de água por dia para atender as necessidades de consumo e higiene). No entanto, no Brasil, o consumo por pessoa pode chegar a mais de 200 litros/dia.

1.6.2 Esgoto Sanitário

Esgotamento sanitário é todo despejo líquido proveniente de esgotos domésticos e industriais, água de infiltração e contribuição pluvial parasitária. Também define-se esgoto doméstico como o despejo líquido que resulta da água usada para higiene e necessidades fisiológicas humanas; esgoto industrial como o despejo proveniente dos processos industriais; água de infiltração como a água resultante do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações; e contribuição pluvial parasitária, que é parte do escoamento superficial da água absorvida pela rede coletora de esgoto sanitário.

O esgoto sanitário é composto, em média, por 99,9% de água e 0,01% de sólidos, desses, 75% são matéria orgânica em decomposição, causadora de proliferação de micro-organismos que podem afetar a saúde da população. Quando lançado in natura nos corpos d'água, podem alterar a qualidade da água, como diminuição dos níveis de oxigênio e afetar a sobrevivência dos seres aquáticos, exalação de mau cheiro, possibilidade de contaminação de animais e seres humanos.

O esgoto doméstico é gerado a partir da água de abastecimento e sua medida resulta da quantidade de água consumida, expressa, geralmente, pela taxa de consumo per capita, que varia de acordo com as localidades. Usa-se a taxa de 200 litros por habitante/dia, podendo ser maior em algumas cidades e menor em outras.

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2.1 INTRODUÇÃO

Este é o Capítulo 2 do Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário e Drenagem Pluvial Urbana do Município de Niterói, denominado Caracterização do Município.

Também regido pelo que determina a Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, a qual, em seu Artigo 19, define que o Plano de Saneamento, obrigatoriamente, deverá abranger no mínimo:

- a) Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistemas de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as deficiências detectadas
- b) Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais
- c) Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, indicando possíveis fontes de financiamento
- d) Ações para emergências e contingências e
- e) Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

O presente capítulo, em linhas gerais, contempla três itens principais, a saber: a caracterização física e ambiental, a caracterização sócio econômica e a legislação pertinente a estes sistemas.

A caracterização física e ambiental aborda, com relação ao município, a localização e principais acessos, as principais características geológicas, geomorfológicas e pedológicas, a hidrografia, seus mais significativos aspectos climáticos e a caracterização de sua vegetação e fauna.

Por sua vez, a caracterização sócio econômica discute as características demográficas do município, os aspectos mais significativos relacionados à saúde (com considerações sobre doenças associadas à veiculação hídrica), educação, habitação e economia municipal. Além destes aspectos, avalia o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, que demonstra a condição de vida da população de Niterói.

É finalizado este capítulo com as legislações pertinentes ao saneamento básico e meio ambiente, tecendo breves comentários sobre as principais leis, programas, resoluções e normas nas três instâncias de poder que possuem algum tipo de associação ao Diagnóstico e futuro Plano de Saneamento de Niterói.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2.2.1 Caracterização Física e Ambiental

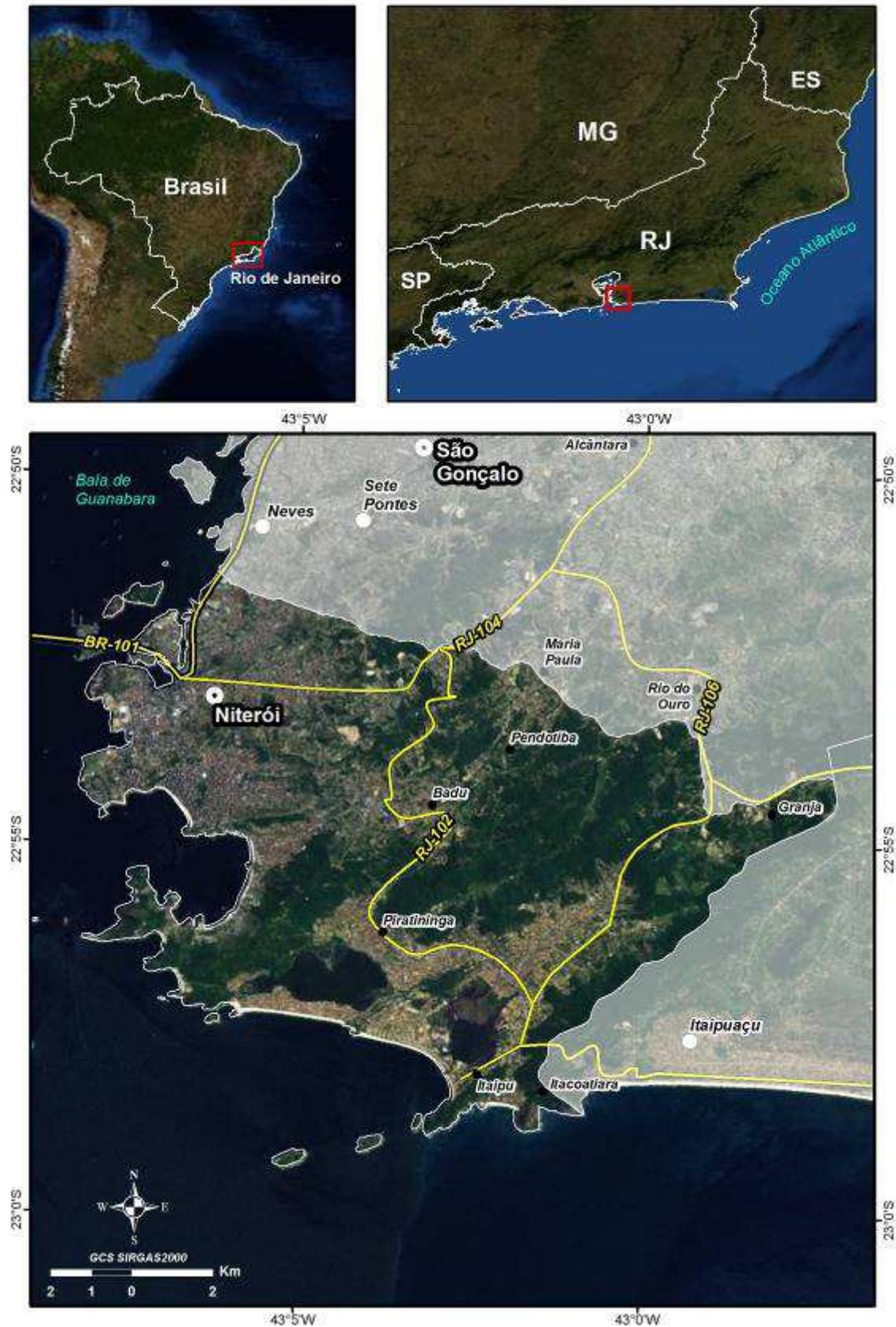
2.2.1.1 Localização e Acessos

O Município de Niterói pertence à Região Metropolitana do Rio de Janeiro e dista da capital do estado cerca de 13 quilômetros (figura 3).

A sede do município possui as seguintes coordenadas geográficas: 22° 52' 58" de latitude sul, e 46° 06' 14" de longitude a oeste de Greenwich.

O município apresenta área de 133,92 km². Limita-se ao norte/noroeste com São Gonçalo, a leste com Maricá, a sul com o Oceano Atlântico e a oeste com a Baía de Guanabara.

Figura 2: Mapa de localização – Município de Niterói



Os principais acessos rodoviários à Niterói são:

- Ponte Presidente Costa e Silva (Rio-Niterói), a principal ligação com a cidade do Rio de Janeiro;
- Rodovia BR 101, ligação com o norte do estado e nordeste do Brasil (Macaé, Campos dos Goitacazes, Vitória);
- Rodovia RJ-106, ligação com Maricá e Região dos Lagos;
- Rodovia RJ-104 Amaral Peixoto, que liga Niterói à Manilha (município de Itaboraí), via Alcântara (São Gonçalo).

Além dos acessos rodoviários, Niterói é atendida pelo sistema de transporte aquaviário (barcas), que faz a ligação com a cidade do Rio de Janeiro (Praça XV), possuindo um terminal situado na Praça Araribóia, no centro da cidade, e outro em Charitas. Este serviço é administrado pelo consórcio Barcas S.A., a partir de concessão pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro (figura 4).

Há a previsão que nos próximos anos seja implantada a linha do Metro, que fará a ligação entre o centro de Niterói e o de São Gonçalo e entre o centro de Niterói e o centro do Rio de Janeiro.

2.2.1.2 Caracterização Geológica e Geomorfológica

O embasamento cristalino da região onde se insere Niterói é de natureza gnáissico-magmatítico-granítica (VALERIANO et. al. 2012). As rochas são de idades pré-cambrianas, cuja formação é anterior a 1,8 bilhão de anos.

Prevalece a Unidade Gnaiss Facoidal, que recobre quase toda a porção montanhosa do município inserida na Serra da Tiririca. Outras unidades menores estão situadas nas montanhas junto ao mar (figura 5).

Figura 3: Mapa de Acessos – Município de Niterói



Ocorrem também diques de diabásio intrudidos há cerca de 130 milhões de anos, durante o Cretáceo Inferior, e intrusões de rochas magmáticas alcalinas, com idades concentrando-se entre 65 e 40 milhões de anos (VALERIANO et. al. 2012).

O embasamento cristalino remonta à faixa orogênica Ribeira, antiga cadeia de rochas dobradas e cisalhadas que se estendia ao longo do litoral sudeste do Brasil.

Esta faixa orogênica é resultante de um ciclo de convergências e colisões de massas continentais que ocasionaram a formação do supercontinente Gondwana, há cerca de 500 milhões de anos.

A ruptura deste continente e a conseqüente abertura do Oceano Atlântico, além da formação das bacias sedimentares de Santos e de Campos, é outro evento que marca a geologia e geomorfologia da área.

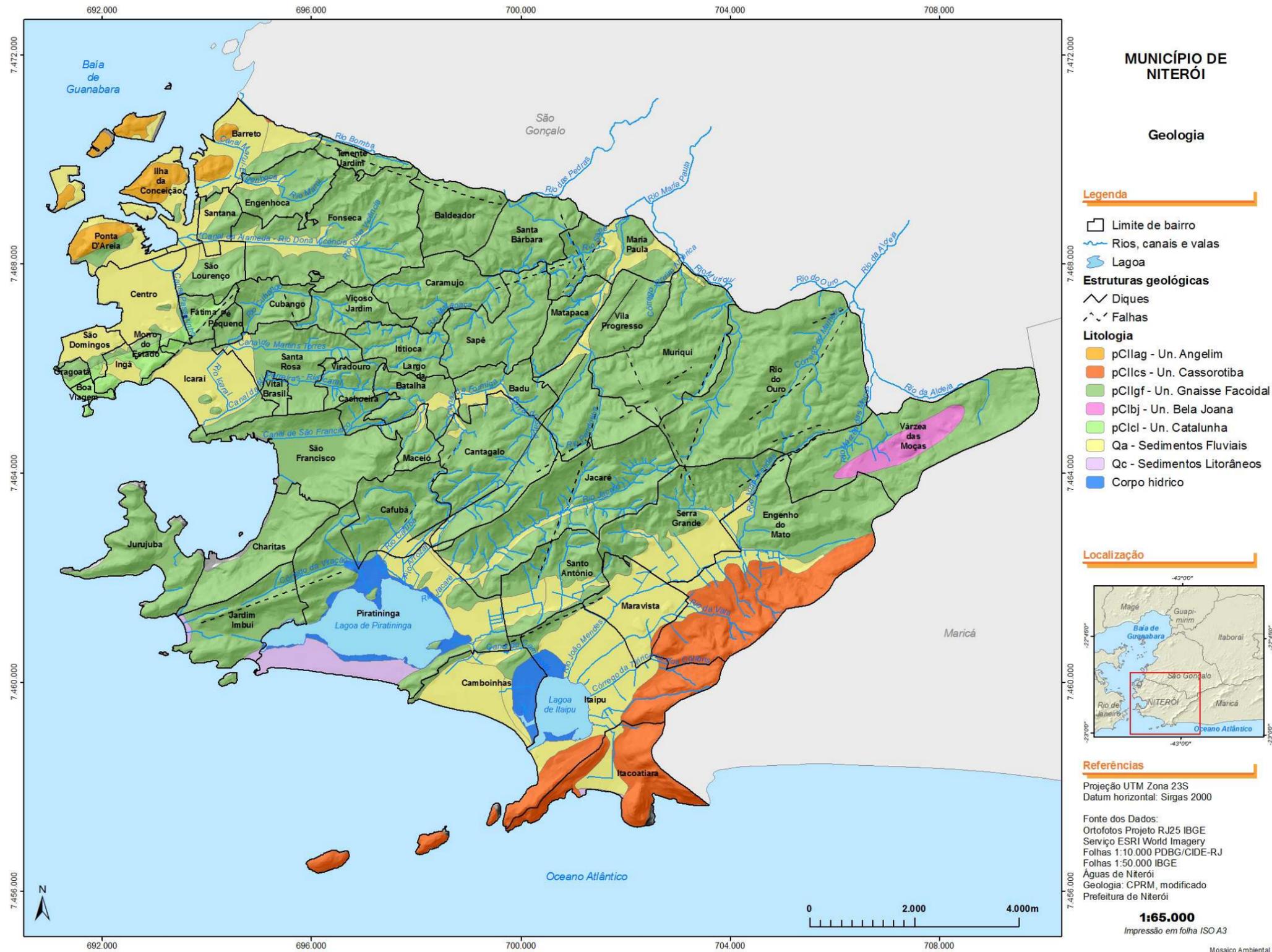
O episódio de reativação tectônica da margem leste do continente sul-americano, abrangendo a atual região sudeste do Brasil, resultou na formação do sistema de riftes que caracteriza o relevo desta região.

Portanto, a formação geológica e geomorfológica da região onde está inserido o Município de Niterói remete ao rifteamento do Paleógeno, que resultou na formação das serras do Mar e da Mantiqueira, dos maciços montanhosos do litoral sudeste e das ilhas deste litoral.

Em função desse processo, a fisiografia regional é caracterizada por compartimentos geomorfológicos que foram estruturados e definidos por falhamentos em blocos durante o rifteamento: a Serra do Mar, os maciços litorâneos, as ilhas litorâneas e o Graben da Baía de Guanabara.

Além da planície fluvio-marinha formada por sedimentos quaternários e as colinas e morros resultantes dos processos de erosão das serras, situadas no extremo sul, na Região Oceânica, e no extremo oeste, no entorno da Baía de Guanabara.

Figura 4: Mapa geológico do Município de Niterói – Fonte: CPRM



O Graben da Guanabara inclui as depressões tectônicas da Baixada Fluminense e da Baía de Guanabara, a norte das ilhas do Governador e Paquetá (VALERIANO et. al. 2012). Neste domínio, o embasamento cristalino foi recoberto total ou parcialmente por sedimentos cenozóicos ou foi “afogado” pelo Oceano Atlântico. Nas áreas de recobrimento parcial, como àquelas mais elevadas do Município de Niterói, o relevo é formado por cristas ou maciços litorâneos.

Entre as cristas litorâneas situadas no entorno Graben da Guanabara estão o Maciço da Pedra Branca e o Maciço da Tijuca, no Rio de Janeiro, enquanto a norte desta Baía está a Serra da Tiririca, que possui uma área significativa no Município de Niterói (VALERIANO et. al. 2012).

A Serra da Tiririca forma, juntamente com os demais maciços costeiros situados a leste da Baía de Guanabara, inseridos nos municípios de Marica e Saquarema, um conjunto fisiográfico que marca a região:

“Esses maciços consistem num conjunto de alinhamentos serranos que se prolongam a leste da Baía de Guanabara. Atuam como zona dispersora de águas entre o relevo colinoso que converge para a Baixada Fluminense e as baixadas confinadas dos sistemas lagunares de Piratininga-Itaipu, Maricá e Saquarema.

Esses sistemas lagunares estão separados por prolongamentos rochosos que atingem a linha de costa, formando pontões, tais como os de Jurujuba, Itacoatiara e Ponta Negra. A unidade é caracterizada por alinhamentos de cristas de direção WSW-ENE e vales estruturais de direção S-N ou SW-NE, com elevações sempre superiores a 200m, destacando-se as serras da Tiririca (344m), de Cassorotiba (503m), de Mato Grosso (890m) e do Palmital (594m). Apresenta, em geral, altitudes menos elevadas que os maciços da Tijuca e da Pedra Branca, situados a oeste da Baía de Guanabara” (http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/rj/geomorfologico/geomorfo_caracterizacao.pdf - pg 14)

Essa fisiografia regional se expressa no território municipal de forma particular. Conforme observado no mapa geomorfológico do município (figura 6), o território de Niterói não abrange a Serra do Mar (classificada no mapa como Serras e escarpas). Porém, porção significativa de seu território é montanhosa ou formada por morros elevados, formações que fazem parte da Serra da Tiririca, Maciço Litorâneo que marca o relevo municipal, concentrando-se na porção centro norte do município, mas

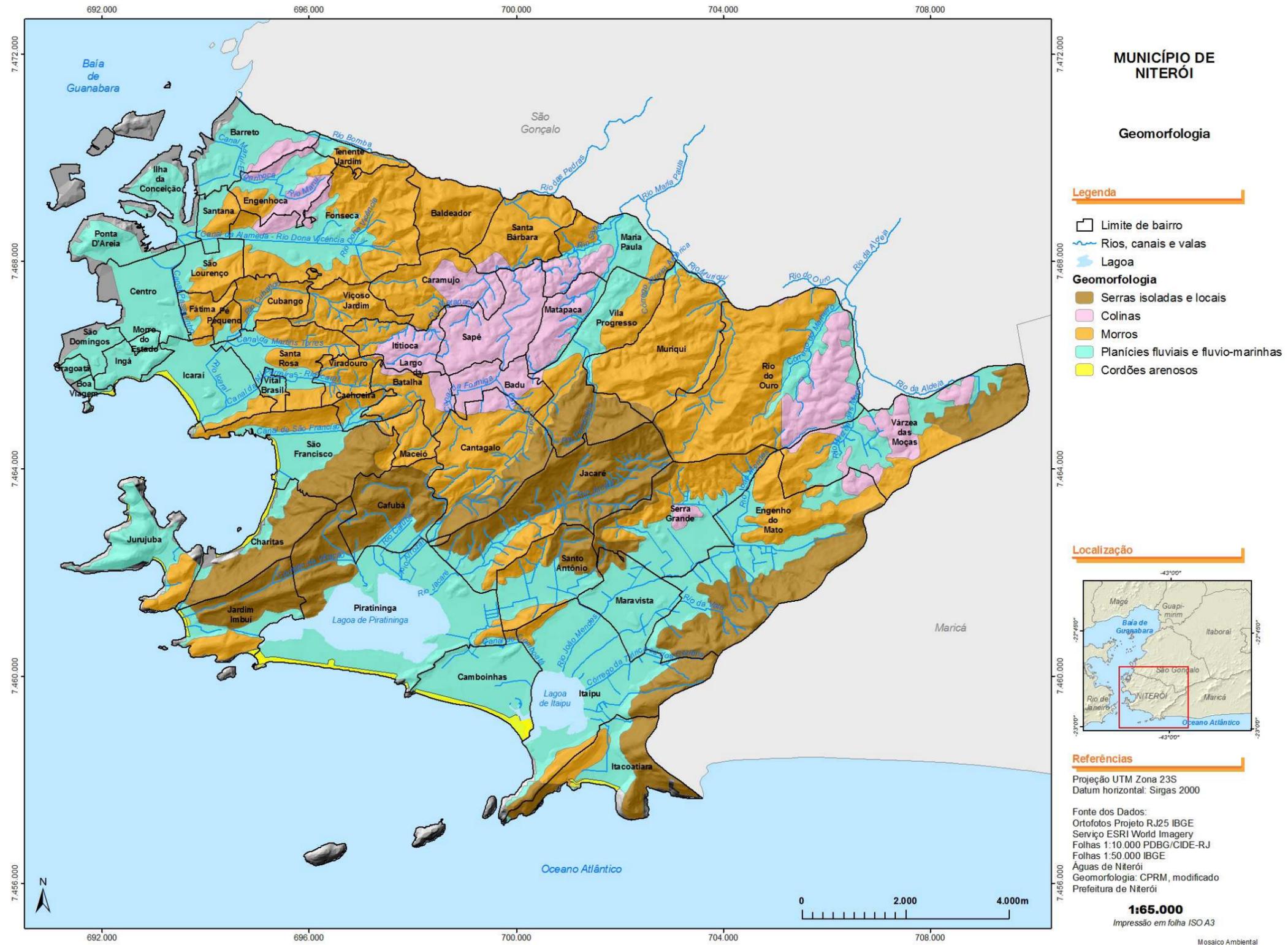
avançando também para a parte sul. O ponto culminante do município e da Serra da Tiririca, situado a 412 metros de altitude, é a Pedra do Elefante, localizada no extremo sudeste de Niterói, na divisa com Marica, na beira do mar (PESET, 2014).

A área municipal é delimitada por alinhamentos estruturais que formam vales e morros alinhados em direções bem definidas. Como exemplo deste alinhamento denota-se o morro do Cubatão, com orientação leste-oeste e inclinação oeste-sudoeste; e o alinhamento de direção nordeste-sudoeste, formado pelos morros da Viração, do Sapezal e do Santo Inácio, que separam a planície voltada para a Baía de Guanabara, da planície das lagoas costeiras de Itaipu e Piratininga.

As encostas das formações montanhosas apresentam-se declivosas. Sua evolução geomorfológica está associada aos deslizamentos de terra, como é frequente nas montanhas do sudeste e sul do Brasil. Regiões com esta conformação do relevo, associada a elevados índices pluviométricos, especialmente concentrados em uma determinada época do ano, como ocorre em Niterói, são propícias para eventos erosivos catastróficos. Esta situação se agrava com a alteração que o homem causa na cobertura e na estabilidade dos solos, que frequentemente aumentam a suscetibilidade desses componentes da paisagem aos movimentos de massa.

Há também formações colinosas e morros no entorno da Serra da Tiririca, caracterizando um processo de erosão da mesma.

Figura 5: Mapa geomorfológico do Município de Niterói – Fonte: CPRM.



No contato das águas marinhas com o continente, há depósitos fluviomarinhas, que se estendem em planícies. Em Niterói são observadas duas planícies de maior extensão. Uma situada na região oceânica, onde acumulam sedimentos mais pesados e há a formação de cordões de areia à beira mar. E outra na porção municipal banhada pelas águas da Baía de Guanabara, que inclui o Centro da Cidade e bairros adjacentes, onde se depositam os finos, sendo comuns os sedimentos lamosos.

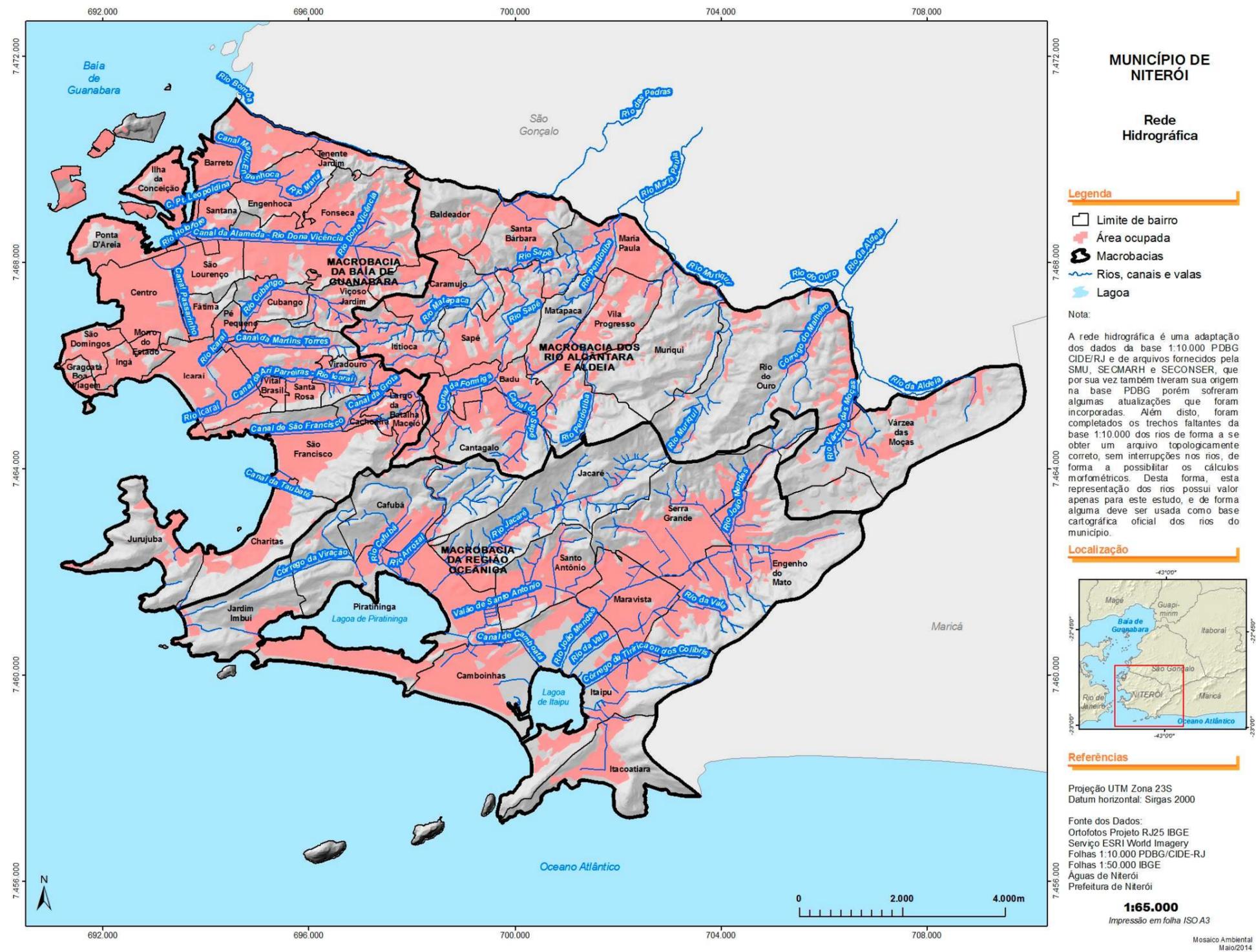
2.2.1.3 Hidrografia

A hidrografia de Niterói é marcada pelos alinhamentos estruturais do relevo, de forma que os rios seguem ao longo dos eixos principais formados por esses alinhamentos, condicionando um processo de ocupação a partir dos vales, na direção jusante-montante. Desta forma, as principais avenidas de Niterói, via de regra, acompanham os eixos dos rios.

Além disso, em função e seu posicionamento relativo, o Município de Niterói não está inserido na bacia de nenhum rio de maior porte e importância regional, como os rios Macacu e Guapiaçu que deságuam no fundo da Baía de Guanabara, por exemplo.

Parte significativa dos rios que cortam Niterói tem sua nascente no próprio município, na Serra da Tiririca, e drena diretamente para o sistema costeiro (Baía de Guanabara, Lagoas Costeiras e Região Oceânica), possuindo uma direção geral NE-SW ou E-W. As bacias hidrográficas desses rios estão inteiramente inseridas no município. Há alguns rios que drenam em direção à Baía de Guanabara, passando pelo município de São Gonçalo, possuindo direção geral SW-NE. Além de alguns rios, do extremo norte do município, que drenam para a Lagoa de Marica, situada no município de mesmo nome. Todos são rios de relevância local. Além disso, em função do pequeno porte da Serra da Tiririca, quando comparada com as serras situadas no Rio de Janeiro, o volume de água desses rios é relativamente pequeno. Deste fato parece derivar o nome da cidade, que significa “Águas Escondidas” em Tupi Guarani (figura 6).

Figura 6: Mapa de hidrografia do Município de Niterói – Fonte: CPRM.



A despeito dessa condição, a formação geomorfológica favorece a ocorrência de alagamentos nas baixadas circundantes à Serra da Tiririca durante os grandes eventos de precipitação que caracterizam a região sudeste do Brasil, uma vez que as encostas apresentam grandes declividades e as baixadas são curtas e praticamente no nível do mar. A chegada rápida das águas que drenam das encostas tende a gerar acúmulo nas baixadas, com o transbordamento dos rios. O que só tende a piorar com a impermeabilização generalizada dos solos que ocorreu no município.

Exceção para as áreas inseridas no Parque Estadual da Serra da Tiririca e na Reserva Ecológica Darcy Ribeiro, locais do município onde ainda há cobertura de ecossistemas naturais relativamente bem conservada, favorecendo a infiltração das águas nos solos e a redução da velocidade de chegada da mesma na baixada.

Niterói pode ser dividido em três áreas de drenagem das águas, em função da direção dessas drenagens e do destino das águas.

A primeira é a da Região Oceânica, que inclui os sistemas hidrográficos que drenam para as praias oceânicas e lagoas de Piratininga e Itaipu. Os rios drenam no sentido geral de ENE-SWE, com destaque para o Rio Jacaré, que deságua na Lagoa de Piratininga após percorrer 5,88 km, e apresenta suas águas canalizadas no baixo curso e parte de suas nascentes protegidas pela Reserva Ecológica Municipal Darcy Ribeiro (CCRON, 2008). Além desse rio, o Córrego da Viração e os rios Cafubá e Arrozal também contribuem para a Lagoa de Piratininga.

Em relação aos rios que deságuam na Lagoa de Itaipu, situada a leste de Piratininga, destaque para o Rio João Mendes, que possui 7 km de comprimento, aproximadamente, com parte de suas nascentes situada nesta mesma Reserva Ecológica e parte no Parque Estadual da Serra da Tiririca. Este rio é o principal contribuinte dessa lagoa. A bacia hidrográfica do Rio João Mendes abrange os bairros do Engenho do Mato, Itaipu, Maravista, Santo Antônio, Serra Grande e Várzea das Moças (GALVÃO, 2010). Contribuem ainda para a Lagoa de Itaipu o Canal de Camboatá, o Rio da Vala, o Córrego da Tiririca e o Valão de Itacoatiara.

Na Região da Baía de Guanabara, que inclui o Centro da Cidade, os rios possuem orientação geral E-W. Esta região é marcada pelas águas que drenam da Serra da Tiririca e morros do entorno diretamente para a Baía, sendo drenada pelos rios Bomba e das Pedras, divisa dos municípios de Niterói e São Gonçalo, pelo Rio Dona Valência ou Canal da Alameda (que corta o Bairro do Fonseca), Rio Icaraí, Canal de São Francisco (que cruza o bairro de mesmo nome) e o Canal de Taubaté.

A terceira região inclui as bacias hidrográficas dos rios que drenam a porção norte de Niterói, cujas águas seguem em direção a São Gonçalo. Neste caso, estão os rios Sapê e Pendotiba, que formam o Rio Colubandê (que cruza o município de São Gonçalo), o Córrego Jardim América, o Rio Marica e o Córrego do Malheiro. Vale destacar ainda a bacia do Rio Aldeia, no extremo nordeste de Niterói, onde as águas drenam na direção da Lagoa de Maricá.

2.2.1.4 Aspectos Climáticos

Niterói está inserido na Região Sudeste, cujo clima é controlado pelo Sistema Tropical Atlântico, responsável pela elevada umidade característica da região. É influenciado ainda pelo Sistema Polar, que avança sobre a América do Sul com frequência e intensidades variáveis; pelos alísios de sudeste, típicos do sistema equatorial; e, eventualmente, pela Massa Tropical Continental de origem equatorial.

O encontro do Sistema Tropical Atlântico com o Sistema Polar é o principal responsável pela ocorrência dos grandes temporais característicos da região, gerando instabilidades que costumam ser mais frequentes e intensas no verão.

Mais raramente, ocorrem eventos de precipitação de elevadas magnitudes e intensidades no encontro entre os sistemas tropicais continental e atlântico, em função da expansão da massa continental. Este foi o caso das chuvas de 11 e 12 de janeiro de 2011, que mataram mais de mil pessoas na Região Serrana do Rio de Janeiro. Nesse caso, ocorreram os dois fenômenos de forma conjunta, somando-se ao

encontro das frentes Atlântica e Polar, a umidade da Massa Continental. Este fenômeno ainda foi agravado pelo fato da umidade ambiental antecedente ser muito elevada e os solos estarem próximos à saturação (MEDEIROS & BARROS, 2011).

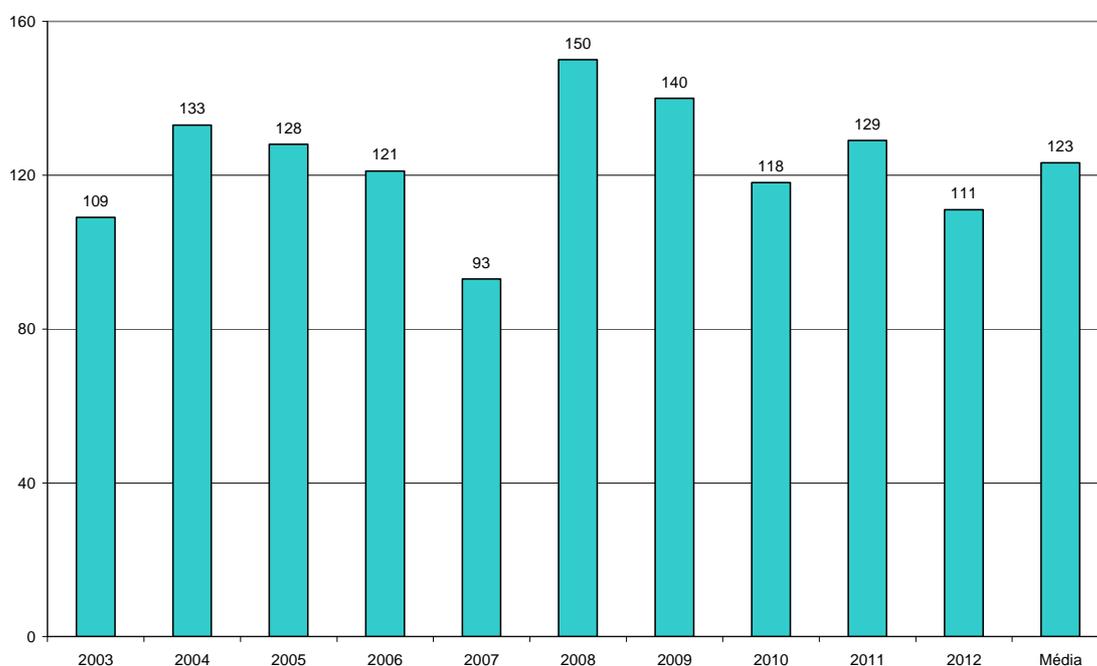
Além das massas de ar, o relevo é de grande relevância na definição das características climáticas regionais, gerando diferenças de temperatura e pluviosidade entre as áreas da porção inferior e superior, especialmente onde os desnivelamentos topográficos são grandes. Devido às altitudes, as montanhas tornam-se barreiras para a entrada das massas de ar úmidas vindas do Atlântico, que tendem a perder umidade ao se encontrarem com os maciços litorâneos e, particularmente, com a Serra do Mar, subirem e resfriarem, gerando chuvas orográficas, ventos úmidos ou névoa. Assim, há maior quantidade de precipitação nas partes superiores das serras. Ao atingirem as encostas do reverso da serra, as massas de ar já perderam parte de sua umidade, tornando estas vertentes, em geral, mais secas que aquelas voltadas para o mar.

Niterói possui uma característica particular na região sudeste. Por estar à beira do Oceano Atlântico, recebe diretamente as massas de ar vindas do Mar, possuindo um clima que se caracteriza por elevada umidade, classificado na escala de Köppen como sendo do tipo Aw, definido como tropical com período de chuvas concentrado no verão. É nesta época que ocorrem os grandes eventos de precipitação, geralmente associados às instabilidades provocadas pelo encontro das massas de ar Tropical Atlântica e Polar.

Porém, por não estar diretamente influenciado pela Serra do Mar e por não possuir maciços litorâneos muito elevados, os efeitos das chuvas orográficas são menos intensos no município do que se observa na maior parte dos municípios do entorno. Há tendência de maior quantidade de pluviosidade na porção superior da Serra da Tiririca, assim como menores temperaturas. Porém, a baixa altitude dessa serra (que possui pouco mais de 400 metros em seu ponto culminante) não implica em diferenças muito significativas, quando comparadas àquelas observadas nos maciços litorâneos do Rio de Janeiro (que possuem mais de 1000 metros de altitude) ou nos municípios cujos territórios estão parcial ou totalmente inseridos na Serra do Mar.

No que se refere à pluviosidade, de acordo com a Estação Meteorológica OMN 83.743 (Rio de Janeiro), situada no Porto do Rio de Janeiro (é a estação mais próxima de Niterói que possui dados recentes disponíveis para consulta) operada pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, para o período compreendido entre 2003 e 2012, ocorreram, em média, 123 dias com precipitações ao longo de cada ano (figura 8), com uma variação significativa, já que 2007 apresentou apenas 93 dias com precipitação (ano com menor quantidade de dias de chuva) e 2008 apresentou 150 dias (maior quantidade nos dez anos de análise).

Figura 7: Gráfico do total de dias de chuva por ano.

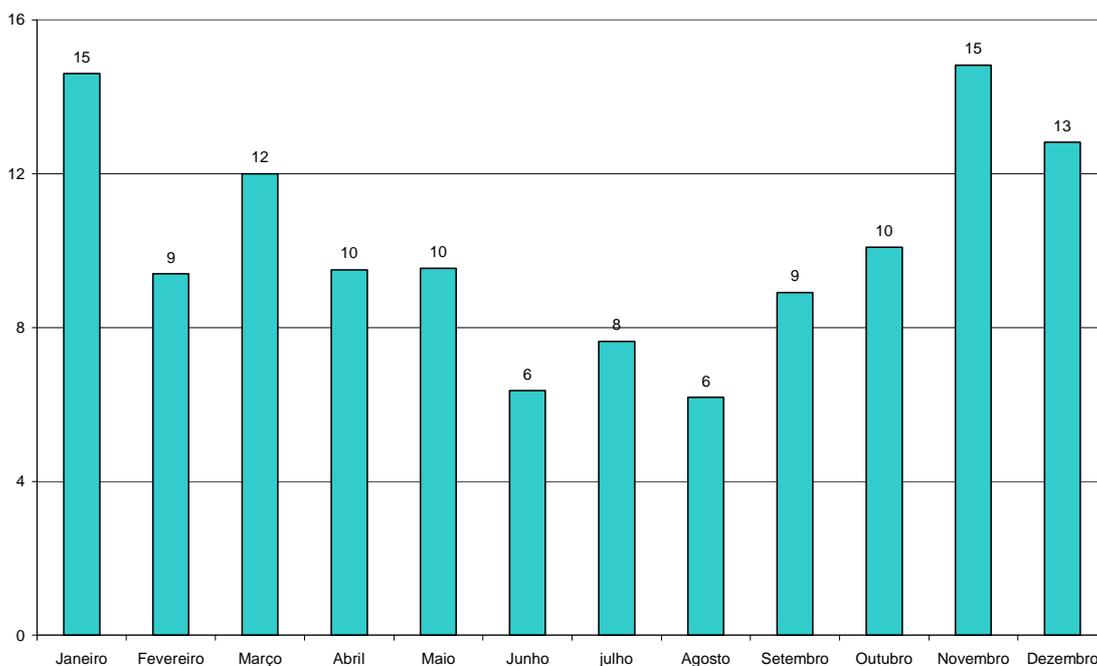


Fonte – INMET – Estação Meteorológica nº 83.743

O período de maior incidência e de maior intensidade de chuvas no Município de Niterói ocorre entre os meses de setembro a abril, com aproximadamente 76% dos dias do ano que apresentam chuvas concentrados nesses meses, com destaque para o período entre novembro e janeiro, quando cerca de metade dos dias do mês apresenta precipitação. No meio do ano, período de inverno, o total médio de dias de chuva por mês cai acentuadamente, com um mínimo de seis dias em junho e agosto (figura 8).

O total de precipitação média anual foi de cerca de 1.200,00 mm (1.199,40 mm), com o ano de 2010 sendo aquele de maior pluviosidade, com 1.683,00 mm, e o de 2011 como o de menor, com apenas 888,20 mm (figura 10).

Figura 8: Gráfico do total de dias de chuva por mês, no período 2002-2012.



Fonte – INMET – Estação Meteorológica nº 83.743

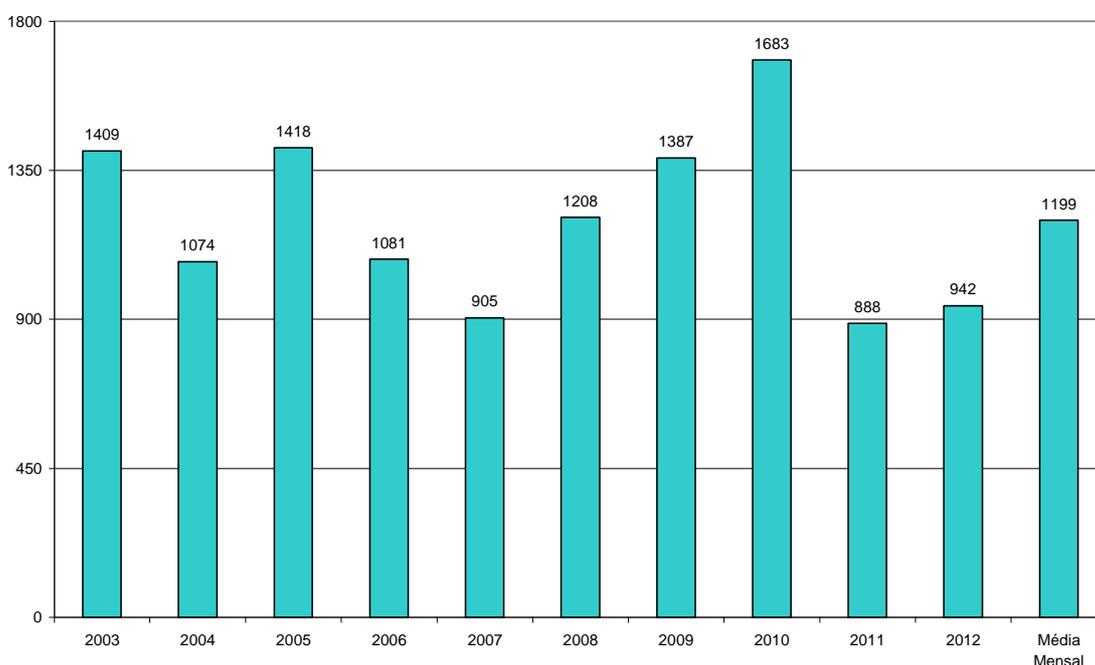
A precipitação é bastante concentrada nos meses de outubro a abril, com destaque para o período entre novembro e janeiro, os três meses de maior volume de chuvas no período 2003-2012 (figura 10).

Estes dados corroboram as análises realizadas pela SEA & COPPETEC (2009) para uma região que inclui parte de Niterói e Maricá no período de 30 anos compreendido entre 1961 e 1991, que mostraram totais pluviométricos anuais e médias mensais para a região onde está inserido o Município de Niterói semelhantes às aquelas apresentadas neste estudo.

Niterói apresenta uma umidade relativa do ar média anual de 74%, também no mesmo período de observação, ao passo que nos meses mais secos situa-se em torno de 66%.

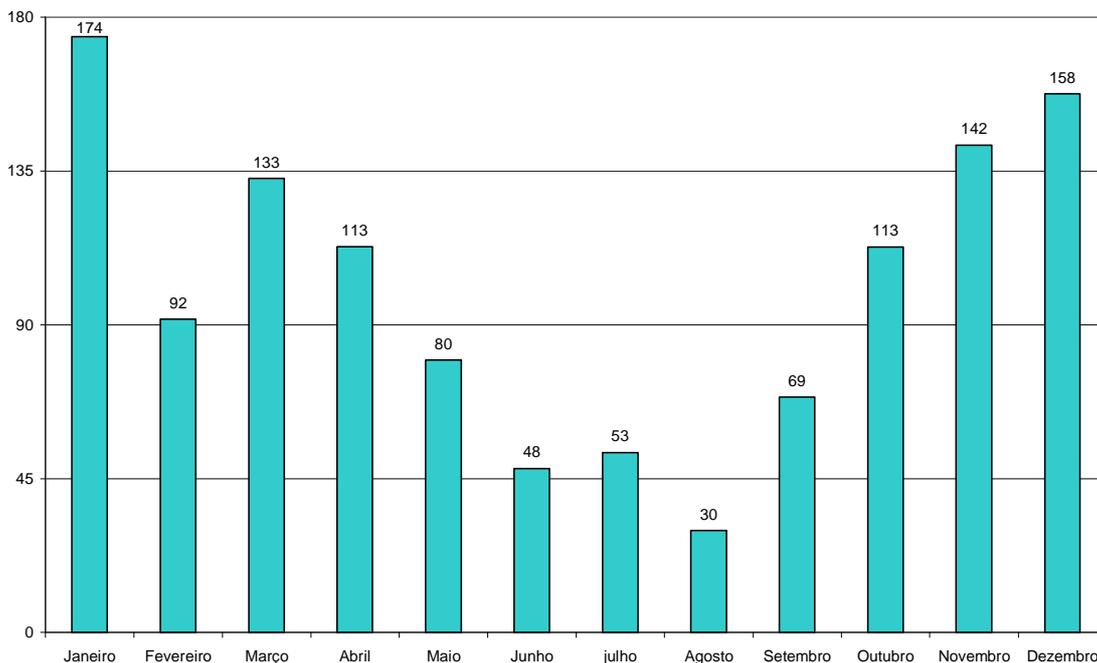
No que se refere à temperatura, a média anual na estação do porto do Rio de Janeiro no período entre 2003 e 2012 foi de 25,1° C. Tendo em vista a localização desta estação próxima à Baía de Guanabara, acredita-se que esta média reflete adequadamente a média das porções litorâneas de Niterói. As áreas interioranas tendem a apresentar médias mais elevadas. Com exceção da porção superior da Serra da Tiririca, onde o efeito da altitude tende a reduzir ligeiramente as temperaturas.

Figura 9: Gráfico do total pluviométrico anual, no período 2003-2012.



Fonte – INMET – Estação Meteorológica nº 83.743

Figura 10: Gráfico do total pluviométrico mensal, no período 2003-2012.



Fonte – INMET – Estação Meteorológica nº 83.743

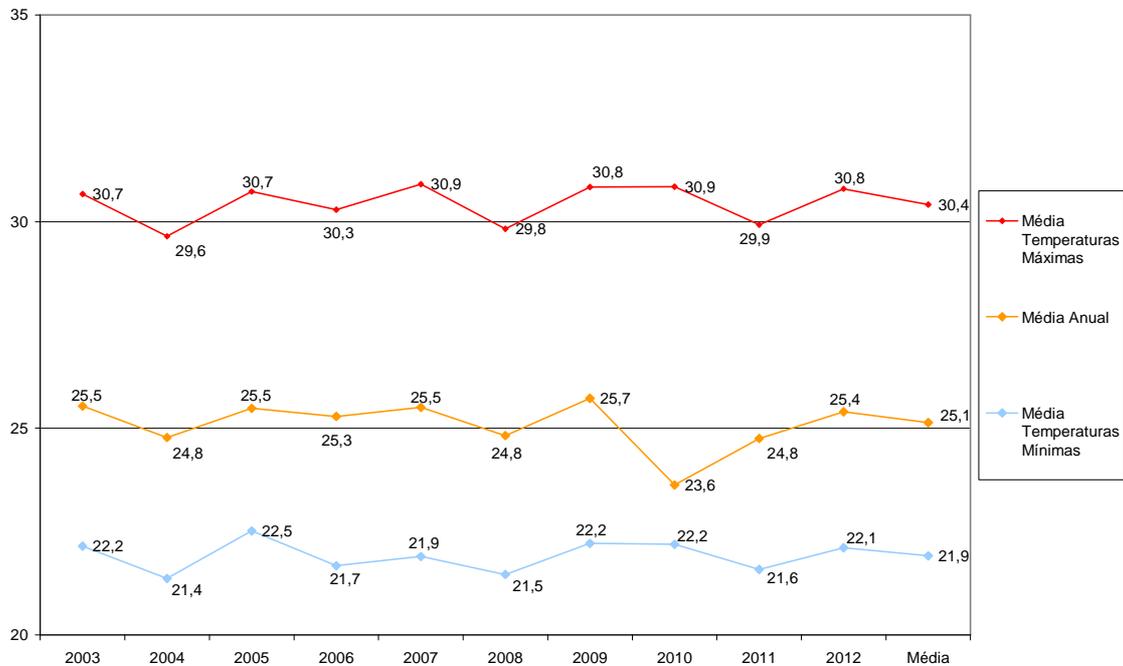
De acordo com a Estação Meteorológica do porto do Rio de Janeiro, os valores médios de temperatura observados para o período entre 2003 e 2012 foram: média anual das máximas de 30,4°C, sendo que o período compreendido entre outubro e abril apresenta temperaturas superiores a 32 °C; média mensal anual de 25,1°C; média anual das mínimas de 21,9°C, sendo que o período compreendido entre julho e setembro apresenta temperaturas inferiores a 20° C (figuras 12 e 13).

A pressão atmosférica média anual é de 1014 hPa.

Quanto à velocidade dos ventos, Niterói se caracteriza por uma velocidade relativamente grande, especialmente em função de ser um município litorâneo. Tanto as velocidades do vento médias mensais, como a média mensal das velocidades máximas são mais elevadas nos meses de verão, quando as primeiras ultrapassam 1,2 m/s e a média das máximas passa, frequentemente, dos 6 m/s, estando sempre acima de 5,8 m/s. Nos meses de inverno esses valores são bem menores, com a média sendo

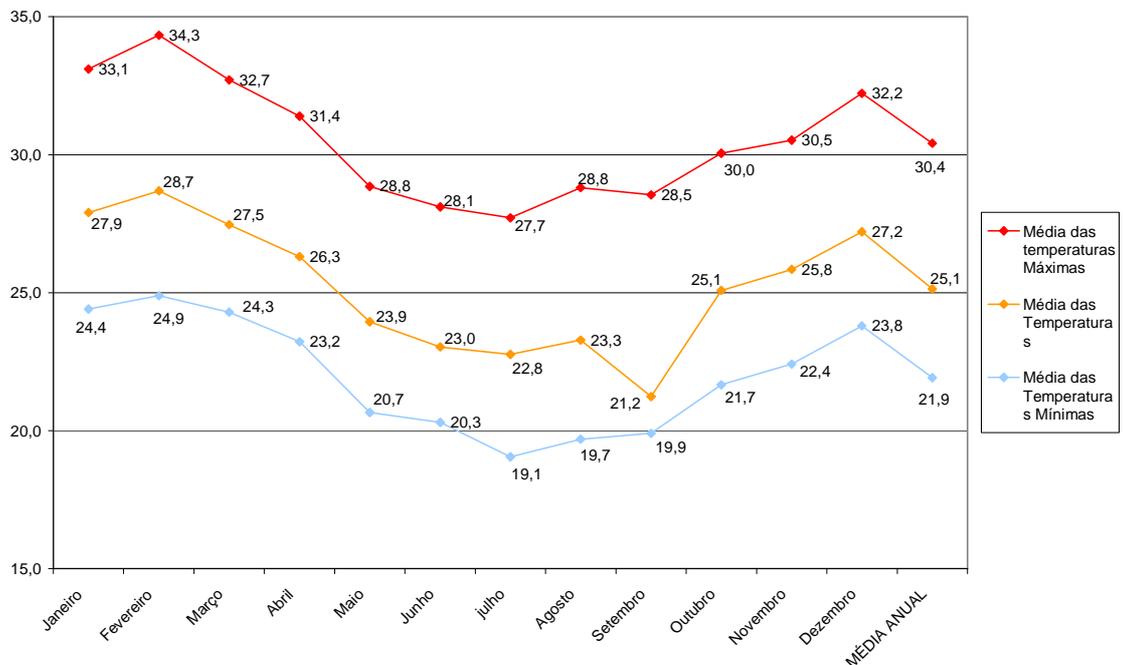
inferior a 0,9 m/s e chegando a 0,72 m/s em julho, e a média das máximas estando abaixo de 5 m/s, com os menores valores ocorrendo em julho (figuras 14 e 15).

Figura 11: Gráfico de temperaturas médias anuais, no período 2003-2012.



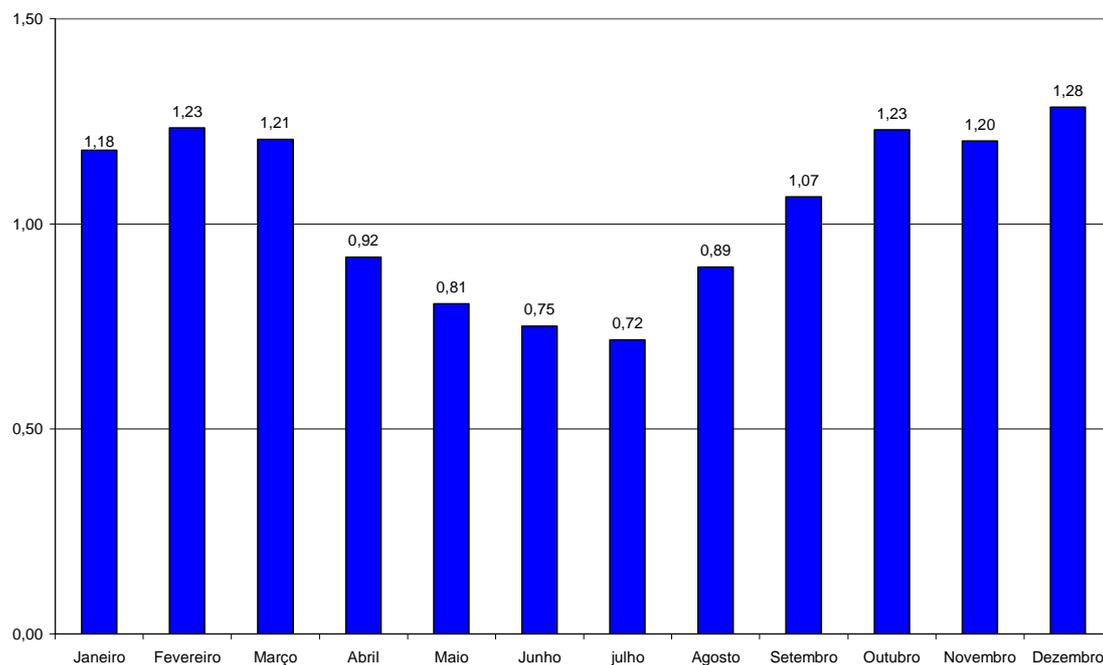
Fonte – INMET – Estação Meteorológica nº 83.743

Figura 12: Gráfico de temperaturas médias mensais, no período 2003-2012, por ano.



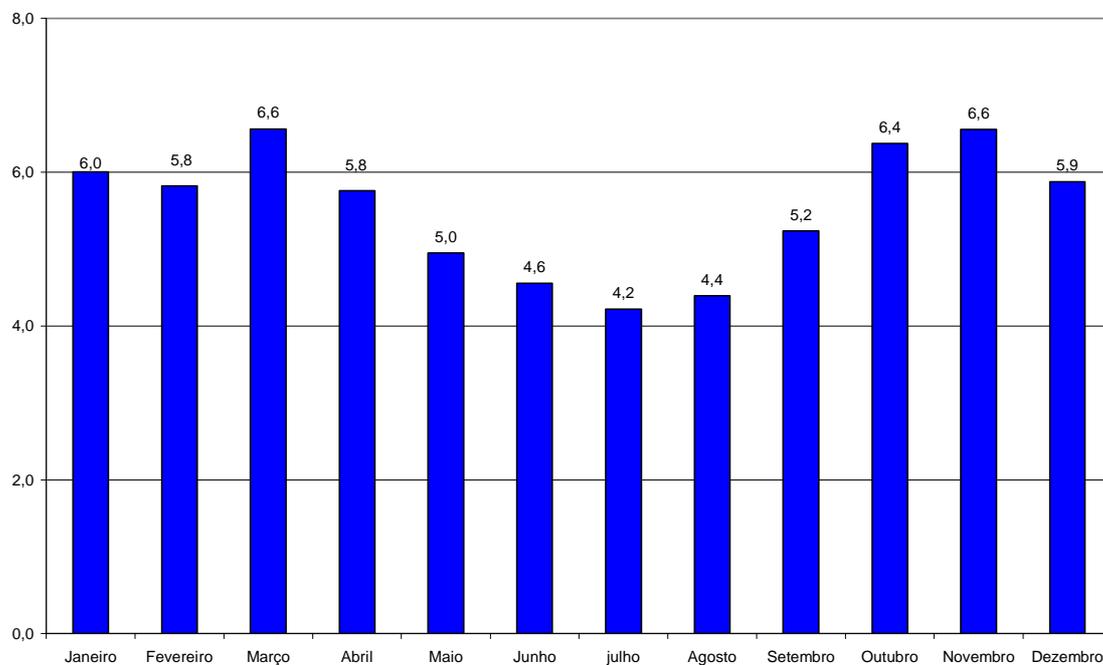
Fonte – INMET – Estação Meteorológica nº 83.743

Figura 13: Gráfico de médias mensais da velocidade do vento, no período 2003-2012.



Fonte – INMET – Estação Meteorológica nº 83.743

Figura 14: Gráfico de médias mensais da velocidade máxima do vento, no período 2003-2012.



Fonte – INMET – Estação Meteorológica nº 83.743

2.2.1.5 Características Pedológicas

Parte importante do território do Município de Niterói é recoberta por solos podzólicos vermelhos álicos, frequentemente associados a solos lítólicos (figura 16). Estes solos predominam nas áreas montanhosas. Segundo a Embrapa, os Podzólicos ou Argisolos são:

“ (...) solos minerais, não-hidromórficos, com horizonte A ou E (horizonte de perda de argila, ferro ou matéria orgânica, de coloração clara) seguido de horizonte B textural, com nítida diferença entre os horizontes. Apresentam horizonte B de cor avermelhada até amarelada e teores de óxidos de ferro inferiores a 15%. Podem ser eutróficos, distróficos ou álicos. Têm profundidade variadas e ampla variabilidade de classes texturais. (EMBRAPA, 2014)

Na baixada situada a montante da Lagoa de Itaipuaçu, ocorrem solos tipos Glei pouco úmido, ou Gleissolos Háplicos, que são solos hidromórficos (formados sob condições de saturação por água), definidos pela Embrapa da seguinte forma:

“São solos minerais, hidromórficos, apresentando horizontes A (mineral) ou H (orgânico), seguido de um horizonte de cor cinzento-olivácea, esverdeado ou azulado, chamado horizonte glei, resultado de modificações sofridas pelos óxidos de ferro existentes no solo (redução) em condições de encharcamento durante o ano todo ou parte dele. O horizonte glei pode começar a 40 cm da superfície. São solos mal drenados, podendo apresentar textura bastante variável ao longo do perfil.

Podem apresentar tanto argila de baixa atividade, quanto de alta atividade, são solos pobres ou ricos em bases ou com teores de alumínio elevado. Como estão localizados em baixadas, próximas às drenagens, suas características são influenciadas pela contribuição de partículas provenientes dos solos das posições mais altas e da água de drenagem, uma vez que são formados em áreas de recepção ou trânsito de produtos transportados.” (EMBRAPA, 2014).

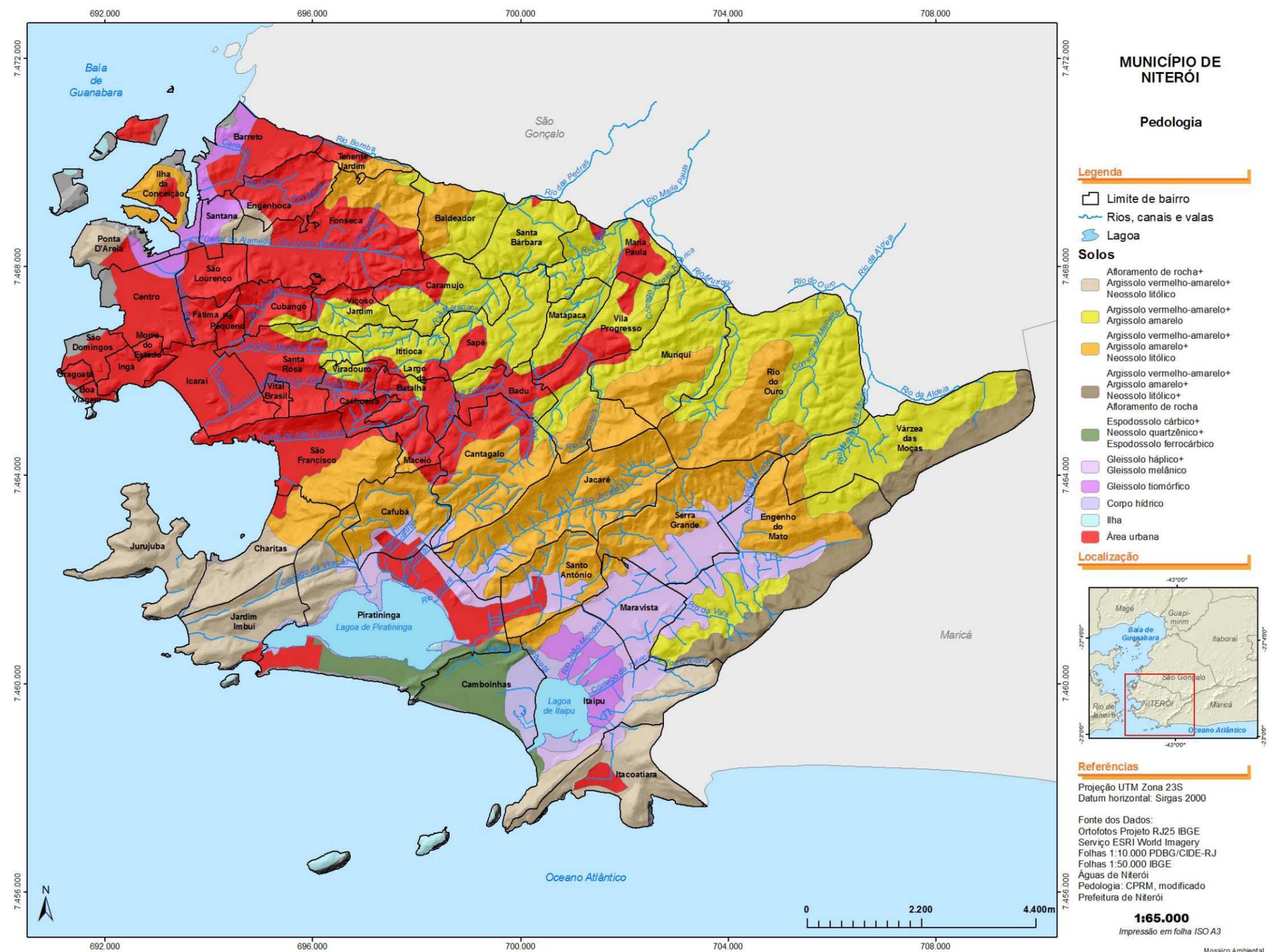
Nas baixadas litorâneas predominam praias, restingas e dunas, formadas por sedimentos litorâneos do período quaternário, constituídos, principalmente por solos podzólicos hidromórficos e areias quartzosas (EMBRAPA, 2014). Geralmente possuem colorações esbranquiçadas a amareladas, de granulometria variando de fina a grosseira. São observados grãos de feldspato e minerais máficos. Os sedimentos possuem origem a partir dos processos de retrabalhamento e reposição na linha de

costa, pelo mar, dos sedimentos fluviais, sendo formados, basicamente, pela fração arenosa (PREFEITURA DE NITERÓI, 1992).

Nas porções mais protegidas do litoral, especialmente nos fundos das lagoas de Itaipu e Piratininga, são observados sedimentos paludais formando brejos, dominados por *Typha dominguensis* (taboa), *Samamba praiaba* e *Tussera sp*, com predominância de turfas, ricas em matéria orgânica e de coloração escura. A presença de argilas plásticas, de coloração variando de cinza claro a cinza escuro, ou cinza azulado, pode ocorrer em função do transporte pelos rios que desembocam nessas lagoas (ROCHA *et. al.*, 2001).

Onde há predominância de água salobra e variação de maré, como nas áreas da Baía de Guanabara, havia predomínio de manguezais, quase totalmente eliminados e substituídos por aterros e áreas urbanas.

Figura 15: Mapa pedológico (tipos de solo) do Município de Niterói.



Fonte: CPRM

2.2.1.6 Características da Vegetação

Inserido no domínio de Mata Atlântica, a vegetação original do Município de Niterói caracterizava-se pelo predomínio de formações florestais nas áreas serranas, com variações fitofisionômicas controladas, basicamente, pela altimetria e drenagem.

Ocorriam florestas ombrófilas densas baixo montanhas acima dos 50 metros de altitude, nas encostas das montanhas, morros e colinas; e florestas de baixada nas planícies fluviomarina, além de brejos e lagoas nas áreas alagadas dessas planícies, restingas sobre o litoral arenoso e mangues sobre o argiloso.

Atualmente, predominam as áreas urbanas, que ocupam cerca de 60km², equivalentes à, aproximadamente, 45% do território municipal, apresentando maior densidade na parte central, no entorno da Baía de Guanabara, mas ocupando todas as planícies do município, além de áreas elevadas (figura 17 e tabela 1).

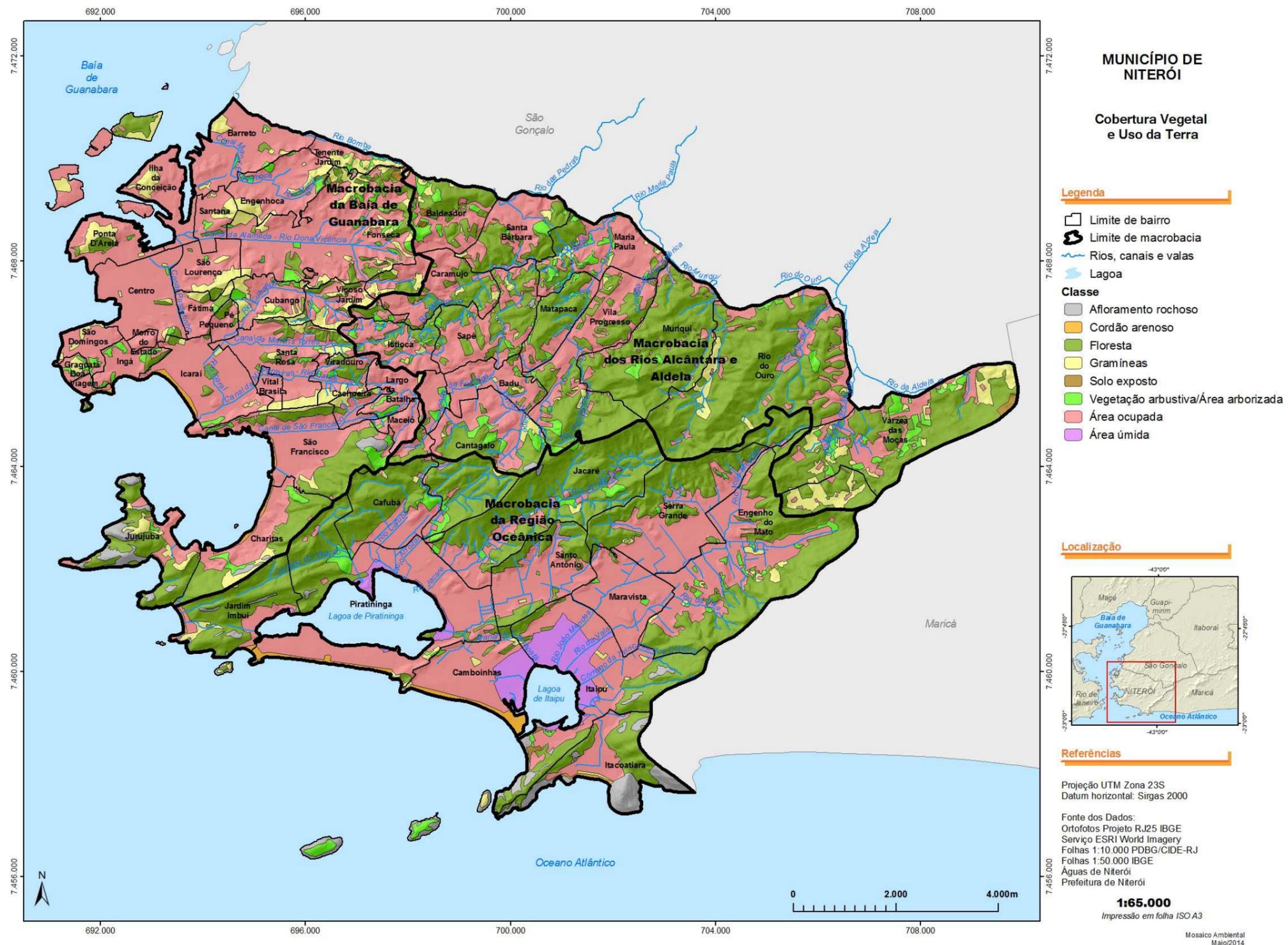
Tabela 1: Área e proporção das classes de cobertura vegetal e uso do Município de Niterói.

Cobertura Vegetal e Uso da Terra	Área (km²)	%
Afloramento rochoso	2,6	2,0
Cordão arenoso	1,0	0,7
Floresta	50,4	37,7
Gramíneas	7,5	5,6
Solo exposto	0,3	0,2
Vegetação arbustiva ou Área arborizada	4,8	3,6
Área ocupada	60,2	45,0
Área úmida	2,3	1,7
Água	4,5	3,4
Total	133,7	100,0

As florestas abrangem também cerca de 38% do território de Niterói e estão localizadas nas porções superiores das serras, especialmente no interior do Parque Estadual da Serra da Tiririca (que possui 2.260 hectares) e da Reserva Ecológica Municipal Darcy Ribeiro (1.232 hectares), onde são observados fragmentos florestais em bom estado de conservação (figura 18).

Nas formações florestais inseridas nas Unidades de Conservação, há importante diversidade vegetal, tendo sido encontradas 350 espécies vegetais distintas em levantamento feito pelo Instituto Jardim Botânico do Rio de Janeiro na área do Alto Mourão, onde está a Pedra do Elefante, inserida no Parque Estadual da Serra da Tiririca (INEA, 2009).

Figura 16: Mapa de cobertura vegetal e uso do solo do Município de Niterói



Fonte: Inea

Figura 17: Mapa de Unidades de Conservação do Município de Niterói.



É possível observar espécies relevantes para a conservação, como relata equipe da UERJ que atua no Projeto Flora e realiza levantamentos no Parque desde 1997:

*“Até o momento foram catalogadas pelo projeto cerca de 300 espécies de plantas, incluindo indivíduos raros da Mata Atlântica, sendo alguns ameaçados de extinção, destacando-se o cipó-escada-de-macaco (*Bauhinia smilacina* (Schott) Steudel), o caiapiá (*Dorstenia arifolia* Lam.), o palmito jussara (*Euterpe edulis* Mart.) e o pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.).*

*No Costão de Itacoatiara foram identificadas espécimes rupículas típicas de afloramentos rochosos. A maioria dessas plantas sobrevive em condições adversas, como altas temperaturas e pequena camada de solo. Lá foi registrada inclusive uma nova espécie de bromélia, endêmica da área (*Vriesea nov. sp.*), (...). Nas superfícies menos inclinadas do Costão se estabelecem comunidades de vegetação arbustiva distribuídas em "ilhas", onde é possível se observar variadas espécies de vegetação de restinga e de floresta de encosta.*

*No Vale do Córrego dos Colibris foi registrada a ocorrência raríssima do *Abutilon anodoides*, uma espécie de *Malvaceae*, que havia sido registrada apenas uma vez no século XIX nos arredores do Rio de Janeiro.”*

(http://www.meioambiente.uerj.br/destaque/projeto_tiririca.htm).

As formações mais conservadas são compostas:

*“(...) majoritariamente por espécies nativas da Mata Atlântica, dentre as quais se destacam algumas árvores o Gonçalo Alves (*Astronium graveolens*), o ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*), a virola (*Virola gardneri*), a quaresmeira (*Tibouchina grandifolia*), a canjerana (*Cabranea canjerona*), o Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata*) e o Palmito (*Euterpe Edulis*); bromélias, como *Alcantarea glaziouana* e *Vriesea Costae*, que leva o nome do Costão de Itacoatiara por ser endêmica (só ocorre em um local); e cactus, como a *Pereskia grandiflora*”.* (PESET, 2009).

A vegetação de restinga foi praticamente eliminada em Niterói, sendo substituída por áreas urbanas. Está restrita a uma pequena área em Camboinhas, onde se apresenta degradada. No município vizinho de Marica e nos municípios a leste, a restinga de Massambaba ainda resiste à destruição, mas o processo de ocupação regional vem pressionando essa formação.

O mesmo ocorre com os mangues, que predominavam no litoral da Baía de Guanabara e foram eliminados no processo de ocupação do município.

2.2.1.7 Características da Fauna

São poucos os levantamentos faunísticos em Niterói. Apenas para o Parque Estadual da Serra da Tiririca há alguns trabalhos.

Segundo Instituto Estadual de Florestas (2007) existem cerca de 130 espécies de aves no Parque Estadual da Serra da Tiririca, entre espécies fixas e migratórias. Já um estudo realizado pelo Instituto de Ecologia de Aves de Rapina (ECOAR) identificou 21 espécies de gaviões na área do Parque, algumas inseridas na lista vermelha da IUCN de espécies ameaçadas de extinção e outras consideradas raras (PESET, 2009).

Entre as espécies ameaçadas de extinção, segundo o IBAMA (2009), são observados o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), a preguiça e a jaguatirica (*Leopárdus pardalis*).

Outra espécie relevante é a perereca *Scinax litoreus*, símbolo do Parque Estadual da Serra da Tiririca. Esta espécie foi capa da revista National Geographic mundial em fevereiro de 2009, sendo de ocorrência restrita ao litoral compreendido entre Macaé e Rio de Janeiro e de ocorrência comprovada no Parque (PESET, 2009).

O Parque e Niterói possuem ainda relevância histórica no que concerne à fauna e flora, pois em 1832, Charles Darwin esteve na área atual do Parque em sua famosa e histórica viagem a bordo do navio Beagle.

2.2.2 Caracterização Socioeconômica

2.2.2.1 Demografia

Segundo o Censo Demográfico de 2010, o Município de Niterói possuía uma população absoluta de 487.562 habitantes (tabela 2), correspondente a 4,1% do contingente da Região Metropolitana para este mesmo ano. Do total da população em 2010, 46% era

composta por homens e 54% por mulheres (tabela 2), a densidade demográfica municipal neste mesmo ano era de 3.640 habitantes por km².

Em comparação com a década anterior, a população do município aumentou 6,1%, sendo este o 61º maior crescimento entre os demais municípios do Estado do Rio de Janeiro.

Tabela 2: população absoluta, por gênero, do Município de Niterói.

Ano	1997	2000	2010
População residente	453.910	459.451	487.562
População residente - Homens	212.513	213.984	225.838
População residente - Mulheres	241.397	245.467	261.724

FONTE: IBGE

Segundo os dados das Estimativas da População Residente nos Municípios Brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2013 elaborado pelo IBGE, o Município de Niterói contava com uma população estimada em 494.200 habitantes para esse ano em questão, o que sugere um aumento de 1,5% em relação ao ano de 2010.

Quando é realizada a comparação do crescimento populacional de Niterói em relação ao período anterior à década de 1990, percebe-se uma situação distinta, com um forte crescimento populacional, especialmente antes da década de 1980.

Entre 1960 e 1970 o município apresentou uma taxa média de crescimento geométrico anual da ordem de 3,33%. No decênio seguinte esta taxa caiu para 2,24% e entre 1980 e 1991 foi de 2,04%. Após a década de 1990 os valores caem para uma taxa anual da ordem de 1,5% até o ano 2000. Entre este ano e 2010 a taxa média de crescimento geométrico anual despencou para apenas 0,12%, indicando um processo de estagnação populacional (tabela 3).

Tabela 3: população absoluta taxa geométrica de crescimento do Município de Niterói entre 1960 e 2010.

Ano	1960	1970	1980	1991	1997	2000	2010
População residente	243.188	324.246	397.123	433.155	453.910	459.451	487.562

Taxa geométrica de crescimento anual (%)		3,33	2,24	2,04	1,51	1,59	0,12
--	--	------	------	------	------	------	------

Este fenômeno demográfico está relacionado à quedas na taxa de fecundidade (média do número de nascimento por mulheres em idade de procriar) e a consequente queda nas taxas de natalidade, fruto da própria dinâmica de urbanização brasileira. O processo de urbanização do Brasil se intensificou a partir de 70 e 80, reduzindo a população rural e aumentando a urbana. Nas áreas urbanas o custo de vida é maior, de forma que a criação dos filhos é muito custosa. Além disso, há a entrada da mulher no mercado de trabalho, o acesso à informação e a disseminação dos métodos contraceptivos, fatores que também influenciam a queda nas taxas de natalidade e, conseqüentemente, a redução no crescimento populacional.

Ademais, há uma queda acentuada nas regiões metropolitanas brasileiras, em função do processo conhecido por desmetropolização, que decorre da desconcentração espacial nas áreas de metrópole, iniciada a partir da década de 90. Desde então, há a migração das atividades urbano-industriais para cidades médias, que apresentaram maior crescimento populacional e de atividades econômicas. Este processo resulta da saturação dos grandes centros urbanos, que apresentam problemas de transportes, alto valor da terra e mão de obra cara, além de elevado custo de impostos, o que acarreta um custo de produção maior e um aumento do custo de vida.

O Município de Niterói é um exemplo do processo de urbanização brasileira. Apresentou em 2010 uma taxa de urbanização de 100%, sendo, portanto, a totalidade de sua população eminentemente urbana.

A comparação das pirâmides etárias construídas segundo os dados dos Censos Demográficos do IBGE de 2000 e 2010 demonstram uma alteração do perfil demográfico durante este período (figura 18). Observa-se, portanto, um estreitamento da base da pirâmide etária e um pequeno alargamento do topo. Tal alteração sugere que a população encontra-se em processo de “envelhecimento”, ou seja, o número de

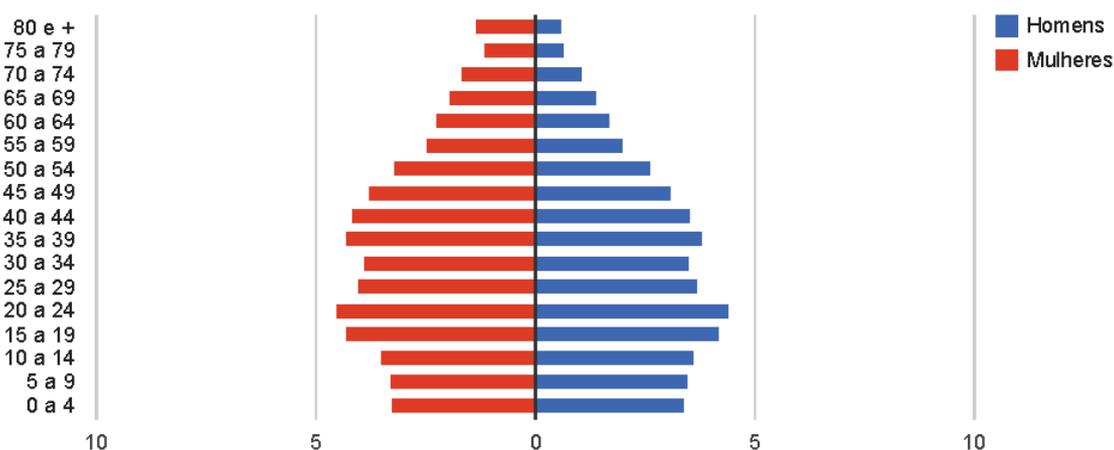
jovens está diminuindo, o de adultos está aumentando, assim como, o numero de idosos.

Esta transformação, geralmente, está relacionada à melhoria da qualidade de vida, com conseqüente diminuição da taxa de natalidade e aumento da expectativa de vida entre seus munícipes. Estes dados também sugerem o aumento da População Economicamente Ativa do município, que conseqüentemente, exige do poder publico a necessidade de gerar novos postos de trabalho para absorver esse novo contingente de trabalhadores.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência¹ no Município de Niterói passou de 43,73% para 40,54% e a taxa de envelhecimento de 9,83% para 12,17%. Entre 1991 e 2000, a razão de dependência foi de 47,26% para 43,73%, enquanto a taxa de envelhecimento² evoluiu de 7,58% para 9,83%.

2000

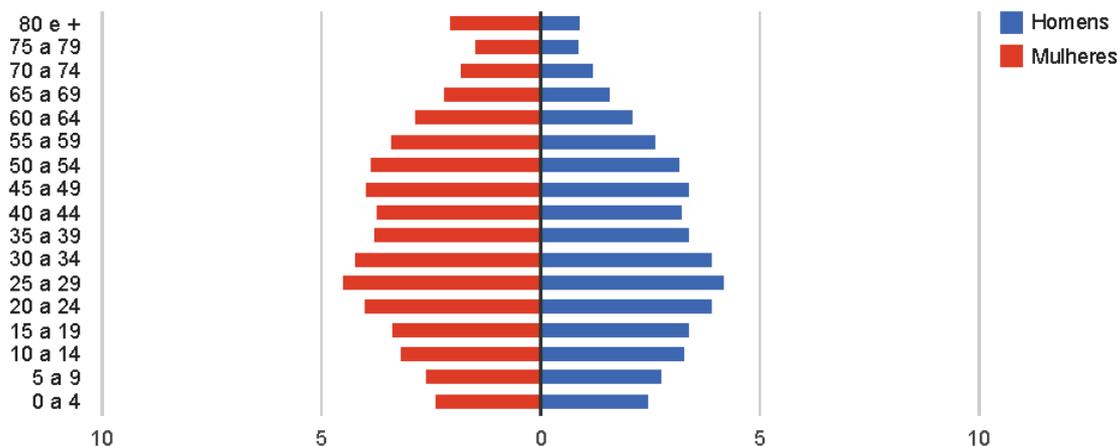
Figura 18: Gráficos de Distribuição da População por Sexo, Segundo os Grupos de Idade, Conforme os Censos de 2000 e 2010



¹ Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais (população dependente) em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa) (Fonte: Pnud, Ipea e FJP)

² Proporção da população com idade superior à 65 anos

2010

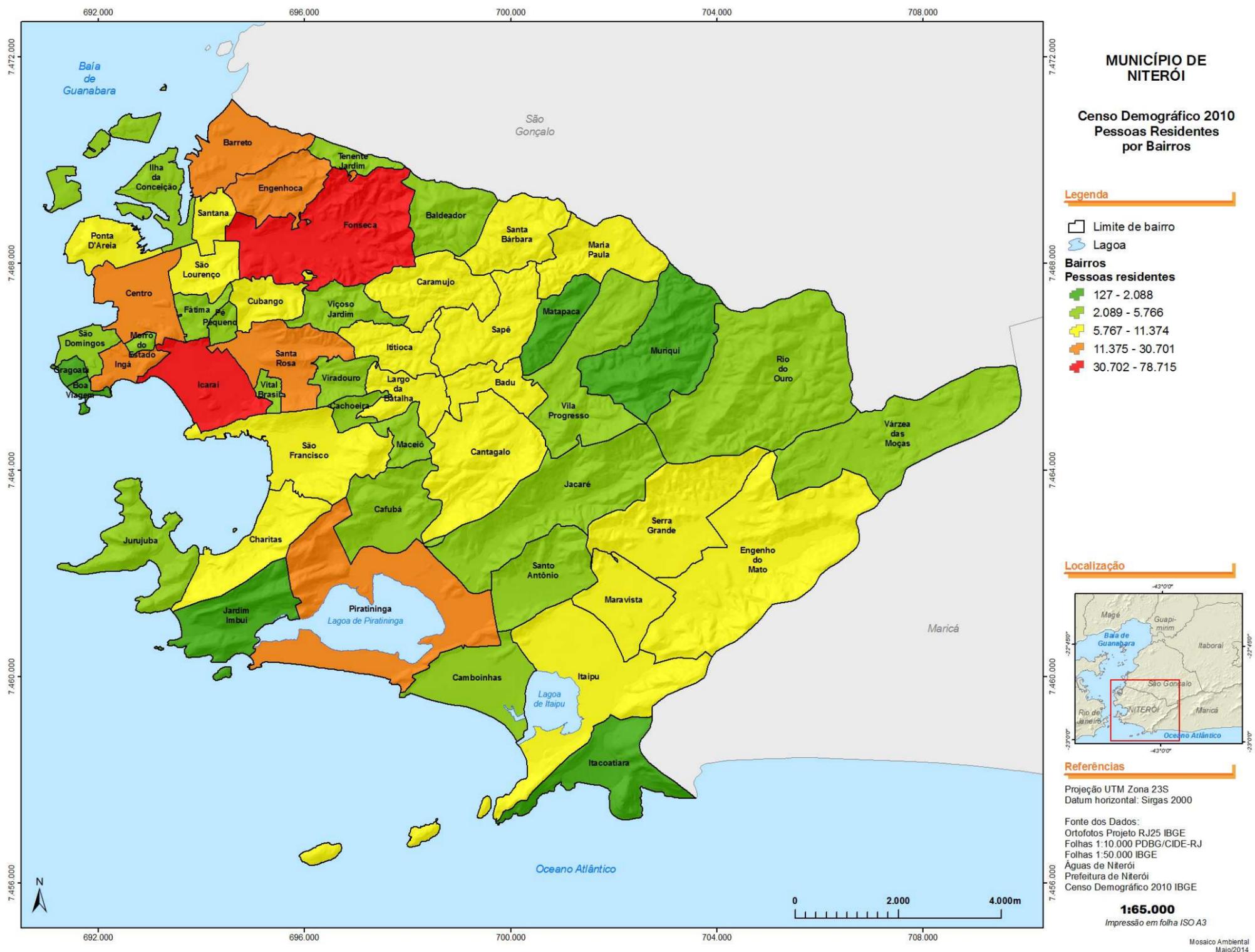


Fonte: Pnud, Ipea e FJP

Segundo dados do TSE para as Eleições 2010, o município contava com 371.419 eleitores, o que corresponde a 76% do total da população municipal. De forma geral a população concentra-se na porção noroeste de território (figura 20). Os bairros mais populosos em 2010 eram: Icaraí (78.715 habitantes), Fonseca (52.629 habitantes), Santa Rosa (30.701 habitantes) e Engenhoca (21.310 habitantes), segundo o último Censo Demográfico.

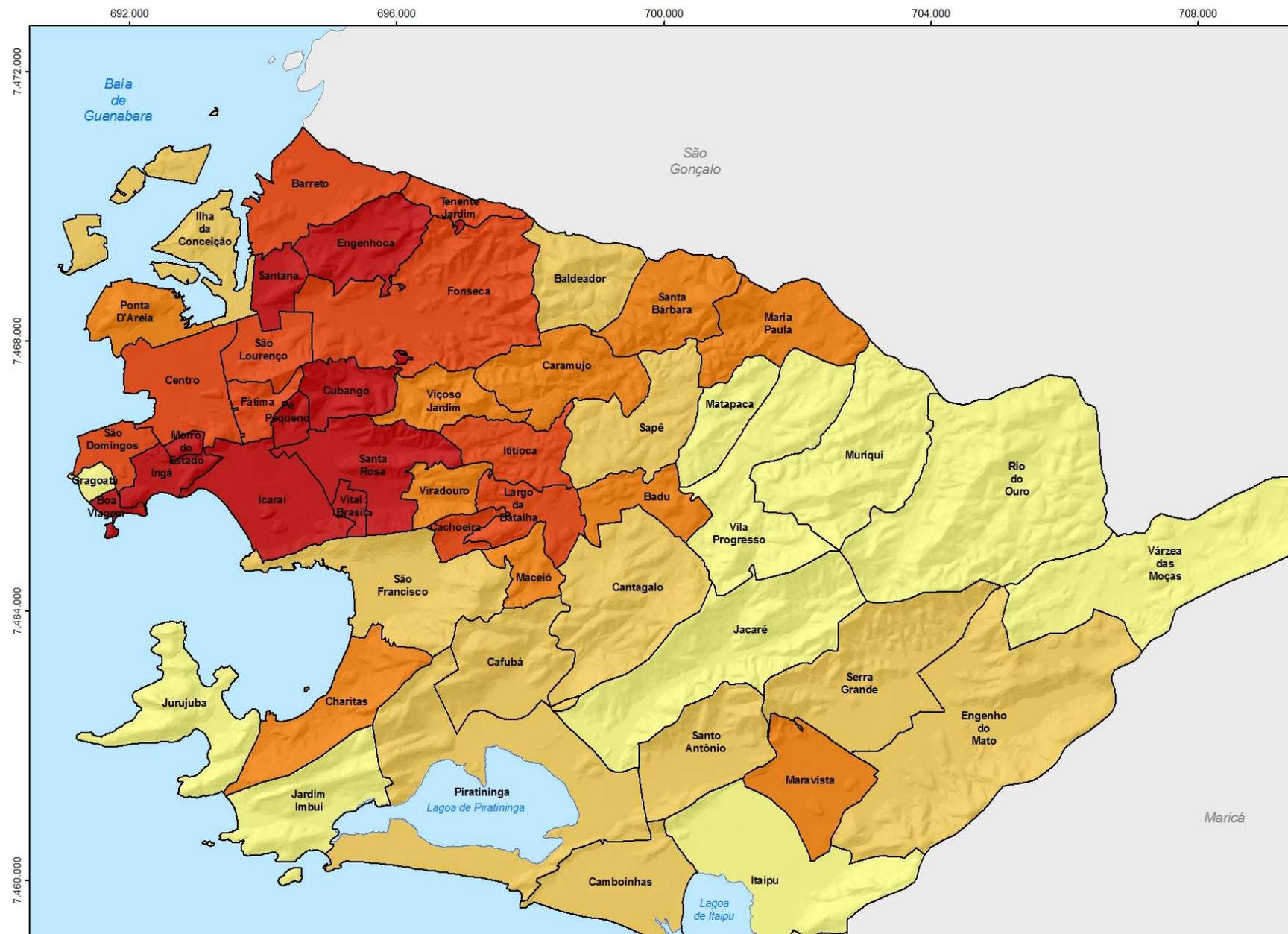
As maiores densidades demográficas concentram-se nos bairro da porção noroeste do município (figura 20), com destaque para os bairros de Icaraí, com 32.377 habitantes/km²; Morro do Estado, com 24.012 habitantes/km²; seguidos dos bairros do Ingá e Santa Rosa, com, respectivamente, 23.617 e 12.784 habitantes/km² (Censo IBGE, 2010).

Figura 19: Mapa de Distribuição da População Residente por Bairros do Município de Niterói



Fonte IBGE 2010

Figura 20: Mapa de Densidade Demográfica (habitantes/km²) por Bairros do Município de Niterói



2.2.2.2 Saúde

O Índice de Desempenho do SUS – IDSUS é um indicador síntese elaborado pelo Ministério da Saúde que faz uma aferição contextualizada do Sistema de Único de Saúde (SUS) quanto ao acesso (potencial ou obtido) e à efetividade da atenção básica, da atenção ambulatorial e hospitalar e das urgências e emergências. Os resultados da avaliação têm como foco o usuário do SUS residente em cada município brasileiro.

Parte integrante do Programa de Avaliação para a Qualificação do Sistema Único de Saúde, o IDSUS pretende subsidiar ações, presentes e futuras, dos gestores municipais, estaduais e federais, a fim de melhorar a qualidade dos sistemas de serviços e a saúde dos brasileiros. O índice varia de 0 a 10, e quanto mais alto, melhor.

Os resultados da pesquisa, divulgados em março de 2012, atribuíram ao SUS no estado do Rio de Janeiro a nota 4,58, a terceira pior do país, à frente de Pará e Rondônia.

No nível municipal, a cidade do Rio de Janeiro obteve nota 4,33, a mais baixa entre as capitais. Além disso, figuram entre os piores desempenhos o Município de Niterói (4,24), estando melhor apenas que os municípios de Maricá (3,84) e São Gonçalo (4,18), e pior que Nova Iguaçu (4,41) e do município de Duque de Caxias (4,57), indicando grave quadro da saúde pública na Região Metropolitana.

Quanto às informações sobre a rede local de saúde e aos recursos materiais e humanos ofertados no Município de Niterói, os dados coletados no sistema DATASUS são apresentados na tabela 4.

Quanto aos leitos hospitalares por tipo de estabelecimento, Niterói apresentou, segundo dados coletados no sistema DATASUS, o seguinte quadro (tabela 5).

O Cadastro Nacional de Equipamentos de Saúde dispõe dos dados sobre os equipamentos existentes, aqueles que se encontram em uso e os que estão disponíveis para o SUS. A tabela 6 apresenta um resumo do quadro local.

Os recursos humanos disponíveis para a população de Niterói são apresentados na tabela 7.

Tabela 4: Estabelecimentos de Saúde por Tipo no Município de Niterói

Estabelecimentos por Tipo	Quantidade
Central de regulação de serviços de saúde	1
Centro de atenção hemoterápica e/ou hematológica	0
Centro de atenção psicossocial	5
Centro de apoio à saúde da família	0
Centro de parto normal	0
Centro de saúde/unidade básica de saúde	14
Clinica especializada/ambulatório especializado	210
Consultório isolado	954
Cooperativa	0
Farmácia com medicamento excepcional e programa Farmácia Popular	0
Hospital-dia	2
Hospital especializado	20
Hospital geral	19
Laboratório central de saúde pública – Lacen	0
Policlínica	20
Posto de saúde	31
Pronto atendimento	0
Pronto socorro especializado	0
Pronto socorro geral	1
Secretaria de saúde	0
Unidade mista - atendimento 24h: atenção básica, internação/urgência	0
Unidade de atenção à saúde indígena	0
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	129
Unidade de vigilância em saúde	1
Unidade móvel fluvial	0
Unidade móvel pré-hospitalar - urgência/emergência	8
Unidade móvel terrestre	1

Fonte: DATASUS - abril de 2012

Tabela 5: Distribuição de Leitos Hospitalares no Município de Niterói

Estabelecimentos por tipo	Quantidade	% à disposição do SUS
Cirúrgico	609	47%
Clínico	690	39%
Obstétrico	212	48%
Pediátrico	108	73%
Outras especialidades	849	69%
Hospital-dia	126	20%

Fonte: DATASUS - abril de 2012

Tabela 6: Distribuição de Recursos Físicos – Equipamentos – no Município de Niterói

Estabelecimentos por tipo	Quantidade	% à disposição do SUS
Diagnóstico por imagem	693	12%
Infraestrutura	386	8%
Métodos ópticos	290	9%
Métodos gráficos	278	11%
Manutenção da vida	4.247	3%
Odontologia	2.073	5%
Outros	530	5%

Fonte: Data SUS - abril de 2012

Tabela 7: Distribuição de Recursos Humanos – Ocupações – no Município de Niterói

Ocupação do profissional	Quantidade	% à disposição do SUS
Anestesista	136	85%
Nutricionista	171	73%
Assistente social	154	94%
Odontólogo	694	21%
Bioquímico/Farmacêutico	148	78%
Pediatra	432	54%
Cirurgião geral	210	67%
Psicólogo	366	67%
Clínico geral	748	56%
Psiquiatra	151	77%
Enfermeiro	767	69%
Radiologista	217	28%
Fisioterapeuta	373	48%

Sanitarista	9	100%
Fonoaudiólogo	166	60%
Outras especialidades médicas	2.238	38%
Ginecologista/Obstetra	347	48%
Outras ocupações de nível superior	104	45%
Médico de família	127	100%
Total	7.558	51%

Fonte: DATASUS - abril de 2012

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) em Niterói reduziu 8%, passando de 14,0 por mil nascidos vivos em 2000 para 12,9 por mil nascidos vivos em 2010 (tabela 8). Segundo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Em 2010, as taxas de mortalidade infantil do estado e do país eram 14,2 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente.

Em Niterói, a esperança de vida ao nascer aumentou 8,2 anos nas últimas duas décadas, passando de 68,0 anos em 1991 para 72,3 anos em 2000, e para 76,2 anos em 2010 (tabela 8). Em 2010, a esperança de vida ao nascer média para o estado é de 75,1 anos e, para o país, de 73,9 anos.

Tabela 8: taxas de Longevidade, Mortalidade e Fecundidade no Município de Niterói

Longevidade, Mortalidade e Fecundidade / Ano	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer	68,0	72,3	76,2
Mortalidade infantil	25,8	14,0	12,9
Mortalidade até 5 anos de idade	29,6	15,9	14,5
Taxa de fecundidade total	1,8	1,6	1,4

Fonte: PNUD, IPEA e FJP.

As doenças de veiculação hídrica são parâmetros essenciais para a análise das características do saneamento, por estarem associadas à problemas de abastecimento de água ou de coleta e tratamento de esgoto. O Município de Niterói apresenta uma situação bastante favorável para algumas dessas doenças, mas alguns problemas no que se refere a outras.

Casos de cólera e febre tifoide, por exemplo, não são identificados em Niterói há muitos anos³, de forma que os dados disponíveis não mostram nenhum caso dessas doenças desde, pelo menos, 2001. Tendo em vista que ambas são de notificação obrigatória, a ausência de registro é um indicador da inexistência dessas moléstias no município.

Situação semelhante é observada para a febre amarela, que apresentou apenas um caso notificado em Niterói desde 2001, ocorrido no ano de 2007⁴.

Outras doenças de veiculação hídrica apresentam maior quantidade de casos, mas geralmente em proporções relativamente baixas, quando comparadas com as quantidades de casos observadas no estado do Rio de Janeiro.

Este é o caso das hepatites (tabela 9). Em Niterói foram realizadas 605 notificações destas moléstias entre 2001 e 2013, com quantidades quase sempre inferiores a 50 casos por ano. Especialmente após 2008, quando o número de notificações no município apresenta uma redução significativa, comparada com os anos anteriores. Porém, entre 2004 e 2006 houve uma ocorrência significativa de casos de hepatites, superando sempre uma centena de notificações, conforme banco de dados do DATASUS (2001-2006), segundo ano de início dos sintomas (Tabela 9).

Tabela 9: frequência de casos de hepatites em residentes de Niterói notificados à COVIG, segundo o ano do início dos sintomas - período de 2001 à 2013

Ano	Niterói	RJ	% Niterói/RJ
2001	57	4.164	1,4
2002	27	2.968	0,9
2003	35	3.849	0,9
2004	115	3.991	2,9
2005	147	3.805	3,9
2006	111	3.423	3,2
2007	54	2.011	2,7

³ Casos notificados à COVIG – Coordenadoria Municipal de Vigilância no período de 2007 à 2013 e disponíveis no banco de dados do DATASUS no período 2001-2006, segundo ano de início dos sintomas

⁴ Idem

2008	19	2.146	0,9
2009	5	2.421	0,2
2010	15	2.531	0,6
2011	5	2.865	0,2
2012	5	2.598	0,2
2013	10	-	-
Total	605	36.772	1,6

Fonte: Período 2001-2006 – DATASUS. Período 2007-2013 - SINAN/COVIG/VIPACAF/FMS-Niterói. Dados 2007-2013 sujeitos à revisão, atualizados em 25/03/2014. Dados do estado do Rio de Janeiro – DATASUS

Quando estes dados são comparados com o número de notificações observadas no estado do Rio de Janeiro e relativizado pela proporção da população de Niterói em relação à população estadual, nota-se perfeitamente esta situação.

Desde o ano 2000 a população de Niterói corresponde a pouco mais de 3% da população do Rio de Janeiro. Porém, entre 2001 e 2003 o número de casos de hepatites neste município representou entre 0,8 e 1,3% do número de casos notificados para o estado, mostrando que esta doença não apresentava um impacto relativo muito grande. Entre 2004 e 2007, essa situação se modifica, com os casos ocorridos em Niterói representando entre 2,6 e 3,8% dos casos notificados para o estado do Rio de Janeiro, proporção semelhante àquela encontrada para a população (sendo que para 2005 essa proporção é até maior). Portanto, nesse período pode-se considerar que a hepatite tornou-se uma doença relativamente importante em Niterói. Após 2008 e, principalmente entre 2009 e 2012, essa situação voltou a se inverter, com a proporção de casos de hepatite no município representando entre 0,17 e 0,88% do número de casos do estado, sendo que após 2009 essa proporção esteve sempre abaixo de 0,2%. Estes números indicam uma melhoria relativa bastante importante no controle dessa doença em Niterói.

Já a Leptospirose é uma doença que vem apresentando aumento significativo no município desde 2004 acentuando-se a partir de 2006 (tabela 10). Enquanto entre 2001 e 2003 essa doença apresentava menos de uma dezena de casos em Niterói,

após 2004 apresentou um crescimento significativo, chegando ao auge em 2010, quando ocorreram 57 casos. Desde então houve uma redução de casos, mas mantendo-se sempre acima das 20 notificações.

Tabela 10: frequência de casos de leptospirose em residentes de Niterói notificados à COVIG, segundo ano de início dos sintomas - período de 2001 à 2013)

Ano	Niterói	RJ	% Niterói/RJ
2001	4	266	1,5
2002	4	209	1,9
2003	9	245	3,7
2004	15	293	5,1
2005	30	310	9,7
2006	22	265	8,3
2007	43	248	17,3
2008	46	214	21,5
2009	40	318	12,6
2010	57	266	21,4
2011	22	420	5,2
2012	24	190	12,6
2013	20	-	-
Total	336	3.244	9,7

Fonte: Período 2001-2006 – DATASUS. Período 2007-2013 - SINAN/COVIG/VIPACAF/FMS-Niterói. Dados 2007-2013 sujeitos à revisão, atualizados em 25/03/2014. Dados do estado do Rio de Janeiro – DATASUS

Esses dados se refletem na proporção de casos dessa doença em relação ao número de casos ocorridos no estado do Rio de Janeiro. Nos dois primeiros anos de análise (2001 e 2002) a proporção de casos de leptospirose em Niterói era inferior a 2% do total de casos ocorridos no estado (portanto, em proporção inferior àquela representada pela população de Niterói). Já em 2003 essa proporção se elevou para 3,7%, ultrapassando a proporção da população niteroiense em relação à população fluminense. Esta situação se agravou nos anos seguintes, com um aumento relativo de casos bastante significativo, de forma que os casos ocorridos em Niterói passaram a representar sempre mais de 5% dos casos do estado, sendo que em 2008 e 2010 chegaram a mais de 21% dos casos do Rio de Janeiro. Essa proporção decresceu para

5% em 2011, porém voltou a aumentar em 2012, quando mais de 12% dos casos ocorridos no estado fluminense ocorreram em Niterói.

Situação semelhante é observada para a malária. Esta doença também apresentava baixa ocorrência absoluta e relativa (em comparação com o estado do Rio de Janeiro) entre 2001 e 2005, sendo que nos dois primeiros anos desse período não ocorreram casos em Niterói e nos dois últimos foi notificado apenas um caso em cada ano. Exceção no período foi 2002, quando ocorreram quatro casos, correspondentes a 6% dos casos observados no estado, seguindo uma tendência de aumento de infestação vista também para o estado do Rio de Janeiro (tabela 11).

Tabela 11: frequência de casos de malária em residentes de Niterói notificados à COVIG, segundo ano de início dos sintomas - período de 2001 à 2013

Ano	Niterói	RJ	% Niterói/RJ
2001	0	2	0,0
2002	0	27	0,0
2003	4	67	6,0
2004	1	79	1,3
2005	1	97	1,0
2006	13	100	13,0
2007	1	75	1,3
2008	2	56	3,6
2009	1	66	1,5
2010	0	103	0,0
2011	4	100	4,0
2012	3	122	2,5
2013	2	-	-
Total	32	894	3,4

Fonte: Período 2001-2006 – DATASUS. Período 2007-2013 - SINAN/COVIG/VIPACAF/FMS-Niterói. Dados 2007-2013 sujeitos à revisão, atualizados em 25/03/2014.

No período entre 2007 e 2010 houve nova redução de casos em Niterói, tanto do ponto de vista absoluto como relativo, com o total de notificações não ultrapassando duas em um mesmo ano. Há um ligeiro aumento neste patamar em 2011 e 2012, quando são observados, respectivamente, quatro e três casos, mas o aumento relativo é pouco expressivo ou não ocorre.

Assim, pode-se afirmar que a malária é uma doença de pouca representatividade no Município de Niterói, assim como no estado do Rio de Janeiro, porém não está erradicada, pois todo ano ocorrem alguns poucos casos confirmados.

Já com a esquistossomose se observa um processo um pouco diferente (tabela 12). Entre 2001 e 2006 havia uma quantidade maior de casos, que representavam entre 5,1 e 12,6% dos casos registrados para o estado do Rio de Janeiro, com exceção de 2004, quando ocorreu apenas um caso em Niterói. Neste período, essa moléstia, apesar de poucos casos do ponto de vista absoluto (a maior quantidade em um ano foram 18 casos), apresentava uma relevância relativa grande.

Tabela 12: frequência de casos de esquistossomose em residentes de Niterói notificados à COVIG, segundo ano de início dos sintomas - período de 2007 à 2013

Ano	Niterói	RJ	% Niterói/RJ
2001	17	140	12,1
2002	18	143	12,6
2003	9	144	6,3
2004	1	90	1,1
2005	7	72	9,7
2006	3	59	5,1
2007	1	280	0,4
2008	1	257	0,4
2009	3	235	1,3
2010	0	147	0,0
2011	1	179	0,6
2012	7	106	6,6
2013	4	-	-
Total	72	1.852	3,7

Fonte: Período 2001-2006 – DATASUS. Período 2007-2013 - SINAN/COVIG/VIPACAF/FMS-Niterói. Dados 2007-2013 sujeitos à revisão, atualizados em 25/03/2014.

Nota: Todos os casos os casos notificados no período foram importados

Porém, entre 2007 e 2011 houve uma redução muito acentuada de casos em Niterói, chegando a nenhuma ocorrência em 2010. Nesse período, a proporção de casos no

município manteve-se menor que a proporção da população municipal em relação à estadual.

Entretanto, em 2012 houve novo aumento absoluto de casos, chegando a 7 notificações (em 2013 foram 4) e também aumento relativo, o que deve ser um problema acompanhado de perto pelas autoridades sanitárias. Vale ressaltar, que os números absolutos ainda são pequenos.

A dengue, que não é uma doença de veiculação hídrica do ponto de vista clássico, pois sua ocorrência não está relacionada diretamente à qualidade da água utilizada pela população ou à presença de coleta e tratamento de esgoto (assim como a malária), apresenta quantidade de casos muito superior a das demais doenças analisadas, tanto em Niterói, como no estado do Rio de Janeiro (tabela 13). No período entre 2001 e 2013 foram mais de 78 mil casos no município e entre 2001 e 2012 quase um milhão de notificações em todo o estado.

Tabela 13: frequência de casos de dengue em residentes de Niterói notificados à COVIG, segundo ano de início dos sintomas - período de 2007 à 2013

Ano	Niterói	RJ	% Niterói/RJ
2001	13.050	62.816	20,8
2002	20.843	249.062	8,4
2003	568	5.526	10,3
2004	234	1.225	19,1
2005	115	1.372	8,4
2006	735	26.446	2,8
2007	7.843	57.784	13,6
2008	7.453	198.614	3,8
2009	848	8.263	10,3
2010	1.563	27.017	5,8
2011	5.845	158.184	3,7
2012	7.099	177.802	4,0
2013	12.421	-	-
Total	78.617	974.111	6,8

Fonte: Período 2001-2006 – DATASUS. Período 2007-2013 - SINAN/COVIG/VIPACAF/FMS-Niterói. Dados 2007-2013 sujeitos à revisão, atualizados em 25/03/2014. Dados do estado do Rio de Janeiro – DATASUS

Estes dados mostram que esse nível de infecção não é uma situação particular de Niterói, mas um problema de saúde pública de todo o Rio de Janeiro. Porém, entre 2001 e 2005 a proporção de casos nesse município era bastante alta em relação ao estado, com a ocorrência de 8,4 a 20,8% de todos os casos estaduais sendo observados nos residentes de Niterói. Todavia, de 2006 até 2012 essa situação sofreu uma alteração e a proporção de casos neste município esteve em torno de 3%, correspondente à proporção da população niteroiense em comparação com a população estadual. Exceção para os anos de 2007 e 2009, quando essa proporção foi de 13,6 e 10,8%, respectivamente, e 2010, quando alcançou 5,7%.

2.2.2.3 Educação

As tabelas 14, 15 e 16 apresentam a evolução do número de estabelecimentos, de professores e matrículas iniciais, além do rateio de alunos por professor, para os segmentos de ensinos infantil, fundamental e médio de Niterói.

De forma geral, o rateio de alunos por professor no Município de Niterói para o segmento do ensino infantil apresentou uma melhora significativa entre os anos de 2005 e 2012. Esta melhora está relacionada ao aumento do número de docentes e a queda no número de matrículas para este segmento de ensino (tabela 14).

Tabela 14: Unidades escolares, professores, matrículas e indicadores – Ensino infantil

Ano	Nº de Unidades	Nº de professores	Nº de matrículas	Rateio alunos/ professor no município
2012	410	2.054	23.252	11,3
2009	390	1.768	23.274	13,2
2007	374	2.044	23.284	11,4
2005	370	2.046	29.444	14,4

Fonte:MEC, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP

Quanto à evolução do rateio de alunos por professor do ensino fundamental niteroiense para o período de 2005 e 2012, a variação foi a mais significativa entre os demais segmentos de ensino (tabela 15). No ano de 2005 o rateio era de 15,1 alunos

por professor, e para o ano de 2012, esse numero caiu para 14,7 alunos por professor (tabela 15).

Para o segmento do ensino médio, o rateio de alunos por professor em Niterói para o período entre os anos de 2005 e 2012 apresentou uma evolução negativa, de 10,8 em 2005, para 11,2 em 2012. Cabe ressaltar, que neste período houve um decréscimo tanto do numero de matrículas, quanto do numero de numero de professores (tabela 16).

Tabela 15: Unidades escolares, professores, matrículas e indicadores – Ensino fundamental

Ano	Nº de Unidades	Nº de professores	Nº de matrículas	Rateio alunos/ professor no município
2012	476	8.266	121.660	14,7
2009	450	7.826	130.640	16,7
2007	398	6.922	126.486	18,3
2005	398	8.734	132.038	15,1

Fonte:MEC, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP

Tabela 16: Unidades escolares, professores, matrículas e indicadores – Ensino médio

Ano	Nº de Unidades	Nº de professores	Nº de matrículas	Rateio alunos/ professor no município
2012	178	3.642	40.718	11,2
2009	168	3.800	44.056	11,6
2007	158	3.642	45.776	12,6
2005	156	5.036	54.502	10,8

Fonte:MEC, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP

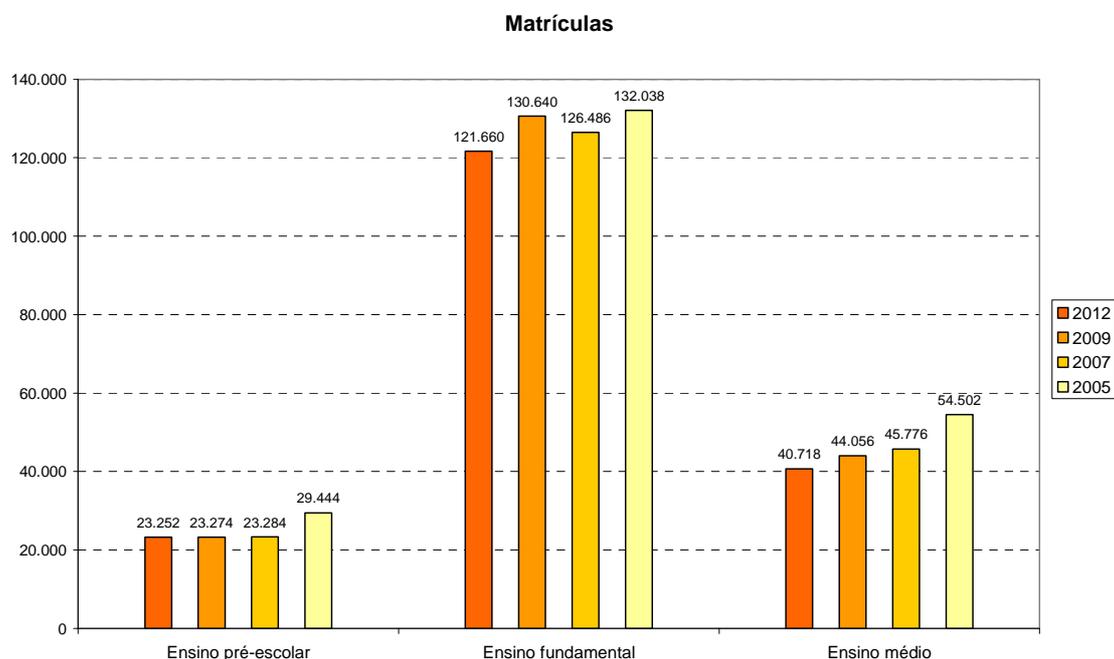
O número total de matrículas nos ensinos infantil, fundamental e médio de Niterói em 2009 foi de 197.970 alunos. Para o ano de 2012, esse numero decresceu para 185.630 alunos, o que representa uma variação de -6% no número de estudantes (figura 21).

Já o número total de docentes nos ensinos infantil, fundamental e médio de Niterói em 2009 era de 13.394 professores, tendo evoluído para 13.962 em 2012, apresentando variação de 4% no número de professores (figura 22).

O número total de unidades escolares nos ensinos infantil, fundamental e médio de Niterói em 2009 era de 1.008 unidades escolares, tendo evoluído para 1.064 unidades em 2012, apresentando variação de 5% (figura 23).

Em 2010, 79,35% da população de 18 anos ou mais de idade tinha completado o ensino fundamental, 65,86% da população de 25 anos ou mais de idade tinha completado o ensino médio e 33,68% dessa mesma população tinha completado o ensino superior (tabela 17). Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas e de menos escolaridade.

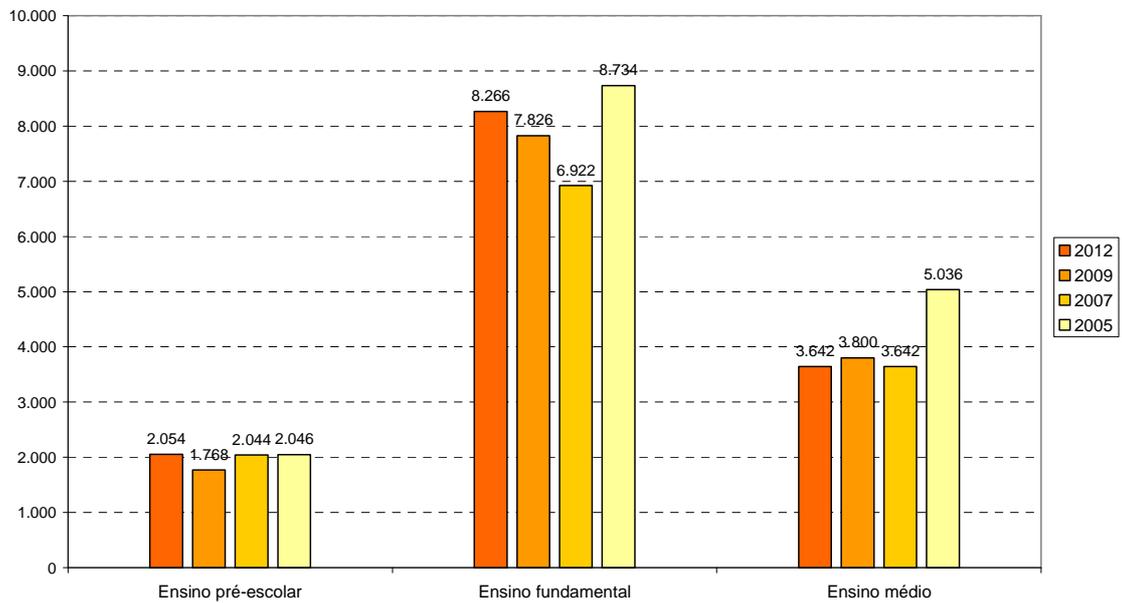
Figura 21: Gráfico de matrículas da rede escolar no Município de Niterói



Fonte IBGE

Figura 22: Gráfico de docentes da rede escolar no Município de Niterói

Docentes

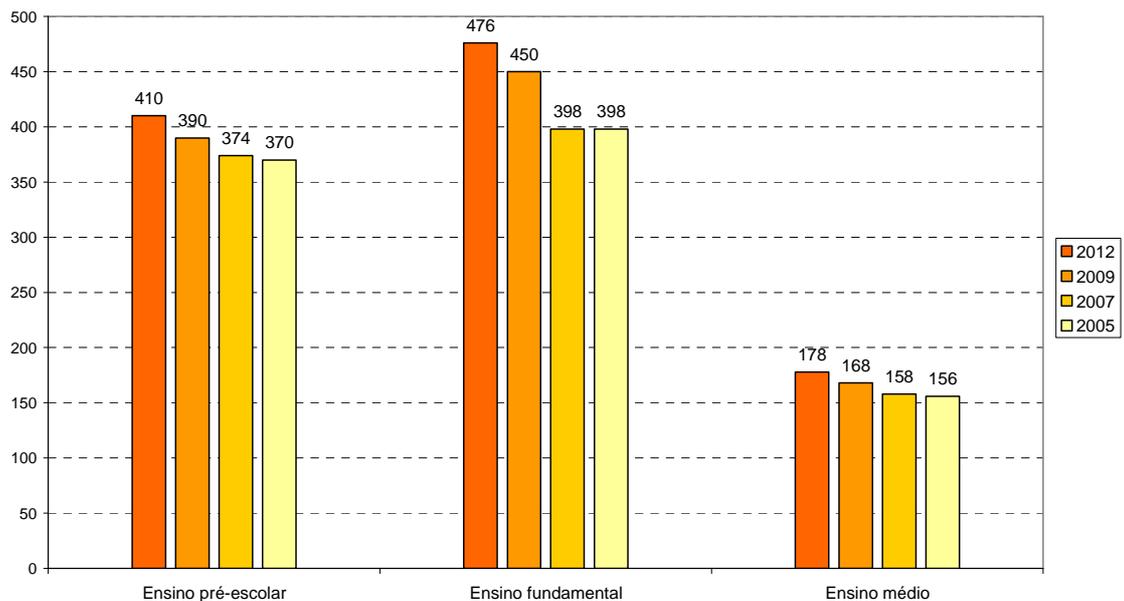


Fonte IBGE

Já a taxa de analfabetismo da população com mais de 18 anos diminuiu 3,24% em 20 anos.

Figura 23: Gráfico de unidades escolares da rede escolar no Município de Niterói

Unidades Escolares



Fonte IBGE

Tabela 17: Percentual de população com ensino superior, médio e fundamental completos

Percentual de população	1991	2000	2010
% de 25 anos ou mais com superior completo	21,37	25,11	33,68
% de 25 anos ou mais com médio completo	48,50	54,74	65,86
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	63,90	70,06	79,35

Fonte: PNUD, IPEA e FJP.

A proporção de jovens entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo cresceu 8,31% no período de 2000 a 2010 e 26,96% no período de 1991 a 2000 (tabela 18). E a proporção de jovens entre 18 e 20 anos com ensino médio completo cresceu 21,86% entre 2000 e 2010 e 32,04% entre 1991 e 2000.

Os anos esperados de estudo indicam o número de anos que a criança que inicia a vida escolar no ano de referência tende a completar. Em 2010, Niterói tinha 9,68 anos esperados de estudo, em 2000 tinha 9,86 anos e em 1991 9,55 anos (tabela 19). Enquanto que o estado do Rio de Janeiro tinha 9,17 anos esperados de estudo em 2010, 8,96 anos em 2000 e 8,65 anos em 1991.

Uma característica positiva de Niterói em relação à maior parte dos municípios do estado do Rio de Janeiro, exceção à capital, é a grande oferta de vagas no ensino superior e a qualidade de parte importante desse ensino, em função da presença na Universidade Federal Fluminense (UFF).

Essa universidade pública é um polo com tradição de excelência no que tange à ensino, pesquisa e extensão e tem seus campi principais situados em Niterói, sendo importante para o desenvolvimento municipal e regional.

Tabela 18: Percentual de população com ensino médio e fundamental completos

Percentual de população	1991	2000	2010
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	46,74	59,34	64,27
% de 16 a 18 anos com fundamental completo	57,46	70,54	76,71
% de 18 a 24 anos com fundamental completo	69,84	77,34	87,72
% de 18 a 20 anos com médio completo	36,58	48,30	58,86
% de 18 a 24 anos com médio completo	45,20	54,71	68,63
% de 19 a 21 anos com médio completo	43,59	55,51	68,93

Fonte: PNUD, IPEA e FJP.

Tabela 19: Expectativa de anos de estudo

Expectativa de anos de estudo	Brasil	Niterói
Expectativa de anos de estudo (1991)	8,16	9,55
Expectativa de anos de estudo (2000)	8,76	9,86
Expectativa de anos de estudo (2010)	9,54	9,68

Fonte: PNUD, IPEA e FJP.

2.2.2.4 Habitação

Segundo o Censo Demográfico IBGE de 2010, o Município de Niterói contava com 171.589 domicílios particulares e coletivos, sendo 169.237 domicílios particulares permanentes. Destes, 24.286 estavam situados em 77 aglomerados subnormais⁵, onde viviam 79.623 pessoas.

O abastecimento de água era feito adequadamente, através da rede geral de distribuição em 164.541 domicílios particulares permanentes de Niterói. Formas inadequadas, como a utilização de poço ou nascente dentro ou fora da propriedade, ou o armazenamento de água da chuva, eram utilizadas em um total de 4.392 domicílios particulares permanentes (Censo IBGE 2010).

⁵ Aglomerado subnormal é um conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas etc.) carentes, em sua maioria, de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostas, em geral, de forma desordenada e densa.

A distribuição espacial dos domicílios particulares permanentes com acesso à rede geral de abastecimento de água é mostrada na figura 24, onde se percebe um padrão de concentração dessa forma na porção noroeste do município.

Já a evolução entre 2000 e 2010 da proporção da população que contava com o abastecimento de água via rede geral no Município de Niterói evidencia uma melhora significativa. Tendo saltado de 87,8% de pessoas com acesso a este serviço em 2000, para 98,8% no ano de 2010 (tabela 14). Isto indica uma quase universalização do serviço.

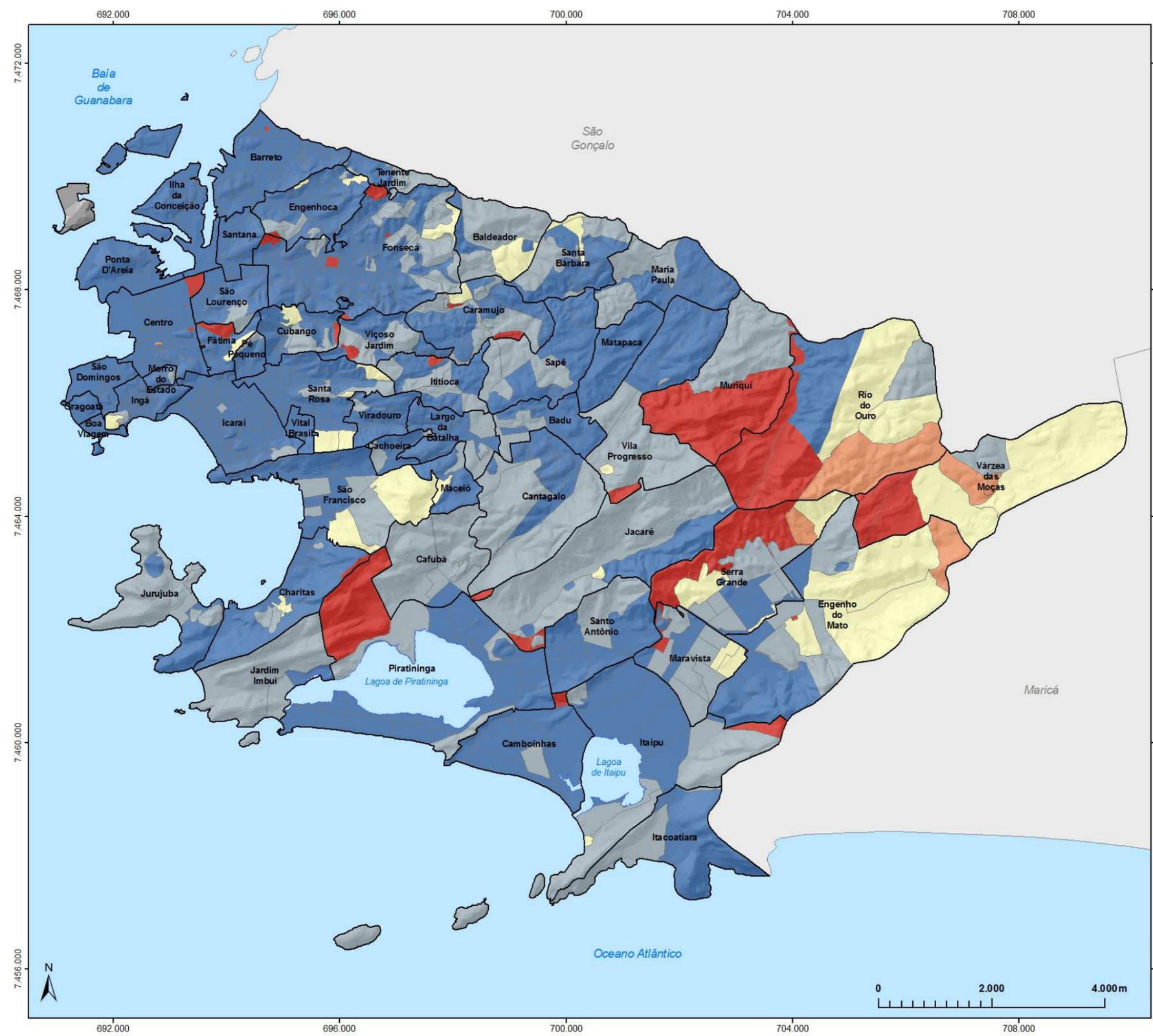
Vale ressaltar, que dados mais recentes disponibilizados pela concessionária de águas do município, a Águas de Niterói, referentes ao ano de 2014 indicam que o processo de universalização já está praticamente alcançado no município, havendo apenas algumas moradias de ocupação recente que não possuem abastecimento via rede geral.

O esgotamento sanitário adequado distribuía-se entre a rede geral de esgoto ou pluvial (em 147.111 domicílios) e fossa séptica (8.528 domicílios). Outros 13.163 domicílios particulares permanentes utilizavam formas inadequadas, como fossa rudimentar, rio, lago ou mar e valas. Além disso, 131 domicílios não dispunham sequer de banheiro ou sanitário (Censo IBGE 2010).

A figura 26 ilustra a distribuição dos domicílios particulares permanentes (segundo o recorte de setores censitários) que possuíam em 2010 o esgotamento sanitário interligado à rede geral de esgoto ou pluvial. É possível observar que a porção nordeste do município apresentava menores proporções de domicílios com acesso a este tipo de serviço (figura 25).

Dados do Censo de 2010 apontaram que 167.215 domicílios particulares permanentes possuíam coleta de lixo diretamente por serviço de limpeza e que em 26.931 domicílios a coleta era feita através de caçamba de serviço de limpeza. Em 1.718 domicílios o lixo era queimado, enterrado ou jogado em terreno baldio, entre outras possibilidades inadequadas.

Quanto à distribuição espacial dos domicílios com acesso ao serviço de coleta de lixo, observa-se que apenas em setores censitários pontuais este serviço não é oferecido. A maioria dos domicílios está integrado à rede de coleta (figura 26).



MUNICÍPIO DE NITERÓI

Censo Demográfico 2010
Porcentagem de Domicílios com Abastecimento de Água da Rede Gera. por Setores Censitários

Legenda

- Limite de bairro
- ☪ Lagoa
- Abastecimento - rede geral % dos Domicílios**
 - 0,0 - 14,9
 - 15,0 - 53,9
 - 54,0 - 86,7
 - 86,8 - 96,3
 - 96,4 - 100,0

Localização



Referências

Projeção UTM Zona 23S
Datum horizontal: Sirgas 2000

Fonte dos Dados:
Ortofotos Projeto R.J25 IBGE
Folhas 1:10.000 PDBG/CIDE-RJ
Folhas 1:50.000 IBGE
Águas de Niterói
Prefeitura de Niterói
Censo Demográfico 2010 IBGE

1:65.000
Impressão em folha ISO A3

Mosaico Ambiental
Maio/2014

Figura 24: Mapa dos Setores Censitários Segundo a Proporção de Domicílios Particulares Permanentes com acesso a Rede Geral de A

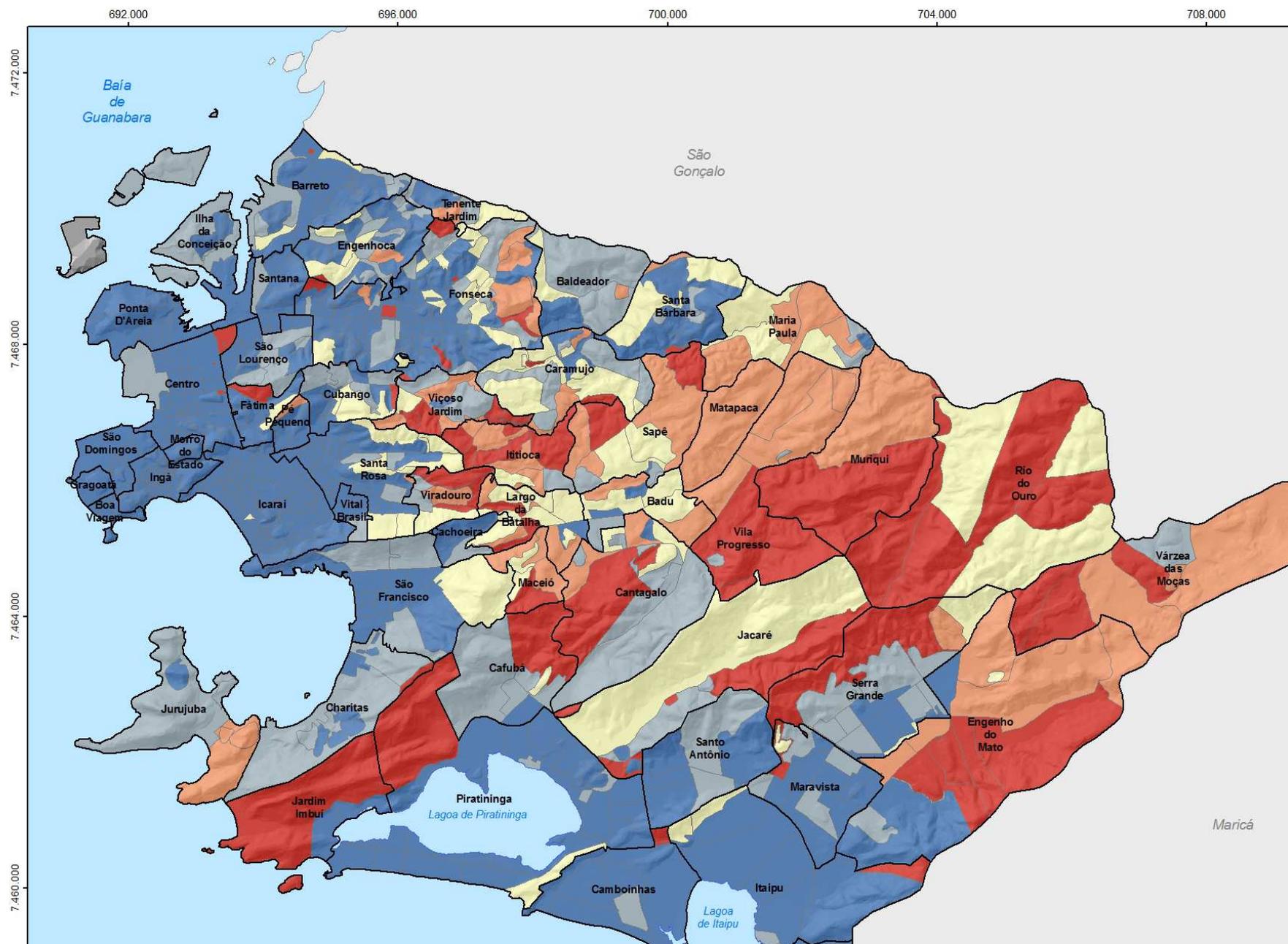
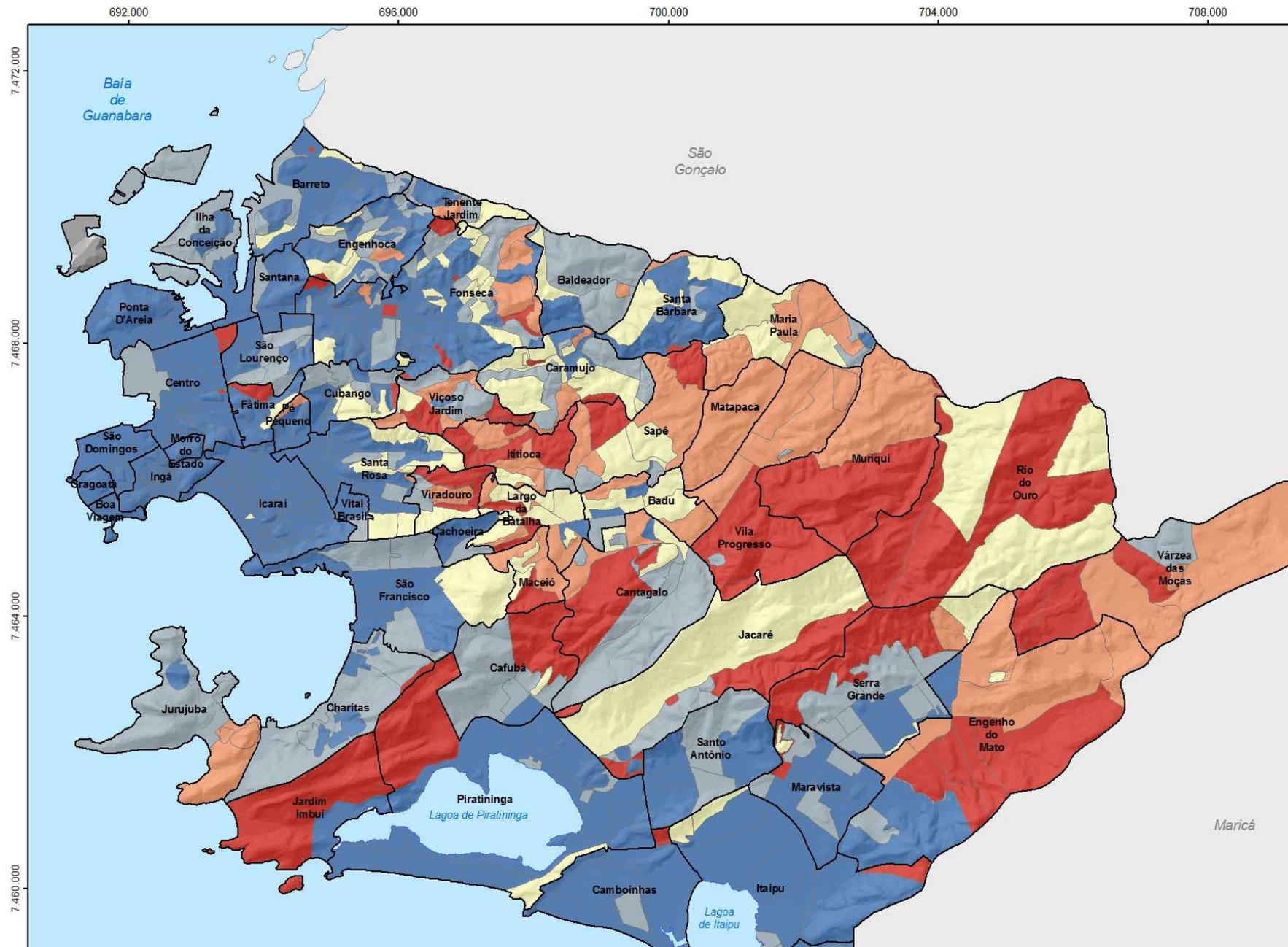


Figura 25: Mapa dos Setores Censitários Segundo a Proporção de Domicílios Particulares Permanentes com acesso a Rede Geral ou Pl



A evolução da oferta desse tipo de serviço para a população de Niterói apresentou uma sensível melhora, como se pode observar na tabela 14. No ano 2000, 96,9% da população possuía coleta de lixo, já na década seguinte, em 2010, esse percentual subiu para 98,6% da população niteroiense (tabela 20).

Tabela 20: Indicadores de habitação

Indicadores de Habitação / Ano	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	87,14	87,83	98,88
% da população em domicílios com energia elétrica	99,87	99,96	99,98
% da população em domicílios com coleta de lixo	83,95	96,90	98,63

Fonte: PNUD, IPEA e FJP.

O Censo de 2010 apontou que em 167.004 domicílios a energia elétrica era fornecida pela companhia distribuidora, com medidor de uso exclusivo do domicílio. Em 1.858 domicílios a energia era fornecida de forma inadequada e 71 domicílios não contavam com energia elétrica.

2.2.2.5 Economia

A análise da evolução do Produto Interno Bruto de Niterói demonstra a centralidade de sua economia no setor de serviços (ou terciário). Em 2007 o setor de serviços respondia por 73,44% do PIB municipal, e em 2010 esse percentual, apesar de ainda ter o maior peso no PIB, caiu para 70,66% (tabela 21).

Esta pequena queda está relacionada, principalmente, à reativação da indústria naval no município na primeira década de 2000. Em 2007 o setor industrial (ou secundário) do município representava 13% do PIB municipal, já em 2010 esta proporção subiu para 15,7% (tabela 21).

Já o setor agropecuário de Niterói contribui muito pouco para o PIB municipal, sendo responsável por cerca de 0,15% da composição do Produto Interno Bruto niteroiense (tabela 21).

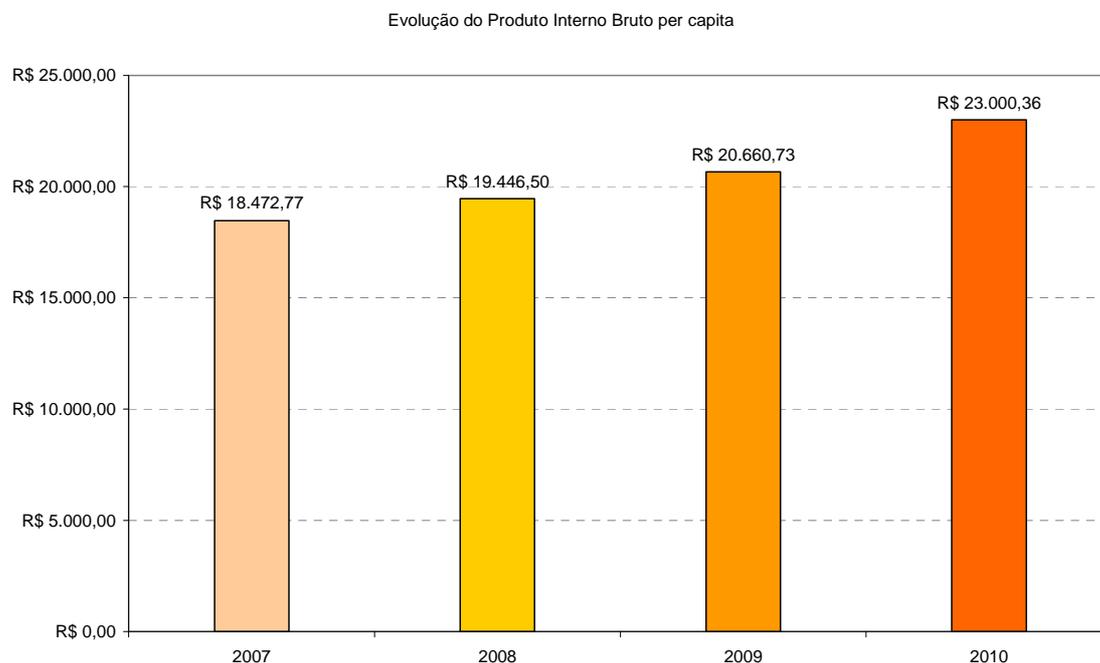
O PIB per capita do município entre 2007 e 2010 apresentou evolução positiva, o que representou um aumento de 24,5% (figura 27).

Tabela 21: Produto Interno Bruto e composições (em R\$)

Ano	PIB per capita	PIB	Valor adicionado bruto - agropecuária	Valor adicionado bruto - indústria	Valor adicionado bruto - serviços	Valor adicionado bruto - administração pública
2007	R\$ 18.472,77	8.853.442,40	12.941,70	1.221.009,3	6.502.182,50	1.507.120,90
2008	R\$ 19.446,50	9.293.713,60	12.980,10	988.960,30	7.103.071,70	1.692.308,70
2009	R\$ 20.660,73	9.904.463,90	13.850,10	1.320.593,1	7.207.623,80	1.823.240,60
2010	R\$ 23.000,36	11.214.103,4	15.695,70	1.767.083,8	7.923.712,50	2.078.690,00

Fonte: Ipeadata.

Figura 27: Gráfico de Evolução do PIB per capita do Município de Niterói



Fonte Ipeadata

Entretanto, despeito da evolução positiva do PIB per capita municipal, Niterói, entre os anos de 1991 e 2010, apresentou um aumento da desigualdade. O Índice de Gini⁶ do município passou de 0,57 em 1991 para 0,58 em 2000 e para 0,59 em 2010 (Atlas de Desenvolvimento do Brasil 2010 - <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>).

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais, 0,42% trabalhavam no setor agropecuário, 1,41% na indústria extrativa, 5,31% na indústria de transformação, 5,23% no setor de construção, 1,25% nos setores de utilidade pública, 13,03% no comércio e 69,25% no setor de serviços (tabela 22) (Atlas de Desenvolvimento do Brasil 2010 - <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>).

Tabela 22: Indicadores de ocupação, nível educacional dos ocupados e rendimento médio

Indicadores / Ano	2000	2010
Ocupação da população de 18 anos ou mais		
Taxa de atividade - 18 anos ou mais	64,87	64,3
Taxa de desocupação - 18 anos ou mais	13,43	6,40
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	67,37	72,50
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com fundamental completo - 18 anos ou mais	76,27	83,31
% dos ocupados com médio completo - 18 anos ou mais	62,52	71,87
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1 s.m. - 18 anos ou mais	21,28	6,87
% dos ocupados com rendimento de até 2 s.m. - 18 anos ou mais	46,81	44,22

Fone: PNUD, IPEA e FJP.

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 64,87% para 64,30%. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 13,43% em 2000

⁶ É um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar.

para 6,40% em 2010 (Atlas de Desenvolvimento do Brasil 2010 - <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>).

2.2.2.6 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Niterói era de 0,837 no ano de 2010 (Fonte: PNUD, IPEA e FJP). O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Muito Alto (IDHM entre 0,8 e 1).

Entre 2000 e 2010, o IDHM passou de 0,771 em 2000 para 0,837 em 2010 - uma taxa de crescimento de 8,56%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 28,82% entre 2000 e 2010 (Atlas de Desenvolvimento do Brasil 2010 - <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>).

Tabela 23: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes – Niterói

IDHM Educação	0,557	0,684	0,773
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental	63,90	70,06	79,35
% de 5 a 6 anos na escola	66,68	90,22	95,47
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental	58,19	72,52	86,16
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	46,74	59,34	64,27
% de 18 a 20 anos com médio completo	36,58	48,3	58,86
IDHM Longevidade	0,717	0,788	0,854
Esperança de vida ao nascer	68,03	72,26	76,23
IDHM Renda	0,79	0,851	0,887
Renda per capita	1.090,93	1.596,51	2.000,29

Fone: PNUD, IPEA e FJP.

Entre 1991 e 2010, Niterói teve um incremento no seu IDHM de 22,91%, abaixo da média de crescimento nacional (47%) e abaixo da média de crescimento estadual (32%). O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do

município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 48,90% entre 1991 e 2010 (Atlas de Desenvolvimento do Brasil 2010 - <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>).

A dimensão que mais cresceu em termos absolutos, entre os anos de 2000 e 2010, foi a Educação (com crescimento de 0,089%), seguida pela Longevidade e pela Renda (tabela 23). Entre os anos de 1991 e 2000 a situação é semelhante. A dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi a Educação (com crescimento de 0,127%), seguida pela Longevidade e Renda (tabela 23).

2.3 LEGISLAÇÃO PERTINENTE

O Brasil possui uma grande coleção de diplomas legais associados ao Meio Ambiente e ao Saneamento Básico.

É objeto do presente capítulo tecer breves comentários acerca das principais leis (em todas as instâncias de poder), decretos, resoluções, normas e portarias vigentes no país e que de alguma forma tenham interface e que possam orientar e enriquecer o conteúdo de um Plano de Saneamento Municipal, voltado para seus quatro eixos, a saber: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.

2.3.1 Legislação Federal

2.3.1.1 Constituição Federal de 5 de Outubro de 1988

A Constituição Federal pode ser entendida como a pedra fundamental de todo o ordenamento jurídico brasileiro.

O inciso VI do Artigo 23 da Constituição define com clareza que é competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater toda e qualquer forma de poluição.

É imperioso também citar o artigo 225 da Carta Magna, onde é previsto que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo, desta forma, ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

É importante também citar que a Constituição especifica para os municípios, desta vez em seu Artigo 30, a prerrogativa da organização e da prestação direta ou indireta dos serviços públicos de interesse local, como o saneamento e o transporte coletivo, que em rápido resumo correspondem à titularidade sobre estes serviços. A prestação indireta desses serviços pode ser realizada através de permissão, terceirização de serviços ou ainda de concessão.

2.3.1.2 Política Nacional do Meio Ambiente – Lei 6.938/81

É o marco institucional do Meio Ambiente, e dispõe sobre os mecanismos de formulação e de aplicação da legislação.

Tem como objetivo principal a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida e objetiva assegurar no Brasil condições sócio econômicas aos interesses da segurança nacional e à proteção da vida humana, baseada em dez princípios fundamentais, dos quais vale citar alguns:

- Ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, levando em conta que o meio ambiente é um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido visando o uso coletivo.
- Racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar
- Planejamento do uso dos recursos ambientais
- Proteção dos ecossistemas

- Controle e zoneamento de atividades que tenham potencial ou então que sejam efetivamente poluidoras
- Recuperação de áreas degradadas, e
- Educação Ambiental

Nesta Lei também foi criado o SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente, que têm por objetivo assessorar o governo na formulação da política ambiental, e também o CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, que é o órgão consultivo e deliberativo para estudar e propor as diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e, ao mesmo tempo, definir normas e padrões compatíveis com um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Em resumo, considera-se que esta Lei iniciou de fato no Brasil a proteção total do meio ambiente, tendo por base o que define seu capítulo 4º, onde fica claro que esta política tem como objetivo principal mostrar que não será possível a compatibilização do desenvolvimento econômico e social sem que haja a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (Inciso I).

2.3.1.3 Política Nacional de Recursos Hídricos – Lei 9.433/97

A Lei 9.433 de 1997 regulamenta o inciso XIX do Artigo 21º da Constituição Federal, determinando que a União deve instituir um sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direito de seu uso.

Em seu artigo 1º, é definido que a água é um bem de domínio público e um recurso natural limitado e dotado de valor econômico, assim como sua gestão deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.

Neste mesmo artigo é determinado que em casos de escassez, o uso prioritário é para o consumo humano e para a dessedentação dos animais e também que sua gestão deve ser descentralizada e compartilhada entre o Poder Público, os usuários e as

comunidades. Estes aspectos do artigo 1º podem ser depreendidos como o fator que assegura a toda coletividade o uso sustentável da água, garantindo direitos e instituindo deveres e obrigações aos usuários.

Esta Lei cria também o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecendo uma nova área de atuação para o segmento de saneamento, integrando-o com os demais usuários de recursos hídricos, levando em conta, adicionalmente, que a bacia hidrográfica é a unidade territorial de planejamento e gerenciamento para todos os usuários da água.

Todo o enquadramento, desde a outorga pelo uso da água, a respectiva cobrança pelo seu uso e a aplicação dos recursos auferidos na própria bacia, está definido nesta Lei, cujo objetivo maior é assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados a seus respectivos usos.

2.3.1.4 Lei de Crimes Ambientais – Lei 9.605/98

Esta Lei estabelece as sanções administrativas e penais decorrentes de atividades e condutas lesivas ao meio ambiente e foi promulgada com a intenção de consolidar a legislação ambiental esparsa existente até o momento de sua publicação.

Regulamenta o artigo 225, parágrafo 3º da Constituição Federal, onde as condutas e atividades consideradas lesivas ao Meio Ambiente sujeitarão os infratores (pessoas físicas ou jurídicas) à sanções administrativas e penais, além da obrigação de reparar os danos causados e devidamente apurados.

Considera a Lei, no que se refere à crimes, aqueles contra a fauna, a caça ilegal, a exportação ou importação ilegal de animais, ou ainda de peles e couros, os maus tratos aos mesmos, e o extermínio de espécies aquáticas pela poluição das águas e também pela pesca proibida e predatória, entre outras tipificações.

Por sua vez, contra a flora é considerado como crime causar danos a florestas ou a áreas de preservação permanentes, ao restante da Mata Atlântica, e à unidades de conservação, entre outros.

O aspecto seguinte tipifica como crime a poluição em quaisquer de suas formas, seja ela atmosférica, hidráulica, sonora ou visual.

Caracteriza também os crimes contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural, definindo, entre outros, aqueles contra a destruição ou descaracterização do patrimônio cultural e a pichação.

Apresenta, por fim, os crimes contra a administração ambiental, sendo aí considerados àqueles relativos a informações falsas em pedidos de licenciamento e a concessão de licenças ambientais baseadas também em aspectos falsos.

2.3.1.5 Política Nacional de Educação Ambiental – Lei 9.795/99

Esta Lei dispõe sobre a educação ambiental e instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental.

A principal definição de educação ambiental é aquela em que o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, considerado bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A educação ambiental, conforme dispõe a Lei, é um componente essencial e permanente da educação nacional. Deve estar sempre presente (e de forma articulada) em todos os níveis e modalidades do processo educativo, de maneira formal ou informal, levando em conta que todos têm o direito à esta educação. São atores deste processo:

- O Poder Público (definindo as políticas ambientais)

- As instituições de educação (promovendo a educação ambiental)
- Os órgãos integrantes do SISNAMA
- Os meios de comunicação
- Às empresas, órgãos públicos e entidades de classe
- À sociedade como um todo

Ou seja, a Educação Ambiental têm a pretensão de envolver praticamente todas as empresas e pessoas deste país em prol da busca de uma maior conscientização sobre a relevância da conservação do meio ambiente.

A Lei também criou a Política Nacional de Educação Ambiental, que envolve além dos órgãos e entidades ligados ao SISNAMA, as instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, dos órgãos públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, além de ONG's com atuação em educação ambiental.

Todas as atividades vinculadas a esta política, obrigatoriamente devem ser desenvolvidas na educação formal (desde a básica até a pós-graduação) e na educação não formal, que é composta por ações voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais, tendo sempre por objetivo a defesa da qualidade do meio ambiente.

O Decreto 4.281 de 25 de junho de 2002 regulamenta esta Lei e acrescenta, no que se refere à coordenação da política nacional de educação ambiental, que esta fica a cargo de um órgão gestor dirigido pelos ministros do Meio Ambiente e da Educação.

2.3.1.6 Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – Lei 9.985/2000

Uma Unidade de Conservação (UC), conforme definido em lei, é o espaço territorial e seus respectivos recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com

características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos sob regime especial de administração.

Os principais objetivos desta Lei estão associados à:

- Manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos
- Proteção das espécies ameaçadas de extinção
- Contribuição para a preservação dos ecossistemas naturais
- Promoção da utilização de princípios e práticas de conservação da natureza nos processos de desenvolvimento
- Proteção e recuperação dos recursos hídricos
- Recuperação dos ecossistemas degradados
- Valorização econômica e social da diversidade biológica

Para atender aos objetivos, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi criado para assegurar uma série de princípios e atividades, tais como os mecanismos e procedimentos necessários ao envolvimento da sociedade no estabelecimento desta política, como a participação efetiva das populações locais na sua implantação e gestão.

Todo este sistema, regulamentado pelo Decreto 4.340 de 2002, é dirigido pelo CONAMA, pelo IBAMA e pelos órgãos Estaduais e Municipais com jurisdição sobre a área.

Ainda neste Diploma Legal, foi definido que uma Unidade de Conservação pode ser categorizada em dois grupos distintos: Unidades de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

São entendidas como Unidades de Conservação de Proteção Integral as seguintes: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre.

Por sua vez, o grupo das Unidades de Conservação de Uso Sustentável é composto por: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva da Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

É importante ressaltar, que no caso do presente Plano de Saneamento para o Município de Niterói, a instalação ou existência de redes e demais unidades de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, de energia e de outras infraestruturas em Unidades de Conservação devem sempre ser precedidas das devidas licenças e autorizações pelos Órgãos Ambientais responsáveis por sua administração, sem prejuízo das obrigações da elaboração de EIA – Estudos de Impacto Ambiental e outras exigências legais pertinentes.

2.3.1.7 Estatuto da Cidade – Lei 10.257/2001

Esta lei regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece normas que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem estar dos cidadãos, assim como do equilíbrio ambiental, conforme define o parágrafo único do artigo 1º.

A política urbana objetiva ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana e tem como algumas de suas diretrizes:

- Garantia do direito de cidades sustentáveis, definidos como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos demais serviços públicos;
- Oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;

- Ordenação e controle do uso do solo de maneira a evitar a utilização inadequada dos imóveis urbanos, do parcelamento do solo, da edificação e o uso excessivo ou inadequado em relação à infraestrutura urbana, à deterioração das áreas urbanizadas, à poluição, à degradação ambiental e à exposição da população a risco de desastres;
- A integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do município, e
- Audiência do Poder Público Municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com impactos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto e a segurança da população.

Por sua vez, à União, entre outras atribuições, compete legislar normas gerais e de cooperação com o município, instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano (habitação, saneamento básico e transporte) e elaborar, assim como executar, planos nacionais e regionais de ordenação do território e do desenvolvimento econômico e social.

A política urbana utilizará, de acordo com a lei, seis instrumentos básicos, a saber:

1. Planos Nacionais, estudos regionais de ordenação de território e de desenvolvimento econômico e social;
2. Planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;
3. Planejamento municipal, levando em conta o plano diretor, a lei do parcelamento do solo, o zoneamento ambiental, o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual, a gestão orçamentária participativa, os planos, programas e projetos setoriais e também os planos de desenvolvimento sócio econômicos;

4. Institutos tributários e financeiros, levando em conta principalmente o IPTU, os planos de contribuição de melhorias e os incentivos fiscais e financeiros;
5. Instrumentos jurídicos e políticos, tendo, entre outros, os associados às desapropriações, às limitações administrativas, à instituição de unidades de conservação e ao direito de superfície;
6. Estudos prévios de impacto ambiental e de impactos de vizinhança.

2.3.1.8 Lei dos Consórcios Públicos – Lei 11.107/2005

A lei em questão estabelece as normas gerais para a contratação de consórcios públicos pela União, pelos estados, pelo Distrito Federal e pelos Municípios, e que tem por meta a realização de objetivos comuns entre estes entes públicos.

Esta lei, que foi regulamentada pelo Decreto 6.017 de janeiro de 2007, além de estabelecer as normas gerais da contratação de consórcios, ainda fornece o subsídio legal para a prestação regionalizada de serviços públicos, conforme instituído pelas leis subsequentes, a saber: a Lei 11.445/07 (Lei do Saneamento Básico) e a Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Mesmo não sendo o caso do Município de Niterói, no que se refere aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, esta lei é fundamental para a gestão de processos que venham a ganhar escala e avançar para a gestão associada de dois ou mais municípios.

2.3.1.9 Lei do Saneamento Básico – Lei 11.445/2007

A base de todo o processo relacionado ao presente documento está na Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, regulamentada pelo Decreto 7.217, de 21 de junho de 2010, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

O saneamento, conforme definido nesta lei, está voltado à prestação de serviços com base em alguns princípios fundamentais.

Dentre eles, ressalta-se a universalização do acesso e a integralidade do conjunto dos serviços, no sentido de propiciar à população o atendimento de suas necessidades com a máxima eficácia de ações e de resultados auferidos, através de prestação de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

Alem destes objetivos e princípios fundamentais, a lei também determina a adoção de critérios e metas, considerando sempre as peculiaridades locais e regionais sem, entretanto, deixar de considerar a eficiência e a sustentabilidade econômica.

A lei ainda define que deverão ser utilizados critérios tecnológicos apropriados e soluções pensadas e implantadas de forma gradual e progressiva, considerando a integração com todas as demais infraestruturas, em busca da gestão eficiente dos recursos hídricos.

Por esta lei, define-se saneamento básico como um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais composto por:

- a) Abastecimento de Água Potável, constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento de água potável, desde a captação, até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) Esgotamento Sanitário, constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais, até o lançamento final no meio ambiente;
- c) Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, que é o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final de lixo doméstico e do lixo originário da varrição e da limpeza de logradouros e vias públicas (considerado o lixo público), e

d) Drenagem e Manejo da Águas Pluviais Urbanas, constituído pelo conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento das vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

No que se refere às responsabilidades, o titular dos serviços públicos de saneamento, neste caso a Prefeitura Municipal de Niterói, poderá delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação destes serviços, conforme a definição específica do item II do Artigo 23 da Lei. Como de fato exerceu este direito.

Niterói possui uma concessão para os Sistemas de Abastecimento de Águas e de Esgotos Sanitários e outra para o Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos, cujas prestações das respectivas concessões estão cobertos pelo artigo 10º da Lei 11.445/2007.

A drenagem e o manejo das águas pluviais são de responsabilidade da Prefeitura de Niterói.

O Artigo 11º determina, entre outras condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços de saneamento básico, a existência de plano de saneamento, definido ainda que todos os planos de investimento e projetos relativos a estes contratos sejam compatíveis com este plano.

O artigo 19º define a abrangência dos Planos de Saneamento, que serão compostos, para cada um de seus quatro eixos, com o seguinte conteúdo:

a) Diagnóstico da situação e de seus impactos na condição de vida, utilizando indicadores de saúde, epidemiológicos, ambientais, inclusive hidrológicos e socioeconômicos, apontando as condições atuais para cada um dos eixos e as eventuais deficiências encontradas;

- b) Metas de curto, médio e longo prazos, com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas e observada a compatibilidade entre os demais planos setoriais;
- c) Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
- d) Ações para situações de emergência e contingências, e
- e) Mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

É permitido ao titular, conforme depreendido da lei, que o plano seja elaborado para um único eixo do saneamento, ou para todos os quatro. No entanto, o plano municipal somente terá validade final quando seus quatro eixos estiverem concluídos e aprovados.

Deverá ser revisto este plano, quando concluído, em um prazo não superior a quatro anos de sua elaboração.

A importância destes planos é enfocada no artigo 55o do Decreto 7.217/2010, no qual é definido que a alocação de recursos públicos federais e financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos e operados por órgãos ou entidades vinculados à União, serão feitos em conformidade com os planos de saneamento básico.

Além disto, no inciso I do parágrafo 1º, é ressaltado que o atendimento ao acima citado é condição para qualquer entidade de direito público ou privado receber transferências voluntárias da União destinadas à ações de saneamento básico.

2.3.1.10 Política Nacional de Resíduos Sólidos

Esta Lei, que foi regulamentada pelo Decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010, trouxe um avanço significativo no que se refere aos resíduos sólidos.

Em seus cinquenta e sete artigos, dispõe sobre princípios, objetivos, instrumentos e sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos sólidos, assim como às responsabilidades dos geradores e do poder público e conclui com os instrumentos econômicos aplicáveis.

O Capítulo II trata dos princípios e objetivos da Lei.

São princípios desta política os aspectos relativos à prevenção e precaução, a visão sistêmica na gestão destes resíduos sólidos, que deverão considerar os aspectos associados às variáveis ambientais, sociais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública.

Também são considerados princípios, aqueles associados à ecoeficiência, que pode ser definida como a compatibilização entre bens e serviços que venham a satisfazer as necessidades humanas e que reduzam os impactos ambientais.

Pouca vezes uma legislação pôde ser considerada tão objetiva como esta, quando trata dos seus principais aspectos, considerando a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, da não geração, da redução, da reutilização, da reciclagem e do tratamento dos resíduos sólidos e da disposição final (adequada) tão somente dos rejeitos dos diversos e variados processos.

Ainda no que tange aos seus objetivos, outros pontos importantes estão associados à gestão integrada dos resíduos sólidos e à capacitação constante dos técnicos envolvidos no processo.

Esta lei está associada com a Lei 11.445 de 2007 (Lei do Saneamento Básico), quando considera também como objetivo a regularidade, a continuidade, a funcionalidade e a universalização dos serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, com

os mecanismos econômicos que assegurem a recuperação dos custos e serviços prestados, como forma de garantir a sustentabilidade operacional e financeira do sistema.

São considerados instrumentos da Política os planos de resíduos, a coleta seletiva, o monitoramento e fiscalização ambiental e sanitária, a educação ambiental, os conselhos ambientais, a formação de consórcios públicos entre os entes federados e os termos de ajustamento de conduta.

Conforme previsto na Constituição Federal, o artigo 10º desta Lei determina que compete aos municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seus territórios, permitindo que os órgãos federais e estaduais exerçam sua competência legal sobre o assunto.

A Política também classificou os resíduos quanto à sua origem (domiciliares, públicos, comerciais, industriais e outros) e quanto à sua periculosidade (resíduos perigosos ou não perigosos), conforme já previsto na Norma ABNT 10.004.

Foi também prevista a elaboração de Planos de Resíduos Sólidos, nas três instâncias de poder, assim como a necessidade destes planos contemplarem e criarem medidas para viabilizar regiões, normalmente estaduais ou intermunicipais (dois ou mais municípios vizinhos reunidos em consórcios), em substituição aos municípios.

O Plano Nacional está sendo elaborado (março de 2014) sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente e terá um horizonte de 20 anos, com atualização a cada quatro anos. Terá como conteúdo o diagnóstico da situação atual, a proposição de cenários futuros, as metas a serem atingidas, os programas, projetos e ações, as normas para a disposição final dos rejeitos e os meios de controle e fiscalização.

Os planos estaduais serão elaborados com conteúdo praticamente idêntico aos federais, inclusive com relação ao horizonte e ao tempo de atualização.

No entanto, há um aspecto extremamente importante a ser considerado, quando no artigo 16 da Lei é definido que o Plano Estadual é condição para que os estados

tenham acesso à recursos da União (ou de entidades a ela vinculadas) destinados à empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou ainda para serem beneficiados por incentivos de financiamento de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Além disto, estes planos estaduais deverão estipular metas para a erradicação de lixões e criar medidas para viabilizar alternativas de gestão consorciada ou compartilhada.

Da mesma forma que para o Plano Estadual, os de caráter municipal também são condição básica para o recebimento de recursos da União.

O conteúdo exigido deste plano é bem similar àquele que deve constar do Federal e dos Estaduais, considerando como acréscimo mais significativo a busca e identificação de passivos ambientais.

É importante salientar que o parágrafo 1º do Artigo XIX, define que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode estar inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico previsto no Artigo 19º de Lei 11.445 de 2007, desde que respeitado o conteúdo mínimo previsto exigido na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Continua a Lei trazendo a responsabilidade ao setor privado, quando estabelece a obrigatoriedade da elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para atividades que venham a necessitar de licenciamento ambiental.

Neste segmento, encontram-se geradores de serviços públicos ou privados de resíduos de saneamento básico derivados de atividades industriais, de saúde, de mineração, de construção civil, de serviços de transportes originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, assim como os agrosilvopastoris. Incluindo resíduos perigosos e não perigosos.

É importante também salientar na Lei a instituição da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, implementada de forma individualizada, abrangendo

os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana.

Vale ressaltar, que a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida tem vários objetivos, entre os quais compatibilizar interesses entre os agentes (econômicos e sociais) e seus processos com a gestão ambiental, em busca de soluções sustentáveis, da promoção do aproveitamento (assim como do reaproveitamento) de resíduos, redirecionando-os para a cadeia produtiva e, assim, visando reduzir a geração de resíduos sólidos e seu correspondente desperdício.

A Logística Reversa, que é objeto do Artigo 33 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, objetiva estruturar e implementar o retorno dos produtos após seu uso pelo consumidor, de maneira independente do Serviço Público de Limpeza Urbana, através de seus fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

São considerados os seguintes resíduos como passíveis da logística reversa:

- a) Resíduos e embalagens de resíduos de agrotóxicos, assim como outros produtos cuja embalagem, pós uso, ainda contiver produtos considerados perigosos.
- b) Pilhas e baterias
- c) Pneus (inservíveis)
- d) Óleos lubrificantes (incluindo seus resíduos e embalagens)
- e) Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista
- f) Produtos eletrônicos e seus componentes

Por sua vez, o Artigo 37 e subsequentes tratam dos resíduos classificados como perigosos, afirmando que toda e qualquer instalação que opere com os mesmos (e que, por consequência, gerem seus resíduos) somente poderão funcionar após receberem as devidas licenças dos órgãos ambientais.

Estas instalações também deverão elaborar seus respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e submetê-los aos órgãos ambientais para a devida autorização.

Importante aspecto da PNRS diz respeito aos instrumentos econômicos que podem vir a ser disponibilizados pelo Poder Público, em quaisquer das instâncias, com o objetivo de buscar a prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo, para a estruturação dos sistemas de coleta seletiva, de logística reversa e para o tratamento de áreas contaminadas.

Também a União, Estados, o Distrito Federal e os Municípios, dentro de suas respectivas competências, podem fornecer incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, desde que sejam respeitadas as condições previstas na Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar Nº 101 de 4 de maio de 2000).

Enquadram-se neste particular as seguintes atividades econômicas:

- a) Indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no Brasil
- b) Projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida, e
- c) Empresas dedicadas à limpeza urbana e à atividades a ela relacionadas.

A Lei 12.305/2010 deixa claro, em seu Artigo 54, que a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos deverá ser implantada até quatro anos após a sua publicação, o que ocorrerá até o dia 2 de agosto de 2014.

Fixa também, desta vez no artigo 55º, o prazo de dois anos, após sua publicação, para que os Planos Estaduais e os Municipais de Gestão Integral de Resíduos Sólidos sejam entregues e aprovados.

2.3.1.11 Resoluções

Basicamente, todos os eixos que compõe um Plano de Saneamento possuem resoluções bem determinadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

Vale ressaltar, que a Resolução emitida pelo CONAMA é um ato de deliberação vinculado à diretrizes e normas técnicas, critérios e padrões relativos à proteção ambiental e ao uso sustentável dos recursos ambientais. Tem o mesmo efeito de uma lei.

No presente plano, são citadas as seguintes resoluções:

Resolução 1 de janeiro de 1986 - dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para avaliação de impactos ambientais.

Resolução 5 de junho de 1988 - dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento.

Resolução 237 de dezembro de 1997 - trata da revisão e complementação de procedimentos e critérios para licenciamento ambiental.

Resolução 274 de janeiro de 2000 - define critérios de balneabilidade nas praias.

Resolução 307 de julho de 2002 - estabelece condições para a gestão dos resíduos de construção civil.

Resolução 357 de março de 2005 - estabelece condições de classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Esta resolução é complementada ou tem alguns de seus artigos alterados pelas resoluções 370, 397, 410 e 430.

Resolução 358 de abril de 2005 - dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde (associado ao gerenciamento destes, pode ser considerada a resolução 306 da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

Além destas citadas, há um grande enquadramento de segmentos associados à coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, definindo diretrizes sobre todos seus aspectos.

2.3.1.12 Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

Além do arcabouço legal federal, constituído pela legislação e resoluções, serão sempre consideradas as normas brasileiras vigentes sobre abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem pluvial.

A quantidade de normas é tão grande e significativa, que somente a citação de cada uma delas demandaria um espaço de texto que foge, em princípio, àquilo que se presta para um diagnóstico.

2.3.2 Legislação Estadual

O Estado do Rio de Janeiro possui uma vasta legislação sobre as atividades em geral e da proteção ao meio ambiente, associadas aos quatro eixos do saneamento básico, a saber: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Neste item, serão tecidos comentários, ou merecerão apenas citação, as leis de maior significância com o objeto deste trabalho, assim como normas e estudos elaborados por órgãos estaduais, principalmente pela Secretaria Estadual do Ambiente.

2.3.2.1 Constituição do Estado do Rio de Janeiro

A Constituição estadual foi promulgada considerando dez títulos fundamentais e 369 artigos, além de outros 92 nas disposições transitórias.

Seus títulos são os seguintes:

- Título I – Dos Princípios Fundamentais.
- Título II - Dos Direitos e Garantias.
- Título III – Da Organização do Estado.
- Título IV – Dos Poderes do Estado.
- Título V – Da Segurança Pública.
- Título VI – Da Tributação e do Orçamento.
- Título VII – Da Ordem Econômica e Financeira e do Meio Ambiente.
- Título VIII – Da Ordem Social.
- Título IX – Da Organização Municipal.
- Título X – Dos Princípios Gerais.

Disposições Constitucionais Transitórias.

Para o Plano de Saneamento de Niterói, a interface mais importante a ser considerada está diretamente associada ao Título VII – Da Ordem Financeira e do Meio Ambiente.

É importante considerar neste título seu capítulo III, que trata da política urbana, e visa, em princípio, atender ao pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade, buscando a garantia e a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes. Considera para tanto o direito de acesso à moradia, ao transporte público e ao saneamento básico, entre tantos outros aspectos.

Enfoca também a importância e a obrigatoriedade de um Plano Diretor (Artigo 231), como parte integrante de um processo contínuo de planejamento. Assim como, é definido no Artigo 243, que compete ao município organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local (aí

incluído os associados ao saneamento básico), que venham a ter caráter essencial, tal como previsto na Constituição Federal em seu Artigo 30, inciso V.

O Meio Ambiente é objeto do Artigo 261 e subsequentes, nos quais é configurado que, entre outros aspectos, o Poder Público é obrigado a adotar suas áreas de bacias e sub-bacias hidrográficas, como unidades de planejamento e de execução de planos, programas e projetos. Este aspecto é complementado e regulamentado pela Lei 3.239 de 2 de agosto de 1999, denominada Política Estadual de Recursos Hídricos.

Estes aspectos citados acima são os que apresentam maior relevância com o objeto do Plano de Saneamento de Niterói.

2.3.2.2 Legislação Geral

Neste item serão relacionadas as principais leis estaduais que tenham alguma significância com os objetivos de um Plano de Saneamento.

Pela coleção de leis relacionadas, pode-se aferir que, além dos regulamentos federais e municipais existentes, há uma vasta legislação estadual, que cobre praticamente todos os assuntos relacionados ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário, aos resíduos sólidos e à drenagem das águas pluviais, que são as seguintes:

- Lei Nº 1.476 de 23 de outubro de 1967, que dispõe sobre o despejo de óleo na Baía da Guanabara.
- Lei Nº 1.675 de 11 de julho de 1968, que estabelece a obrigatoriedade da limpeza e da higienização dos depósitos de água.
- Lei Nº 466 de 21 de outubro de 1981, que dispõe sobre o zoneamento industrial na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.
- Lei Nº 650 de 11 de janeiro de 1983, que estabelece a Política Estadual de Defesa e de Proteção das Bacias Fluviais e Lacustres do Rio de Janeiro.

-
- Lei Nº 690 de 1 de dezembro de 1983, que dispõe sobre a proteção de florestas e demais formas de vegetação natural.
 - Lei Nº 784 de 5 de outubro de 1984, que estabelece normas para concessão de anuência prévia do estado aos projetos de parcelamento do solo para fins urbanos nas áreas declaradas de interesse especial à proteção ambiental.
 - Lei Nº 885 de 17 de junho de 1985, que dispõe sobre a divulgação pelo poder executivo dos dados relativos ao controle da poluição no Estado do Rio de Janeiro.
 - Lei Nº 1.060 de 10 de novembro de 1986, que instituiu o Fundo Estadual de Conservação Ambiental – FECAM.
 - Lei Nº 1.204 de 7 de outubro de 1987, que instituiu o Comitê de Defesa do Litoral do Estado do Rio de Janeiro.
 - Lei Nº 1.315 de 7 de junho de 1988, que instituiu a Política Florestal do Estado do Rio de Janeiro.
 - Lei Nº 1.356 de 3 de outubro de 1988, que dispõe sobre os procedimentos vinculados à elaboração, análise e aprovação dos Estudos de Impacto Ambiental.
 - Lei Nº 1.361 de 6 de outubro de 1988, que regula a estocagem, o processamento e a disposição final de resíduos tóxicos.
 - Lei Nº 1.681 de 19 de julho de 1990, que dispõe sobre a elaboração de Plano Diretor das Áreas de Proteção Ambiental criadas no Estado.
 - Lei Nº 1.700 de 29 de agosto de 1990, que estabelece medidas de proteção ambiental da Baía da Guanabara.
 - Lei Nº 1.803 de 25 de março de 1991, que cria a taxa de utilização de recursos hídricos estadual.
 - Lei Nº 1.806 de 30 de março de 1991, que autoriza o poder público a promover junto à comunidades carentes a instalação de biodigestores.

-
- Lei Nº 1.831 de 6 de julho de 1991, que cria a obrigatoriedade das escolas públicas procederem a coleta seletiva no estado.
 - Lei Nº 1.893 de 20 de novembro de 1991, que estabelece a obrigatoriedade da limpeza e da higienização dos reservatórios de água para fins de manutenção dos padrões de potabilidade.
 - Lei Nº 1.898 de 26 de novembro de 1991, que dispõe sobre a realização de auditorias ambientais.
 - Lei Nº 2011 de 10 de julho de 1992, que dispõe sobre a obrigatoriedade da implantação de programa de redução de resíduos.
 - Lei Nº 2.060 de 28 de janeiro de 1993, que dispõe sobre a coleta do lixo hospitalar e dá outras providências.
 - Lei Nº 2.110 de 28 de abril de 1993, que cria o sistema de recolhimento de pilhas e baterias.
 - Lei Nº 2.419 de 10 de julho de 1995, que cria, em áreas administradas pelo estado e municípios, depósitos para recolhimento do lixo reciclável, mediante convênios firmados com as companhias de limpeza urbana municipais ou suas contratadas e dá outras providências.
 - Lei Nº 2.535 de 8 de abril de 1996, que acrescenta dispositivo à Lei 1.356, que dispõe sobre procedimentos vinculados à elaboração, análise e aprovação de estudos de impacto ambiental.
 - Lei Nº 2.661 de 27 de dezembro de 1996, que regulamenta o disposto no artigo 274 da Constituição Estadual, no que se refere a níveis mínimos de tratamento de esgotos sanitários, antes de seu lançamento nos corpos de água.
 - Lei 2.794, de 17 de setembro de 1997, que dispõe sobre aterros sanitários.

- Lei Nº 2.869, de 18 de dezembro de 1997, que dispõe sobre o regime de prestação de serviço público de transporte ferroviário e metroviário de passageiros no Estado do Rio de Janeiro e sobre o serviço de saneamento básico, complementada pela Lei 3.125 de 4 de dezembro de 1998, que exclui a CEDAE do programa estadual de desestatização.
- Lei Nº 3007 de 9 de julho de 1998, que dispõe sobre o transporte, o armazenamento e destino final de resíduos tóxicos no estado.
- Lei Nº 3111 de 18 de novembro de 1998, que complementa a Lei 1356/88, estabelecendo o princípio de análise coletiva de EIA/RIMA, em uma Bacia Hidrográfica.
- Lei Nº 3.239 de 2 de agosto de 1999, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e cria o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos e regulamenta a Constituição Estadual em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII.
- Lei 3.316 de 9 de dezembro de 1999, que autoriza o Poder Público Estadual a implantar sistema de tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.
- Lei Nº 3.325 de 17 de dezembro de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental e instituiu a Política Estadual de Educação Ambiental.
- Lei Nº 3.369 de 11 de janeiro de 2000, que estabelece normas para o destino final de garrafas plásticas.
- Lei Nº 3.415 de 9 de junho de 2000, que dispõe sobre a coleta de baterias de celular e de veículos automotivos.
- Lei Nº 3.467 de 15 de setembro de 2000, que estabelece sanções administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro.
- Lei Nº 3.810 de 11 de abril de 2002, que dispõe sobre prazo para reparos dos serviços prestados pelas empresas concessionárias de serviços públicos no Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.

- Lei Nº 3.831 de 16 de maio de 2002, que autoriza o Poder Executivo a promover, por intermédio da FEEMA (atual INEA), a celebração de Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) com os postos de gasolina do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.
- Lei Nº 3.936 de 11 de setembro de 2002, que dispõe sobre a obrigatoriedade de leitura mensal em locais servidos por hidrômetros.
- Lei Nº 3.970 de 26 de setembro de 2002, que determina medidas a serem adotadas na prevenção e combate a inundações.
- Lei Nº 4.191 de 1 de outubro de 2003, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
- Lei Nº 4.248 de 17 de dezembro de 2003, que instituiu o Programa de Captação de Águas Pluviais no âmbito do Estado do Rio de Janeiro.
- Lei Nº 4.393 de 17 de setembro de 2004, que dispõe a obrigatoriedade das empresas projetistas e de construção civil a prover os imóveis residenciais e comerciais de dispositivos para a captação das águas de chuvas e dá outras providências.
- Lei Nº 4.829 de 31 de agosto de 2006, que instituiu a Política de Reciclagem de Entulhos da Construção Civil e dá outras providências.
- Lei Nº 4.943 de 21 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a implantação de aterros sanitários na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.
- Lei Nº 5.023 de 2 de maio de 2007, que dispõe sobre a obrigatoriedade de serem incluídos no EIA/RIMA de aterros sanitários os projetos de estações de transferência de resíduos sólidos.
- Lei Nº 5.057 de 9 de julho de 2007, que estabelece o Zoneamento Econômico Ecológico de Estado do Rio de Janeiro.

-
- Lei Nº 5.065 de 6 de julho de 2007, que instituiu o Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal ou Animal e de uso Culinário.
 - Lei Nº 5.101 de 5 de outubro de 2007, que dispõe sobre a criação do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) e dá outras providências para maior eficiência e execução das políticas estaduais de meio ambiente, recursos hídricos e florestais.
 - Lei Nº 5.131 de 21 de novembro de 2007, que torna obrigatório aos estabelecimentos situados no Estado do Rio de Janeiro que comercializam lâmpadas fluorescentes, que coloquem à disposição dos consumidores lixeiras para sua coleta quando descartadas ou inutilizadas e dá outras providências.
 - Lei Nº 5.192 de 16 de janeiro de 2008, que dispõe sobre o Plano Diretor Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro.
 - Lei Nº 5.234 de 6 de maio de 2008, que altera a Lei 4.274 de 16 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.
 - Lei Nº 5438 de 22 de abril de 2009, que instituiu o Cadastro Técnico Estadual de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais e a taxa de controle e fiscalização ambiental no Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.
 - Lei Nº 6.034 de 9 de setembro de 2011, que dispõe sobre a necessidade dos postos de combustíveis, lava rápidos, transportadoras de ônibus urbanos, intermunicipais e interestaduais no Estado do Rio de Janeiro instalar equipamentos de tratamento e reutilização de água usada na lavagem dos veículos.
 - Lei Nº 6.061 de 10 de outubro de 2011, que estabelece medidas de precaução e combate às inundações e dá outras providências.

Lei Nº 6.312 de 4 de setembro de 2012, que instituiu o Documento De Enquadramento Urbanístico e Ambiental (DEUA) a ser apresentado ao consumidor pelos prestadores de serviços públicos no Estado do Rio de Janeiro.

- Lei Nº 6.408 de 13 de março de 2013, que torna obrigatória todas as edificações com mais de três andares no Estado do Rio de Janeiro disponibilizar recipientes para a coleta seletiva de lixo.

- Lei Nº 6.442 de 3 de maio de 2013, que dispõe sobre a incorporação nos Planos Diretores dos municípios fluminenses dos documentos do Estado do Rio de Janeiro sobre estudos e mapeamento de áreas de risco.

- Lei Nº 6.572 de 1 de novembro de 2013, que dispõe sobre a comprovação devida pelo empreendedor responsável por atividade de significativo impacto ambiental no Estado do Rio de Janeiro.

- Lei Nº 6.635 de 19 de dezembro de 2013, que dispõe sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos hospitalares e dos serviços de saúde no Estado do Rio de Janeiro.

2.3.2.3 Planos e Demais Programas Estaduais

Além da vasta legislação existente, para a elaboração do presente Plano de Saneamento devem ser citados outros planos e programas no âmbito estadual que foram considerados, levando em conta o contexto regionalizado destes e sua associação direta com o Município de Niterói.

Podem ser citados:

- Zoneamento Ecológico Econômico do Rio de Janeiro, que é o documento estratégico de planejamento regional e de gestão territorial, que envolve estudos sobre o meio ambiente, os recursos naturais e as relações entre a sociedade e o meio ambiente (Lei 5.057 de 9 de julho de 2007), e

- Pacto pelo Saneamento.

É considerado como um dos mais importantes planos elaborados pela Secretaria Estadual do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro (SEA-RJ) e abrange três programas: o Lixão Zero, o Rio Mais Limpo e a Guanabara Limpa

O Lixão Zero, uma parceria entre a FUNASA – Fundação Nacional de Saúde e as Prefeituras Municipais foi elaborado visando erradicar os lixões municipais até 2014, alterando uma situação de extrema deterioração observada em 2007, na qual, dos 92 municípios do estado, 76 (82,6%) descartavam seus resíduos nestes vazadouros.

A adesão a este programa foi muito grande por parte das autoridades municipais, uma vez que seis anos após sua criação, 62 cidades já descartavam seus resíduos de maneira adequada, passando de 17,4% em 2007, para 68% em 2013.

É importante salientar também que, conforme informado pela própria SEA, em 2012, 15 municípios do entorno da Baía de Guanabara erradicaram seus lixões, permitindo atenuar a poluição das águas da baía.

Outro programa importante é o Rio+Limpo (parceria entre a CEDAE, Secretaria de Agricultura e Pecuária e Prefeituras Municipais), que tem por objetivo coletar e tratar 80% de todo o esgoto produzido no Estado do Rio de Janeiro até 2018, no qual o Município de Niterói já alcançou e ultrapassou este percentual, através da atuação da Concessionária Águas de Niterói.

No Plano Guanabara Limpa, os parceiros do programa são o BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento, as Prefeitura Municipais, a CEDAE e o Governo Federal. É um plano que engloba vários programas (total de 12) e que visa sanear toda a Baía de Guanabara, prevendo ações de saneamento (basicamente de esgotos sanitários e de resíduos) em todo seu entorno.

Datado de outubro de 2013, tem-se o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio de Janeiro, elaborado sob responsabilidade da Secretaria Estadual de Ambiente. Este Plano é um documento que apresenta uma série de ações estruturantes do

Estado, que são direcionadas ao planejamento de políticas públicas capazes de potencializar a gestão dos resíduos sólidos conforme os novos cenários para o Saneamento no Brasil, decorrentes das Leis 11.445/2007 e 12.305/2010.

Este Plano pode ser caracterizado como um documento que apresenta um conjunto de metas e orientações de caráter institucional, ambiental, sanitário, financeiro, social e normativo, com a intenção de permitir aos gestores públicos e ao setor privado condições de formulação de programas e ações relativas à gestão e ao manejo dos resíduos sólidos no Estado do Rio de Janeiro.

É composto de onze capítulos, abrangendo, em linhas gerais, os princípios do plano, o diagnóstico dos resíduos e suas condições no âmbito do Estado, o estudo da cadeia de reciclagem produtiva, os cenários vislumbrados de desenvolvimento sócio econômico, as metas a serem atingidas e as diretrizes e demais estratégias a serem adotadas para o atendimento destas metas.

Propõe também um modelo de gestão de resíduos sólidos para todo o Estado, considerando consórcios públicos e arranjos institucionais para esta mesma gestão e apresenta alternativas de disposição final, de reciclagem e de aproveitamento energético.

Todo este Plano está integralmente associado ao Diagnóstico dos Resíduos Sólidos, que será apresentado neste trabalho e serão considerados neste capítulo específico.

2.3.3 Legislação Municipal

2.3.3.1 Plano Diretor

O Plano Diretor de Niterói foi instituído através da Lei Municipal nº 1.157 de 29 de dezembro de 1992, e modificado e complementado pela Lei Municipal 2.123 de 4 de fevereiro de 2004.

Este documento é o instrumento básico de desenvolvimento urbano e parte integrante do processo contínuo de planejamento, preferencialmente com a participação popular, para orientar os agentes públicos e privados atuantes na gestão da cidade.

Além disto, é definido em seu artigo 2º que o Plano Diretor tem por objetivo orientar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o resgate da dignidade urbana, o bem estar e a melhoria da qualidade de vida de seu habitat, adotando critérios ecológicos e de justiça social.

Este plano possui uma série grande de objetivos estratégicos, onde podem ser destacados:

- a) A compatibilização do uso e ocupação do solo com a proteção do meio ambiente natural e construído, reprimindo a ação especulativa e propiciando melhores condições gerais a todos, aí sendo incluídos os serviços urbanos;
- b) O estabelecimento, com os municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, de novas alternativas de transporte e também econômicas, de acordo com as condições naturais e sociais da região, e
- c) O estabelecimento do sistema de planejamento urbano e ambiental, assim como as diretrizes para proporcionar uma melhoria da qualidade ambiental, através do controle da utilização dos recursos naturais, da recuperação das áreas degradadas ou deterioradas e da proteção e preservação do patrimônio natural e paisagístico.

Este Plano Diretor é composto por seis títulos que, de maneira geral, abrangem todos os aspectos necessários e exigidos para a implantação deste tipo de documento. São eles:

- Título I - Da Política Urbana.
- Título II - Do Zoneamento Ambiental.
- Título III - Das Diretrizes Setoriais.

- Título IV - Dos Usos e Ocupação do Solo.
- Título V - Do Sistema e Processo de Planejamento.
- Título VI - Das Disposições Finais e Transitórias.

O Título I – Da Política Urbana, considera, além dos objetivos citados acima, outros tantos capítulos, definindo a função social da propriedade e os instrumentos de implantação do Plano Diretor.

Estes instrumentos de implantação do Plano Diretor são fundamentais para o cumprimento da função social da propriedade urbana e são subdivididos em:

a) Instrumentos de Planejamento Municipal, considerando além do próprio Plano Diretor, as leis de parcelamento do solo e de uso e ocupação do mesmo, o zoneamento ambiental, os planos, programas e projetos setoriais e regionais, o plano plurianual, a Lei de Diretrizes Orçamentárias, os estudos de impacto ambiental e os de impacto de vizinhança;

b) Instrumentos Tributários e Financeiros, levando em conta o IPTU, o Fundo Municipal de Urbanização, Habitação e Regularização Fundiária, o Fundo Municipal de Conservação Ambiental, e a contribuição de melhorias, entre outros, e

Instrumentos Jurídicos, englobando, entre outros, os critérios para desapropriações, tombamento de imóveis, implantação e institucionalização de unidades de conservação, concessão do direito de uso e outorga do direito de construir.

Todos estes instrumentos relacionados no Título I do Plano Diretor foram acrescentados pela Lei 2.123/2004, que o complementou e atualizou, de acordo com o que foi definido e determinado pela Lei Federal 10.257/2001, que trata do Estatuto das Cidades.

Por sua vez, o Título II trata do zoneamento ambiental, no qual a cidade é dividida em duas macrorregiões, a zona urbana e a zona de restrição à ocupação urbana.

O que de fato se reveste de importância maior para um plano de saneamento é definido no Título III do Plano, que trata das Diretrizes Setoriais, fazendo todo o enquadramento para os sistemas de esgotamento sanitário, de abastecimento de água, de limpeza urbana e de drenagem pluvial.

No que se refere aos esgotos sanitários, o artigo 65º do Plano Diretor define que, para garantir a proteção dos ecossistemas aquáticos, da saúde humana e da balneabilidade das praias, serão implantados e complementados sistemas que contemplem minimamente o tratamento secundário dos efluentes, de acordo com o previsto no artigo 328 da Lei Orgânica do Município.

Também há diretrizes no que se refere à elaboração e execução dos planos, programas e projetos da empresa concessionária, de acordo com o planejamento ambiental do município.

Há outra alusão associada à Concessionária de Águas e Esgotos, na qual esta deverá apresentar, anualmente ao município, os programas para a implantação gradual, em todo território municipal, dos sistemas de coleta, de tratamento e de disposição final dos esgotos sanitários.

O Artigo 69º trata do abastecimento de água. O principal objetivo é garantir que este serviço atenda toda a população do município, observando que o Poder Público irá orientar a concessionária no sentido de priorizar a ampliação dos serviços em locais de expansão e adensamento da cidade. Não obstante a Lei do Saneamento tenha sido promulgada após a entrada em vigor de Plano Diretor, há a adequação no que se refere à possibilidade de implantações graduais de oferta destes serviços ao longo do período, sempre, é claro, buscando a universalização do acesso à água.

O Poder Público traz para si a responsabilidade sobre a pesquisa de fontes alternativas de fornecimento, que possam vir a garantir a continuidade e a qualidade da água de consumo.

Com relação à limpeza urbana, é determinado pelo plano que a coleta e a disposição final do lixo, em todo território municipal, deverá obedecer a critérios de controle de poluição e de minimização de custos ambientais e de transporte.

Para tanto, define uma série de diretrizes a serem adotadas, onde podem ser salientadas:

- a) Avaliação do impacto sobre a circunvizinhança do aterro do Morro do Céu (para a recuperação da área degradada);
- b) Instalação de usinas de reciclagem e de compostagem no aterro de Morro do Céu e na Região Oceânica, e
- c) Implantação da coleta seletiva.

Por sua vez, o Artigo 71º do Plano Diretor trata da drenagem e do escoamento das águas pluviais e apresenta várias diretrizes. No que tange ao presente documento, podem ser relacionadas:

- a) Detalhamento das bacias e sub bacias de drenagem;
- b) Adequação das faixas marginais de proteção dos cursos de água;
- c) Levantamento dos pontos de estrangulamento dos cursos de água para o estabelecimento das intervenções necessárias para a adequada drenagem;
- d) Indicação de locais para o reflorestamento com vistas à eficácia do sistema de drenagem;
- e) Implantação de um cadastro técnico da rede de drenagem, e mantê-lo permanentemente atualizado;
- f) Elaboração de um programa de manutenção e de limpeza da rede de drenagem;

- g) Definição de índices de impermeabilização para cada bacia, para que seja possível subsidiar os índices e parâmetros de uso e ocupação do solo;
- h) Realização de estudos para a definição de vazões específicas;
- i) Estabelecimento de exigências a serem cumpridas nos projetos de drenagem para aprovação de parcelamentos e de outros empreendimentos.

O Título III deste Plano ainda trata dos equipamentos de educação e de saúde, assim como do patrimônio imobiliário municipal.

Por sua vez, no Título IV o Plano Diretor aborda as condições de uso e de ocupação do solo, informando que esta ordenação será composta da Lei de Uso Ocupação e Parcelamento do Solo, dos Códigos de Posturas Municipais para as áreas de interesse especial, para o código municipal de meio ambiente e para outras tantas leis que venham a disciplinar as matérias específicas, seus respectivos regulamentos e demais normas admissíveis pertinentes.

Já o Título V trata do sistema e processo de planejamento, cuja implantação é prerrogativa do executivo municipal. A principal diretriz é a garantia da implantação, da revisão e do acompanhamento do Plano Diretor, através do envolvimento dos órgãos municipais responsáveis pela gestão ambiental e urbanística e do Conselho Municipal de Política Urbana, todos coordenados pela Secretaria Municipal de Urbanismo e de Controle Urbano.

Além disso, este título também cria (artigos 108 e subsequentes) as regiões de planejamento da cidade.

Estas regiões, em número de cinco, contemplam:

- a) **Região das Praias da Baía**, com 17 bairros (Ponta D'Areia, Centro, São Domingos, Gragoatá, Boa Viagem, Ingá, Estado, Icaraí, Fátima, Pé Pequeno, Santa Rosa, Vital Brazil, Viradouro, São Francisco, Cachoeira, Charitas e Jurujuba);

b) **Região Norte**, com 12 bairros (Ilha da Conceição, Barreto, Santana, São Lourenço, Engenhoca, Fonseca, Cubango, Tenente Jardim, Viçoso Jardim, Baldeador, Caramujo e Santa Bárbara);

c) **Região de Pendotiba**, com 9 bairros (Ititioca, Largo da Batalha, Maceió, Sapé, Badú, Cantagalo, Maria Paula, Mata Paca e Vila Progresso);

d) **Região Leste**, com 3 bairros (Muriqui, Rio do Ouro e Várzea das Moças);

e) **Região Oceânica**, com 11 bairros (Jardim Imbuí, Piratininga, Cafubá, Jacaré, Santo Antonio, Camboinhas, Serra Grande, Maravista, Itaipu, Engenho do Mato e Itacoatiara).

Conclui o Plano Diretor, considerando as disposições finais e transitórias, onde outras condições e aspectos que merecem uma definição mais acurada, deverão ser objeto de legislação complementar.

2.3.3.2 Lei Orgânica do Município de Niterói

Esta Lei, composta de 389 artigos e promulgada em 2005, versa sobre a organização e funcionamento de toda a estrutura do Poder Público Municipal, nas instâncias do executivo e do legislativo de Niterói.

É subdividida em seis títulos, que de forma organizada definem toda a estrutura do Poder Público.

Os títulos constantes desta lei são:

- Título I - Princípios, Direitos e Garantias Individuais.
- Título II - Organização Municipal.
- Título III - Organização dos Poderes.
- Título IV – Organização Administrativa Municipal.

- Título V - Ordem Econômica e Social.

- Título VI – Disposições Gerais.

2.3.3.3 Leis Diversas

A primeira delas é a Lei de Diretrizes Orçamentárias, que é o instrumento legal para a integração de todos os planos de curto, médio e longo prazos gerados pela Administração Municipal. Desta lei, conforme mensagem do Executivo encaminhada à Câmara Municipal, em forma de Projeto de Lei, foram avaliados dois documentos anexados: o de Prioridades e Metas para o ano em curso, e o de Metas Fiscais.

Do anexo relativo às Prioridades e Metas para o ano de 2014, faz-se uma breve alusão àqueles que de alguma forma apresentam interface com qualquer dos eixos do saneamento básico.

O Programa 106, com uma estimativa orçamentária de R\$ 4,1 milhões, prevê investimentos públicos para a limpeza manual e mecanizada de rios e canais, a manutenção da drenagem urbana e para a implantação do sistema de monitoramento de enchentes.

O de número 107 prevê a melhoria da qualidade e da oferta dos serviços públicos concedidos de água e esgotos, entre outros, visando o gerenciamento e custo, e o controle no impacto viário causado pelas obras e serviços realizados pelas concessionárias de serviços públicos.

O numerado como 115 é destinado à melhoria das condições do ambiente urbano, à sustentabilidade das áreas ambientais, à recuperação de córregos, rios e nascentes, assim como à campanhas para o cumprimento do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Por sua vez, o Programa 0059, denominado Cidade Limpa, tem uma previsão de R\$40 milhões e visa o cuidado com a limpeza urbana da cidade de Niterói. É complementado com o Programa 0060, que cuida dos recursos para o Destino Final dos Resíduos

Sólidos Domiciliares, com uma dotação de R\$ 22,8 milhões. Este último foca o destino final em aterro sanitário, separação, transformação e tratamento e controle e monitoramento de resíduos e para a implantação do novo aterro sanitário.

O Programa 0061 é destinado a estruturar a população a participar da coleta seletiva e do destino final para a adequação dos resíduos, para o recolhimento de recicláveis em pontos de entrega voluntária, assim como a orientação e transmissão do conhecimento sobre resíduos.

O outro anexo importante desta lei é o de Metas Fiscais, que fixou para 2014 o valor orçamentário do município em R\$ 1.855.190.282,00 em valores correntes, para atender suas demandas.

A Lei Orçamentária Anual apresenta o mesmo valor previsto na meta fiscal.

O Plano Plurianual, previsto para o período 2014 a 2017 foi considerado no Projeto de Lei 198/2013. Este plano é caracterizado como o instrumento de planejamento das ações da municipalidade, visando a melhoria da gestão dos recursos públicos, a transparência na sua utilização e, por consequência, a melhoria e aumento da qualidade de vida da população.

2.3.3.4 Plano Municipal de resíduos Sólidos

Este Plano foi elaborado e apresentado em julho 2012 e tem por objetivo principal o fornecimento de diretrizes básicas e demais instrumentos para que a gestão do Sistema de Limpeza Urbana de Niterói possa se valer das melhores, das mais atualizadas e também das mais adequadas soluções ambientais e sociais.

Em linhas gerais, este plano aborda as condições de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, da tipologia dos serviços a serem prestados, do planejamento das ações, das inter-relações com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e do

monitoramento e fiscalização das ações, assim como das diretrizes a serem obedecidas quanto à educação ambiental.

Os comentários próprios e específicos deste plano serão abordados dentro do Diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico, no eixo dedicado à Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, parte integrante deste trabalho. Principalmente nos capítulos referentes ao diagnóstico, aos objetivos e metas e aos programas projetos e ações necessárias para atingir os objetivos do plano.

DIAGNÓSTICO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA TRATADA

3 DIAGNÓSTICO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA TRATADA

3.1 INTRODUÇÃO

Esta parte examina o atual sistema de abastecimento de água tratada de Niterói, através da apresentação de um diagnóstico capaz de atender ao que determina o Artigo 19º da Lei 11.445/2007 (Lei do Saneamento Básico). Apresenta a realidade encontrada durante as diversas visitas de campo efetuadas, a avaliação e exame dos documentos técnicos fornecidos para a elaboração do presente trabalho, além dos dados disponíveis nos diversos sistemas de informação oficiais e secundárias.

Em linhas gerais, este diagnóstico aborda a caracterização geral do sistema de abastecimento de água, apresentando, de início, as condições gerais de atendimento, como por exemplo, as quantidades de água recebidas e distribuídas, assim como o número de economias atendidas.

Niterói apresenta uma peculiaridade na operação de seu sistema de abastecimento de água, de vez que uma parte é de responsabilidade da Companhia de Águas e Esgotos do Estado do Rio de Janeiro (CEDAE), e a outra de responsabilidade da concessionária Águas de Niterói.

São apresentadas as características principais de todo o sistema, desde a captação e tratamento da água bruta, sistemas de adução e bombeamento, reservação e rede de distribuição da água para a população. No entanto, um sistema de abastecimento de água possui outras condicionantes que o caracteriza como os aspectos relativos à operação, monitoramento das águas distribuídas, eficiência do sistema, programa de obras e ações sustentáveis. Este diagnóstico é finalizado com as conclusões acerca do sistema implantado e suas condições de operação em geral.

3.2 BREVE RETROSPECTO

A concessionária Águas de Niterói assumiu o sistema de distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto do município em novembro de 1999. No biênio 2000-2001, realizou diversas intervenções, favorecendo 100 mil habitantes em 14 bairros, na Região Oceânica e Pendotiba. Dentre essas, destacam-se a construção de 13 km de adutora e 490 km de rede de distribuição de água; implantação de uma elevatória de 2.400cv de potência, de dois reservatórios de três milhões de litros cada e 40 boosters de água. Instalou, ainda, 30.350 ligações domiciliares.

Em novembro de 2003, a concessionária alcançou a importante marca dos 100% de cobertura em água tratada e em população e área, implantando o sistema de abastecimento nos bairros de Várzea das Moças e Rio do Ouro. Para isso foi necessário o assentamento de mais de 30 km de rede de distribuição, dois reservatórios e execução de 1.600 ligações domiciliares. A registrar, no ano de 2010, a construção de 2 novos reservatórios de água, os reservatórios Correção e o Caramujo, que juntos ampliaram a capacidade do município em 9 milhões de litros de água.

Foram, ainda, instaladas 40 novas unidades de bombeamento para o reforço do abastecimento em pontas de rede e áreas de cota elevada, principalmente para atender a Região Oceânica (RO).

Abaixo, seguem os principais indicadores do sistema operado pela Concessionária e obtidos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (água) emitido pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (Ministério das Cidades), aferido para o ano de 2011, onde o conjunto dos indicadores oficiais e públicos apresentados retratam com clareza e objetividade a situação do sistema (tabela 23). Levantaram-se, ainda, os mesmos dados, mas registrados em 2000, ou seja, o primeiro ano de operação da concessionária, o que permitirá uma visão de eficiência operacional.

Como se verifica, a extensão da rede de distribuição de água em 2000, primeiro ano de operação da Concessionária, evoluiu de 890 km para 1.275 km no ano 2011, ou seja, uma ampliação de 1,43 vezes. Observa-se, uma inconsistência, pois a concessionária demonstra através de documentação uma extensão de rede de 1.035 km, ao invés dos 1.275 apresentados na tabela do SNIS. Para o mesmo intervalo de tempo, pouco mais de uma década, é possível observar uma expansão significativa em atendimento, seja em relação à quantidade de ligações, número de economias, volume micromedido, enquanto que o volume de água tratada importada permaneceu praticamente inalterado.

Tabela 24: Informações gerais sobre o abastecimento de água de Niterói

Indicadores	2011	2000	Unidade
População atendida com abastecimento de água	489.270	389.000	residentes
Quantidade de ligações ativas de água	85.627	53.191	ligações
Quantidade economias ativas de água	188.466	134.055	economias
Quantidade economias ativas de água micromedidas	76.578	38.612	economias
Extensão da rede de água	1.275	890	Km
Volume de água micromedida	36.216	28.068	1.000 m ³ /ano
Volume de água consumida	38.485	33.651	1.000 m ³ /ano
Volume de água faturada	38.485	34.955	1.000 m ³ /ano
Volume de água macromedida	53.518	53.022	1.000 m ³ /ano
Quantidade economias residências ativas	173.831	121.652	Economias
Quantidade economias ativas micromedidas	168.550	96.519	Economias
Volume de água importada	53.518	53.022	1.000 m ³ /ano
Volume de água micromedido	32.572	22.905	1.000 m ³ /ano
Quantidade de ligações totais de água	88.443	54.390	ligações
Quantidade economias totais de água micromedidas	155.462	87.570	economias
Consumo total de energia	21.398	nd	kwh/m ³

Fonte SNIS/2011

3.3 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água do Município de Niterói é composto de duas partes que operam integradas. A primeira, de responsabilidade da CEDAE, compreende um sistema composto de captação em manancial superficial, canal adutor de água bruta, elevação e uma unidade de tratamento e de parte de adução de água tratada. Este sistema é denominado Imunana-Laranjal. A segunda, de responsabilidade da concessionária, abrange adução de água tratada, reservação e redes de distribuição.

3.3.1 Sistema Imunana-Laranjal (CEDAE)

Prevendo a necessidade de atender ao aumento da demanda dos serviços de água e saneamento dos municípios da região Metropolitana de Rio de Janeiro, em particular Niterói, Itaboraí e São Gonçalo, a CEDAE elaborou, em 1985, um “plano diretor de abastecimento de água da região Metropolitana”, realizando um conjunto de estudos que visavam estimar o crescimento da demanda e buscar soluções para o abastecimento. No que se refere ao Imunana-Laranjal, este plano estimava um aumento da demanda (com base nos índices de crescimento demográfico das décadas anteriores, que eram superiores a 3% ao ano), prevendo uma ampliação da vazão de fornecimento de água para 9m³/s numa primeira etapa, 14m³/s numa segunda (em 1995) e 17m³/s numa terceira etapa, no ano de 2010.

No entanto, as projeções populacionais não se concretizaram, pois houve uma queda nas taxas anuais de crescimento nas décadas de 1980 e 1990. Além disso, houve reação da população à construção das barragens, tendo em vista impedir que os reservatórios que seriam formados inundassem propriedades e prejudicassem os ecossistemas. A CEDAE acabou optando por não construir as barragens e ampliar a captação do Imunana-Laranjal apenas de 5m³/s para 7m³/s, vazão que permanece até os dias atuais.

A análise da evolução dos sistemas de abastecimento de água no período entre 1996 a 2006 (anuário estatístico da FUNDAÇÃO CIDE) indica que o crescimento populacional na região metropolitana adjacente a Niterói não foi acompanhado por mudanças na capacidade dos sistemas de abastecimento, em especial nos municípios da área de captação da bacia. No caso de Niterói, o canal Imunana fornece 1,80m³/s de vazão distribuída em regime permanente atendendo 489 mil habitantes.

Contudo, a análise comparativa com os dados dos anos anteriores aponta que as únicas mudanças havidas neste período se deram em 1999, quando houve um aumento da vazão distribuída pelo sistema Imunana-Laranjal para São Gonçalo, de 2,95m³/s para 4,00m³/s, e uma diminuição da vazão distribuída para Niterói, de 2,00m³/s para 1,80m³/s. Apesar da diminuição, a capacidade de atendimento em Niterói teria subido de 389 mil (2000) mil habitantes para 489 mil (2011), notadamente nas novas áreas de expansão de atendimento (Região Oceânica, Pendotiba e Várzea das Moças), e seu regime de abastecimento passou de intermitente para permanente, metas que parecem ter sido atingidas pela concessionária Águas de Niterói através de melhoria na eficiência operacional.

Nos últimos cinco anos, a média anual do volume disponibilizado para Niterói teve um acréscimo de apenas 5,4%. Esta constatação pode ser aferida quando se faz a comparação dos volumes disponibilizados pela CEDAE no período 2009 a 2013, conforme mostrado no quadro seguinte.

Tabela 25: Volume Anual Disponibilizado pela CEDAE para o abastecimento de água de Niterói (fonte: Águas de Niterói)

Ano	Volume disponibilizado (1.000m ³ /ano)	Vazão média (m ³ /s)
2009	52.931	1,68
2010	52.613	1,67

2011	53.518	1,70
2012	55.443	1,75
2013	55.796	1,77

3.3.1.1 Sistema de captação e canal do Imunana

No que diz respeito aos aspectos operacionais de responsabilidade da CEDAE, o sistema de fornecimento de água tratada para Niterói tem início na captação de água bruta na confluência rio Guapiaçu e Macacu, cujos mananciais permitem, em conjunto, a retirada de água com vazão média anual de 7,0m³/s. A captação no rio é feita através de uma barragem de elevação de nível, onde começa o canal adutor denominando Canal do Imunana, constituído de calha sem revestimento que têm a função de desarenador. O volume captado percorre, então, por gravidade, o canal numa extensão estimada em 3,2 km e largura média de 30m de largura, até o poço de sucção da estação elevatória de água bruta, que é bombeada para a estação de tratamento Laranjal localizada no município de São Gonçalo, distante cerca de 15,0km de distância, a partir de três tubulações: uma de 800 mm, outra de 1.000 mm e, finalmente, uma de 1.400 mm.

Na sequência, é apresentada em imagem aérea, o local da captação e a calha do canal até a estação elevatória de água bruta e um esquema gráfico que representa o sistema.

Figura 28: Esquema gráfico do sistema de disponibilização de água para Niterói

Esquema gráfico do sistema de disponibilização de água para Niterói

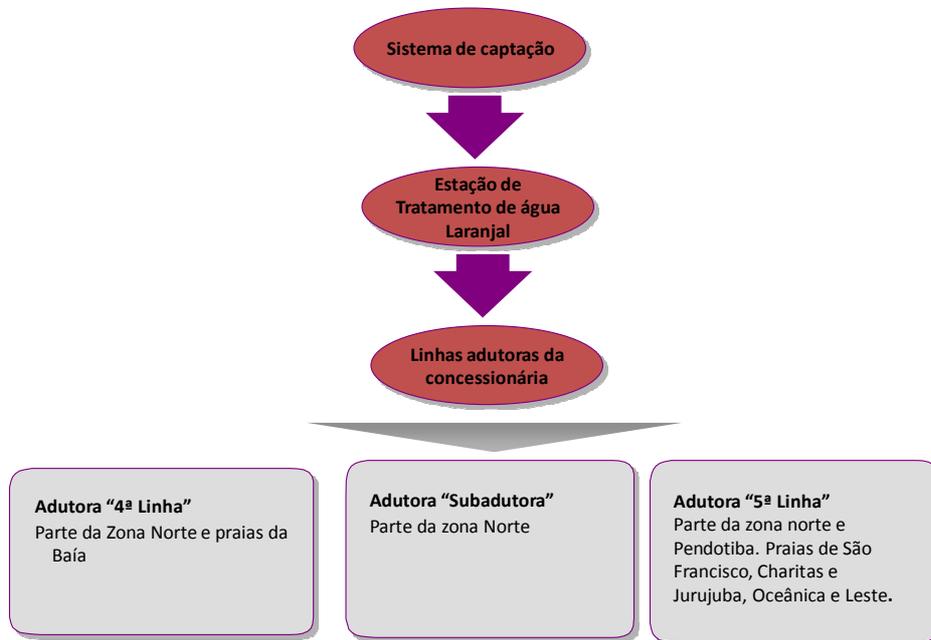
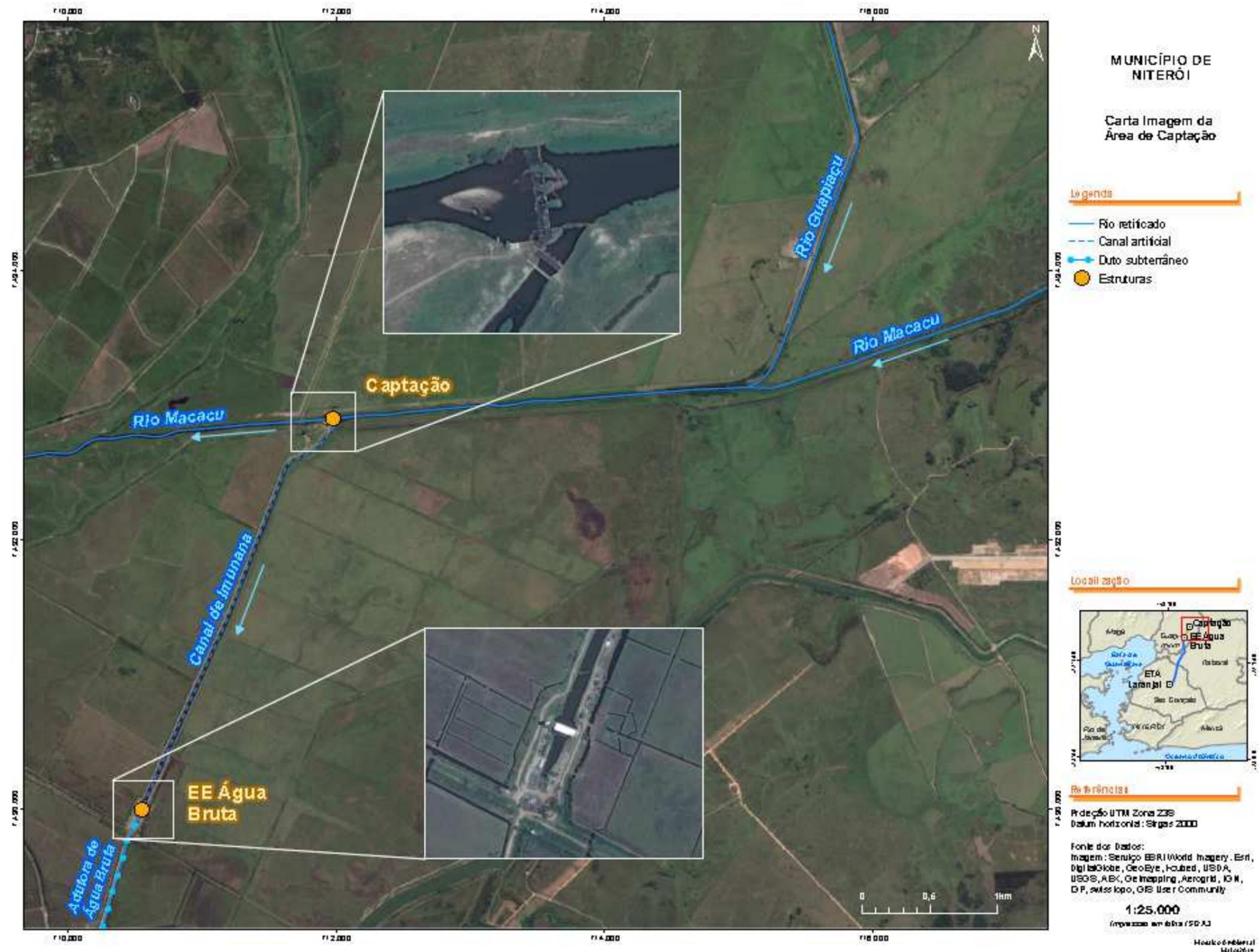


Figura 29: Imagens da área de captação e da Estação Elevatória de Água Bruta



3.3.1.2 Sistema de adução de água bruta

A adução de água bruta transporta, através de recalque, as águas captadas no Rio Macacu e encaminhadas pelo canal adutor do Imunana até a estação de tratamento de água do Laranjal.

O recalque é feito por cinco conjuntos motor bomba, com capacidade individual de 2.500 hp, suficiente para o transporte do volume captado até a estação de tratamento de água distante cerca de 15 km. Destes cinco conjuntos, quatro funcionam normalmente e o quinto é o de reserva.

Após a saída da unidade de recalque, a água bruta é encaminhada inicialmente através de uma linha adutora de 2.100 mm em aço, em uma distância aproximada de 3 km, até a travessia da linha férrea. Deste ramo inicial da adução, há uma derivação para duas linhas de menor diâmetro, sendo uma de 1.400 mm e outra de 1.200 mm, ambas em aço. A linha de 1.400 mm segue para a ETA Laranjal, percorrendo uma distância estimada de 12 km, e tem uma única derivação antes de sua chegada à ETA Laranjal, através de uma sub adutora de 300 mm de diâmetro, para o atendimento da ETA Marambaia, no município de Itaboraí, com uma vazão de 50 l/s. Da linha de 1.200 mm há duas derivações. A primeira delas, com diâmetro de 1.000 mm, tem seu caminhamento orientado para a ETA Laranjal, distante 12 km, com apenas uma derivação para o atendimento da ETA Manilha, através de uma linha de 400 mm e uma vazão da ordem de 100 l/s. A outra linha, também de início tem seu diâmetro em 1.000 mm, mas logo este é reduzido para 800 mm até a ETA Laranjal. Possui uma única derivação para o atendimento da ETA Porto (vazão estimada de 250 l/s e subadutora de 600 mm).

Não há problemas maiores nestas linhas de adução, uma vez que há o serviço constante de inspeção das mesmas por parte da CEDAE. Apresentam-se fotos da estação elevatória e a imagem aérea que mostra o traçado destas linhas desde a elevatória até a ETA Laranjal.

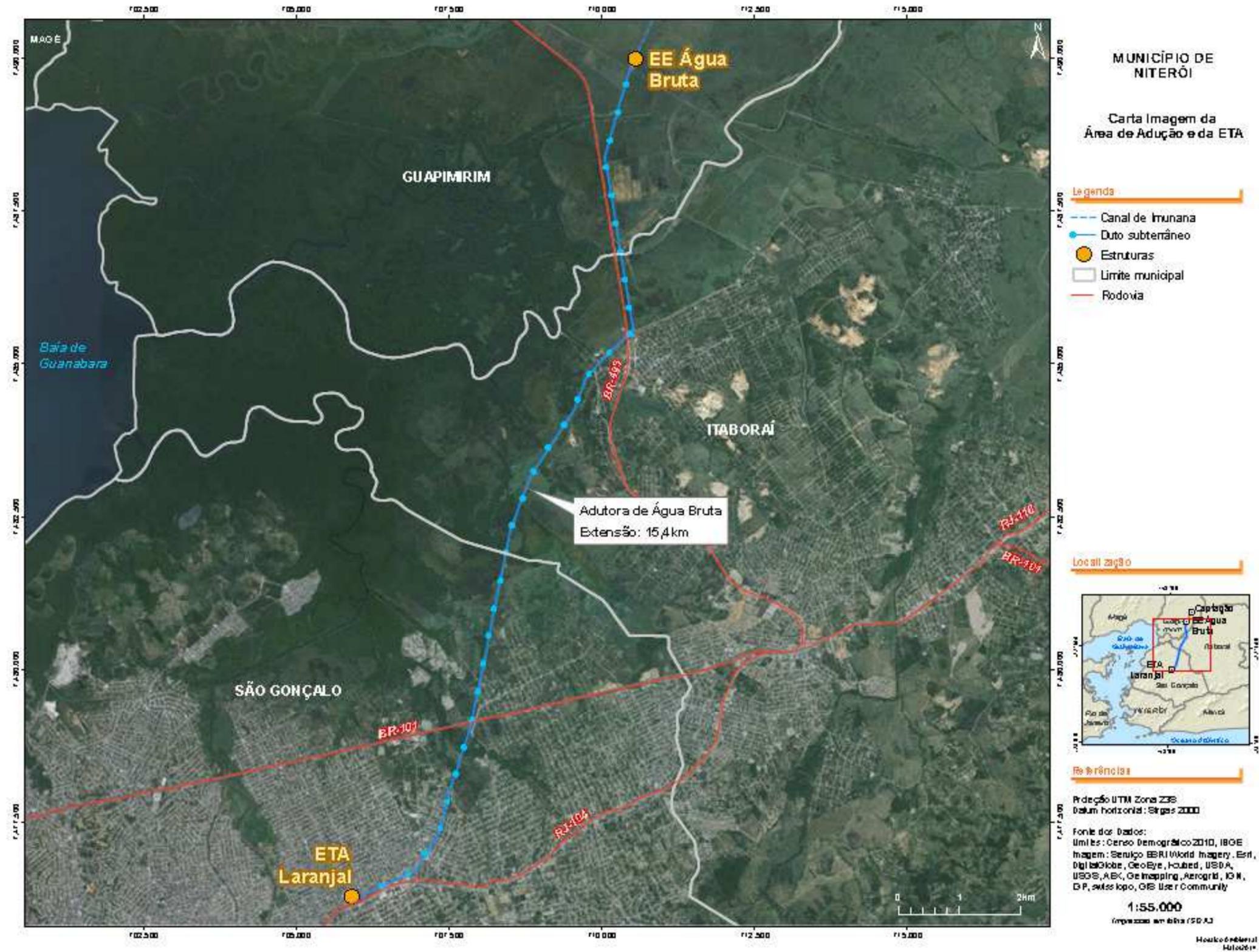
Figura 30: Fotos da adutora de água bruta do sistema Imunana-Laranjal



Figura 31: Fotos da elevatória de água bruta do sistema Imunana-Laranjal



Figura 32: Imagens da adutora de Água Bruta



3.3.1.3 Unidade de tratamento de água Laranjal (ETA)

A ETA Laranjal (figuras 34 e 35) tem uma capacidade instalada para tratar uma média de 5,5 m³/s de água bruta aduzida do citado canal Imunana (Magé). A água, ao chegar à unidade de tratamento é analisada bacteriologicamente, para detectar o seu grau de contaminação. Também são realizadas determinações físico-químicas em todas as etapas do processo, garantindo a eficiência do tratamento.

No seu layout funcional, a ETA Laranjal sugere que a instalação original foi várias vezes ampliada, como se fosse um conjunto interligado de três estações de tratamento de água em função da necessidade crescente de tratamento de água, não sendo possível precisar com exatidão, quando estas intervenções ocorreram.

As águas transportadas pelas adutoras de água bruta são conduzidas à estação através de uma entrada em calha Parshall (dispositivo de medição de vazão na forma de um canal aberto com dimensões padronizadas), onde é iniciado o processo de tratamento da água, cuja vazão de entrada oscila entre 7,3 a 8,0 m³/s.

Na unidade de tratamento, a água passa pelos seguintes processos de tratamento:

- a) Coagulação e floculação, que tem por objetivo transformar as impurezas em suspensão em partículas gelatinosas (flocos) e adição de coagulantes em zona de turbulência;
- b) Após a mistura rápida, a água escoar para o floclador do tipo hidráulico (zona de mistura lenta) para boa constituição e agregação de impurezas, onde pode ser adicionado produtos químicos coadjuvantes e segue para a fase seguinte de decantação;

A água floculada escoar por gravidade através de 7 decantadores retangulares, onde ocorre a separação das fases líquidas (água) e sólidas (flocos), e por fim a eliminação do lodo formado pelos flocos agrupados e decantados.

c) Ao final do processo, após a filtração, é feita a fluoretação, desinfecção através de cloro gasoso, por cloradores até que apresente uma qualidade da água desejável, e alcalinização, para corrigir o pH, se necessário.

Não foram disponibilizadas informações sobre as condições de estocagem e de quantidades das unidades de armazenagem de produtos químicos, como: coagulantes, cloro, cal e de outros produtos inerentes ao tratamento.

A figura 33 apresenta o esquema geral do sistema Imunana-Laranjal, conforme esquema existente na ETA Laranjal

Figura 33: Foto do esquema gráfico do sistema Imunana-Laranjal apresentado na ETA Laranjal.



Figura 34: Fotos da Estação de Tratamento de Água de Laranjal



Figura 35: Foto do laboratório da Estação de Tratamento de Água de Laranjal



Na estação existe um laboratório bem equipado com instrumentação adequada ao acompanhamento da qualidade das águas pré e pós-tratadas, não sendo possível obter dados e informações sobre o monitoramento da qualidade da águas para avaliar se os padrões de potabilidade estão adequados ao que determina a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Durante a visita técnica realizada, a impressão é de que o atendimento às exigências da Norma CONAMA 357 estão atendidas, mas, sem documentação comprobatória, não se pode confirmar esta percepção.

Na figura 36, apresenta-se a imagem aérea da área onde está instalada a unidade de tratamento. E na figura 37 é apresentado o croquis do caminhamento deste novo sistema adutor de água bruta.

Ainda sobre a estação de tratamento Laranjal, a CEDAE prevê que o sistema adutor de água bruta sofrerá alterações a partir do segundo semestre de 2014, no sentido de melhorar as condições técnicas de atendimento da estação. A partir de então, as linhas adutoras de 800 mm e de 1200 mm serão desativas e substituídas por uma única de 1.500 mm. Esta alteração deverá ocorrer até o início do segundo semestre de 2014, uma vez que as obras de implantação se encontram em fase final de conclusão. As derivações das linhas a serem desativadas, para as ETAs Porto e Manilha serão feitas por esta nova linha. Assim o sistema adutor de água bruta será composto também por duas linhas, uma com diâmetro de 1.400 mm e outra com diâmetro de 1.500 mm. A extensão destas novas linhas de cerca de 15 km.

3.3.1.1 Sistema de adução de água tratada

O início do processo de adução de água tratada, ainda sob responsabilidade da CEDAE, tem origem logo após a saída da unidade de tratamento de Laranjal. Esta água tratada é encaminhada através de tubulação até o poço de sucção da estação de tratamento de água tratada, situada em uma edificação distante cerca de 100 m da saída da ETA Laranjal.

Figura 36: Imagem da Estação de Tratamento de Água Laranjal



Esta elevatória possui dez conjuntos moto bombas (6 unidades de 1.500 HP e 4 unidades de 1.100 HP). Recalcadas, as águas são exportadas para um reservatório de regulação de vazão, com capacidade de 5.000 m³, denominado R1, situado na região de Amendoeira, em terreno com cota de 95 metros, distante cerca de 1.200 m da estação de tratamento Laranjal. Com relação à linha de adução, esta é uma tubulação em aço com diâmetro de 2000 mm, permitindo uma vazão na linha da ordem de 7,0 m³/s.

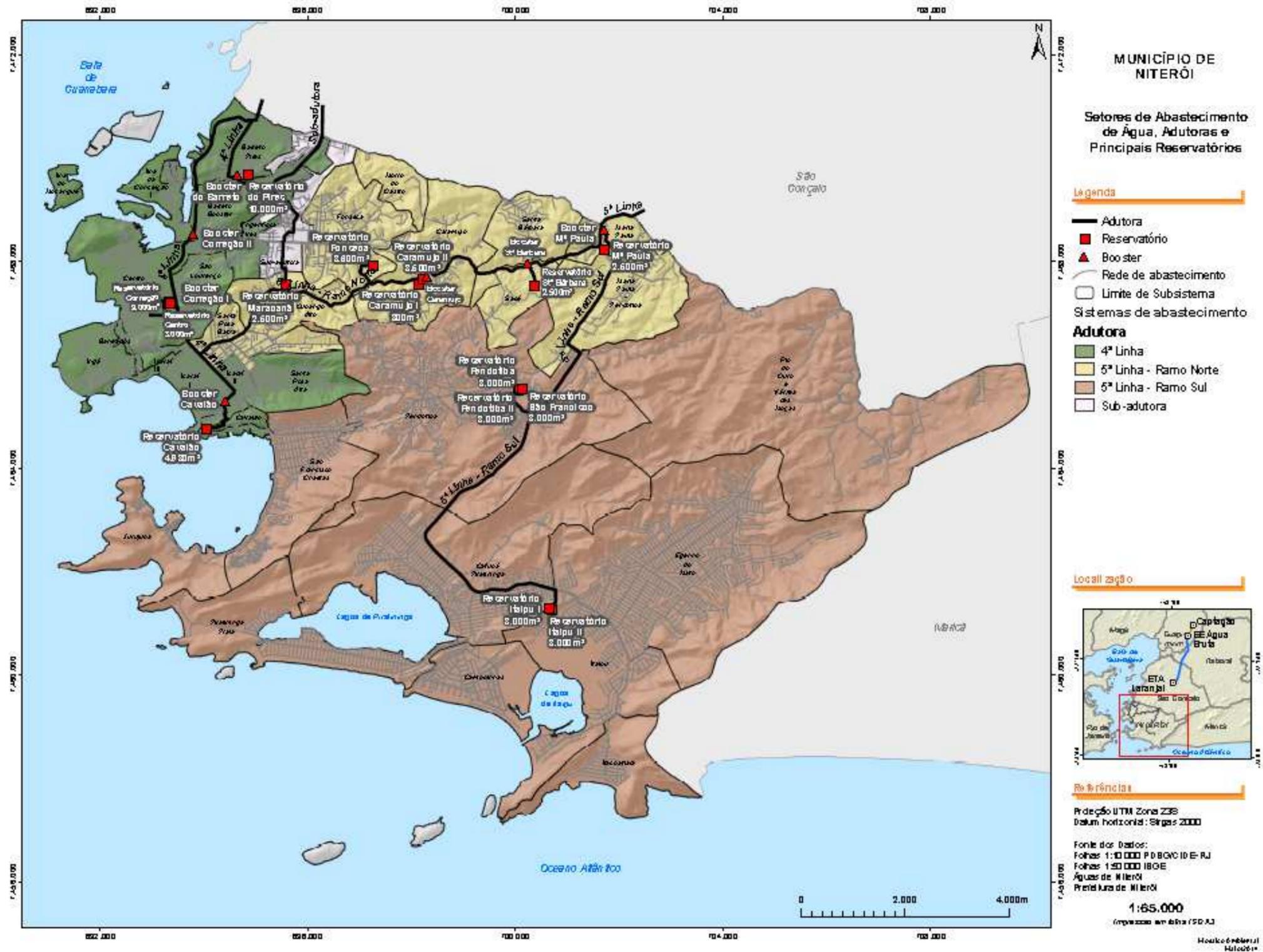
A adutora seguinte, em aço e diâmetro de 1.000mm, transporta por gravidade a ligação do reservatório R1 até o ponto de derivação situado na cota 15m. Neste ponto de derivação são encaminhados para São Gonçalo, um volume de água de 4,0 m³/s e 1,80 m³/s para Niterói. Desta derivação sai uma única linha que vai alimentar o sistema de abastecimento de água de Niterói.

A primeira entrada em Niterói é feita através de uma linha em ferro dúctil de 1.000 mm, que vai alimentar um reservatório de regulação de fluxo, na região de Maria Paula e, na sequência, atender ao que se denomina a 5ª linha. A segunda linha, é encaminhada para o atendimento da subadutora de Niterói e entra no município nas proximidades do bairro da Engenhoca. A última linha de alimentação, com diâmetro de 1000 mm em aço, se interliga ao sistema e Niterói, nas proximidades do bairro do Barreto.

3.3.2 Sistema de Distribuição de Água Bruta (Águas de Niterói)

Atualmente Niterói importa 1,8 m³/s de água tratada da estação de tratamento Laranjal, através de três linhas adutoras de água tratada (figura 40).

Figura 37: Mapa de setores de abastecimento do sistema de distribuição de água tratada de Niterói



3.3.3 Linhas adutoras

Apresenta-se a seguir o descritivo de cada uma das três linhas adutoras que abastecem o sistema de reservatórios da concessionária.

- **Primeira linha adutora (denominada 4ª linha)**

Esta linha adutora, de 800 mm de diâmetro, alimenta 16 reservatórios situados em parte da zona norte de Niterói e parte da região das Praias da Baía. Inicia no bairro do Barreto conectada à linha da CEDAE e sua vazão média é da ordem de 900l/s, que corresponde a 47,0% de toda a água distribuída no município. Abastece total ou parcialmente os bairros do Barreto, Ilha da Conceição, Santana, São Lourenço, Ponta D'Areia, Centro, São Lourenço, São Domingos, Gragoatá, Ingá, Morro do Estado, Santa Rosa, Viradouro e Vital Brasil.

- **Segunda Linha adutora (denominada subadutora)**

A segunda linha de adução, denominada subadutora, atende a parte da zona norte do município. Tem seu início no bairro da Engenhoca, abastecendo este, Fonseca e Tenente Jardim. Possui um diâmetro de 500 mm em aço para uma vazão média da ordem de 110 l/s. Possui uma interligação com outra linha de adução no município, a Quinta Linha, e é responsável pela alimentação de um único reservatório. Responde por 2,0 % da água tratada distribuída atendendo apenas a um reservatório.

- **Terceira linha adutora (denominada 5ª linha)**

Esta linha entra no Município de Niterói, nas proximidades do Bairro Maria Paula, ainda com um diâmetro de 1.000 mm. Após um caminhamento no município de cerca de 1.350 mm, logo após o booster Maria Paula (figura 41), esta linha se subdivide em dois ramos, norte e sul, ambos com diâmetro de 800 mm, que respondem por 51,0 % de toda a água tratada distribuída para o município.

Figura 38: Fotos da booster Maria Paula.





Figura 39: Foto externa da booster correção.





O ramo norte alimenta oito reservatórios e abastece total ou parcialmente os bairros Maria Paula, Santa Bárbara, Baldeador, Fonseca, Cubango, Viçoso Jardim, Caramujo, Sapé e Vila Progresso. O ramo sul abastece os bairros de Muriqui, Rio do Ouro e Várzea das Moças, grande parte da região de Pendotiba e toda a Região Oceânica. Também abastece os bairros de São Francisco, Charitas e Jurujuba, estes últimos na Região Oceânica e Leste do município.

3.3.3.1 Sistema de reservação

A concessionária opera 32 unidades de reservação que alimentam as redes de distribuição de água tratada. Destas, 16 reservatórios estão conectados à 4ª linha adutora, 15 na 5ª linha adutora e apenas 1 na subadutora. Quanto ao tipo, nove são 9 são semienterrados,

21 apoiados e apenas 2 elevados, e apresentam uma capacidade total de armazenamento de 62.848 m³. A seleção dos locais com topografia adequada à implantação de reservatórios, permitiu que a quase totalidade é semienterrado ou apoiado, sendo apenas um elevado (Santa Thereza).

3.3.3.2 Reservatórios Abastecidos pela Quarta Linha

A Quarta Linha de Adução de Niterói, alimenta a dezesseis reservatórios, distribuídos pelos bairros do Fonseca, Barreto, Centro, Bancários, Ingá, Icaraí. Destes reservatórios, 11 são apoiados, 3 são elevados e 2 semi enterrados, e, em conjunto, possuem uma capacidade de armazenamento de 28.048 m³.

3.3.3.3 Reservatórios Abastecidos pela Quinta Linha

Os reservatórios abastecidos pela Quinta Linha são distribuídos em dois segmentos: ramo norte e ramo sul.

Figura 40: Mapa da rede de distribuição de água tratada de Niterói

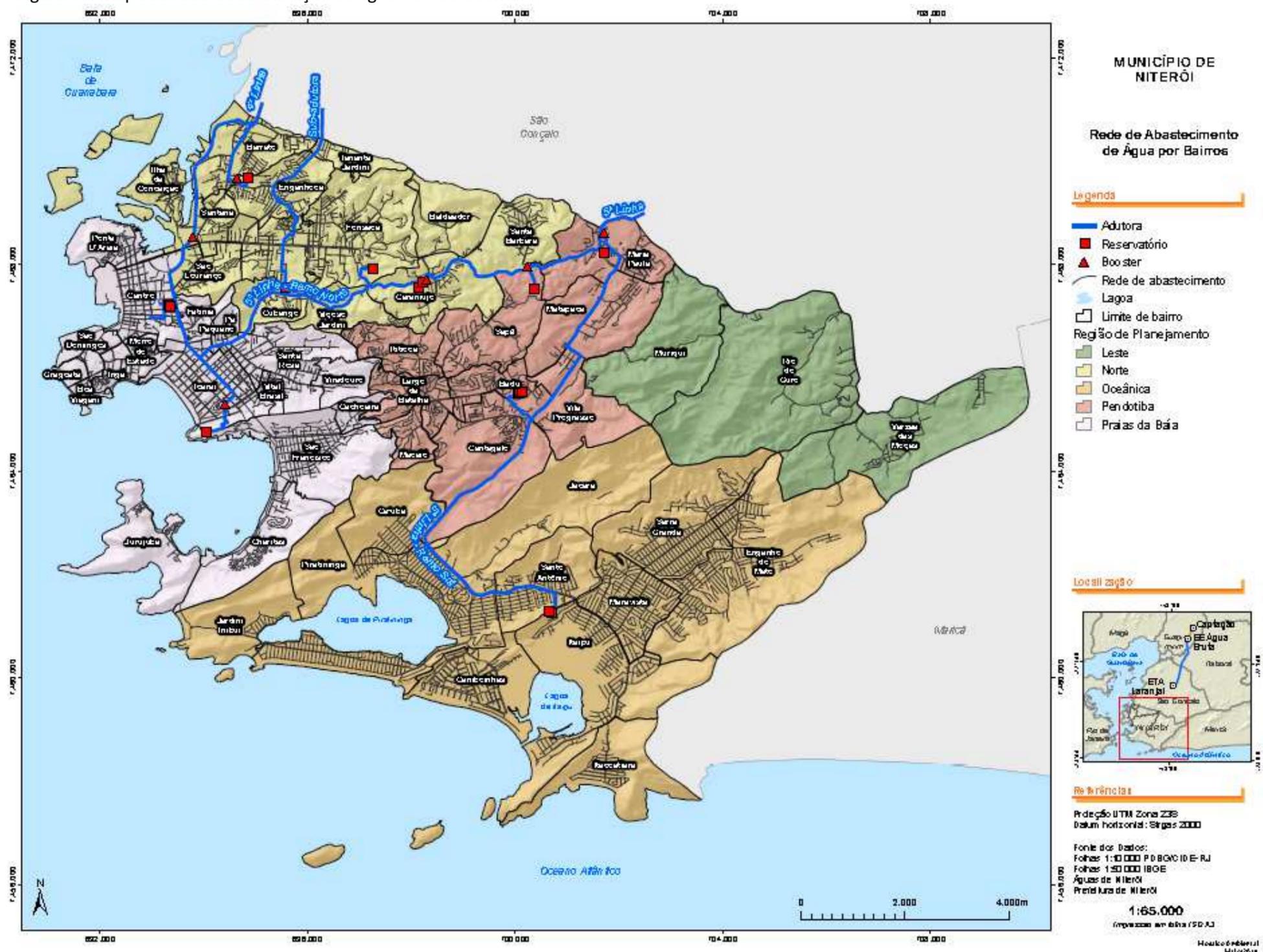


Figura 41: Reservatórios de água existentes em Niterói



Figura 42: Reservatórios de água existentes em Niterói





- **Quinta Linha Ramo Norte**

Pelo ramo norte, são alimentados oito reservatórios, sendo seis semi enterrados e dois apoiados. Estes reservatórios alimentam os bairros de Maria Paula, Pendotiba, Santa Bárbara, Sapé, Caramujo, Fonseca e Cubango, entre outros. A capacidade total é de 18.550 m³, e o quadro seguinte apresenta a relação e as principais características de cada reservatório:

- **Quinta Linha Ramo Sul**

Neste ramo sul existe sete reservatórios (todos apoiados) que em conjunto apresentam uma capacidade de armazenamento de 15.150 m³. Estes reservatórios alimentam basicamente a região leste do município (Muriqui, Rio do Ouro e Várzea das Moças), a região de Pendotiba, toda a região Oceânica e ainda três bairros da também região das Praias de Baía (São Francisco, Charitas e Jurujuba).

3.3.3.4 Subadutora

Apenas um reservatório é alimentado por esta linha adutora, o do Morro da Coréia, cuja capacidade de armazenamento é de 100 m³.

3.3.3.5 Sistema de distribuição

De acordo com registro do SNIS, o Município de Niterói possui uma extensão de rede de distribuição de água tratada de 1.275 km com diâmetros variando entre 32 e 1.000 mm, cujo total inclui as adutoras de água tratada que alimentam os principais reservatórios.

Apresentam-se, na tabela 25 e nos mapas das figuras 47 e 48, as extensões de rede de distribuição por diâmetro, por alimentação de adutora e por bairro.

Tabela 26: Rede de Distribuição de Água de Niterói - Extensões por Diâmetro

DIÂMETROS (mm)	EXTENSAO DE REDE DE DISTRIBUICAO (m)				EXTENSAO TOTAL (m)
	4ª LINHA	SUB ADUTORA	5ª LINHA NORTE	5ª LINHA SUL	
32	234	2	79	6.131	6.446
40	147		75	139	361
50	48.330	10.096	61.814	278.910	399.150
75	39.404	7.599	38.862	88.759	174.624
80				49	49
100	42.224	4.362	23.369	56.660	126.615
125	355	80	53		488
150	48.124	2.621	19.142	33.245	103.132
175	208				208
200	30.047	2.950	18.489	18.782	70.268
250	9.604	483	4.080	12.856	27.023
300	24.939	2.284	8.647	12.905	48.775
400	11.649		2.464	3.849	17.962
500	16.178	2.164	5.074	6.030	29.446
600	2.388		4.837	6.807	14.032
700	861			645	1.506
800	7.402		5.102	1.556	14.060
1.000			1.215		1.215
EXTENSAO	282.094	32.641	193.302	527.323	1.035.360

Fonte: Águas de Niterói

Observação: Inclui as Adutoras de Água Tratada

Apresenta-se nas tabelas 26 a 30 e nas figuras 37 a 41, para cada uma das regiões, conforme definidas pelo Plano Diretor de Niterói, as respectivas extensões de redes de distribuição e os respectivos mapas de localização e diâmetro de cada uma delas.

Tabela 27: Extensões da Rede de Distribuição de Água da Região Leste - por Bairro

BAIRRO	EXTENSAO DE REDE (m)
Muriqui	6.016
Rio do Ouro	17.290
Várzea das Moças	13.760
TOTAL REGIAO	37.066

Tabela 28: Extensões da Rede de Distribuição de Água da Região Norte - por Bairro

BAIRRO	EXTENSÃO DE REDE (m)
Baldeador	6.614
Barreto	33.066
Caramujo	17.323
Cubango	11.103
Engenhoca	27.322
Fonseca	73.349
Ilha da Conceição	12.364
Santa Bárbara	14.928
Santana	11.185
São Lourenço	15.025
Tenente Jardim	3.887
Viçoso Jardim	6.188
TOTAL REGIÃO	232.353

Tabela 29: Extensões da Rede de Distribuição de Água da Região Oceânica - por Bairro

BAIRRO	EXTENSÃO DE REDE (m)
Cafubá	11.152
Camboinhas	35.158
Engenho do Mato	49.529
Itacoatiara	12.065
Itaipú	36.722
Jacaré	8.777
Jardim Imbuí	6.641
Maravista	39.215
Piratininga	73.196
Santo Antonio	23.862
Serra Grande	39.934
TOTAL REGIÃO	336.251

Atualmente Niterói importa aproximadamente 1,8 m³/s de água tratada da estação de tratamento Laranjal, através de três linhas adutoras de água tratada que dirigem o fluxo para os 32 principais reservatórios e, daí, para as redes de distribuição (figura 47).

Tabela 30: Extensões da Rede de Distribuição de Água da Região de Pendotiba - por Bairro

BAIRRO	EXTENSÃO DE REDE (m)
Badú	18.399
Cantagalo	24.044
Ititioca	16.472
Largo da Batalha	22.988
Maceió	9.234
Maria Paula	23.434
Matapaca	8.419
Sapê	17.363
Vila Progresso	20.287
TOTAL REGIÃO	160.639

Tabela 31: Extensões da Rede de Distribuição de Água da Região das Praias da Baía - por Bairro

BAIRRO	EXTENSÃO DE REDE (m)
Boa Viagem	3.759
Cachoeira	4.413
Centro	42.976
Charitas	17.494
Fátima	7.336
Gragoatá	704
Icarai	60.054
Ingá	15.444
Jurujuba	8.159
Morro do Estado	3.434
Pé Pequeno	5.664
Ponta D'Areia	12.866
Santa Rosa	32.398
São Domingos	9.428
São Francisco	37.180
Viradouro	3.042
Vital Brasil	4.700
TOTAL REGIÃO	269.051

Figura 43: Mapa da rede de distribuição de água tratada da Região Leste

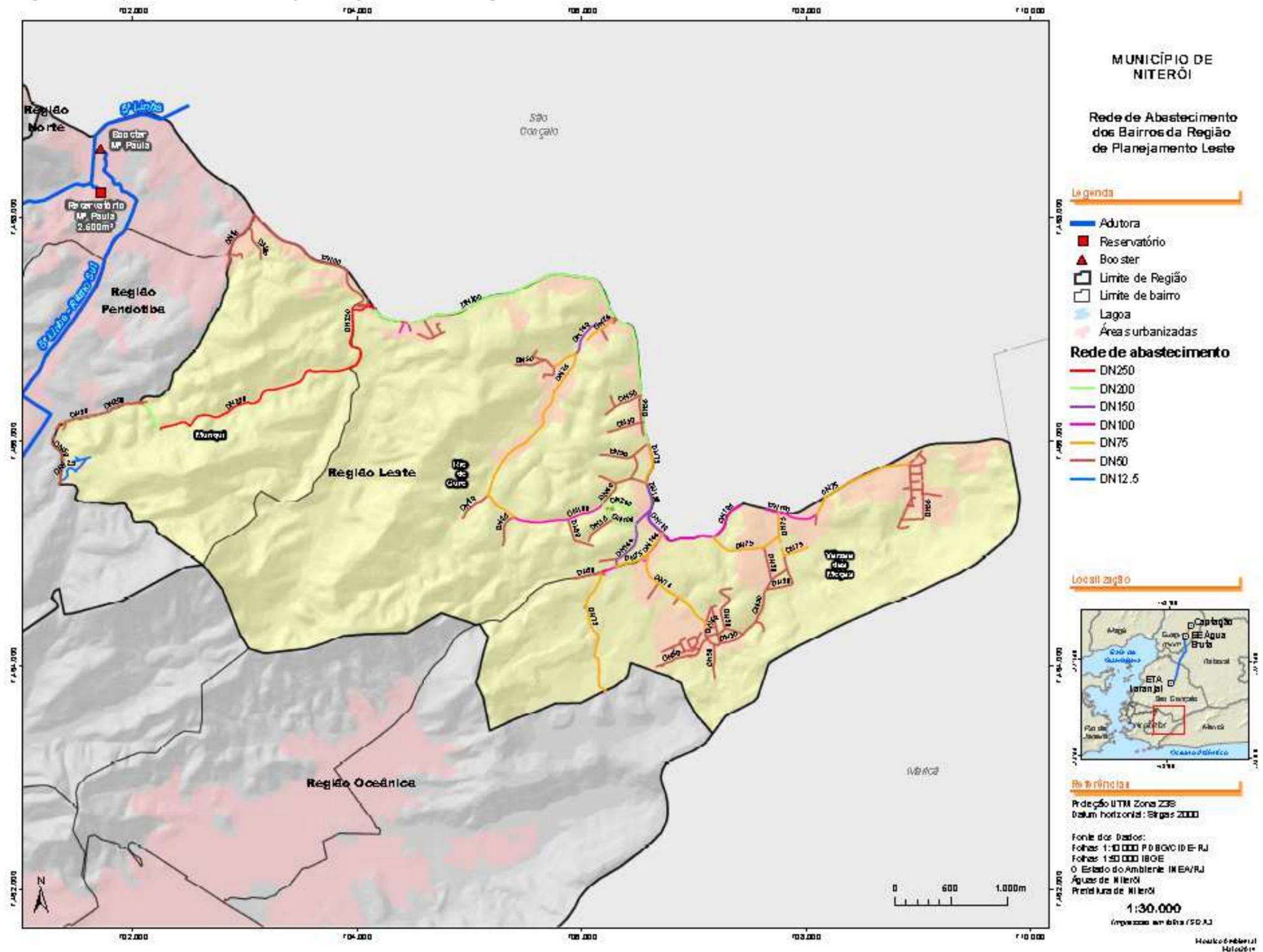


Figura 44: Mapa da rede de distribuição de água tratada da Região Norte

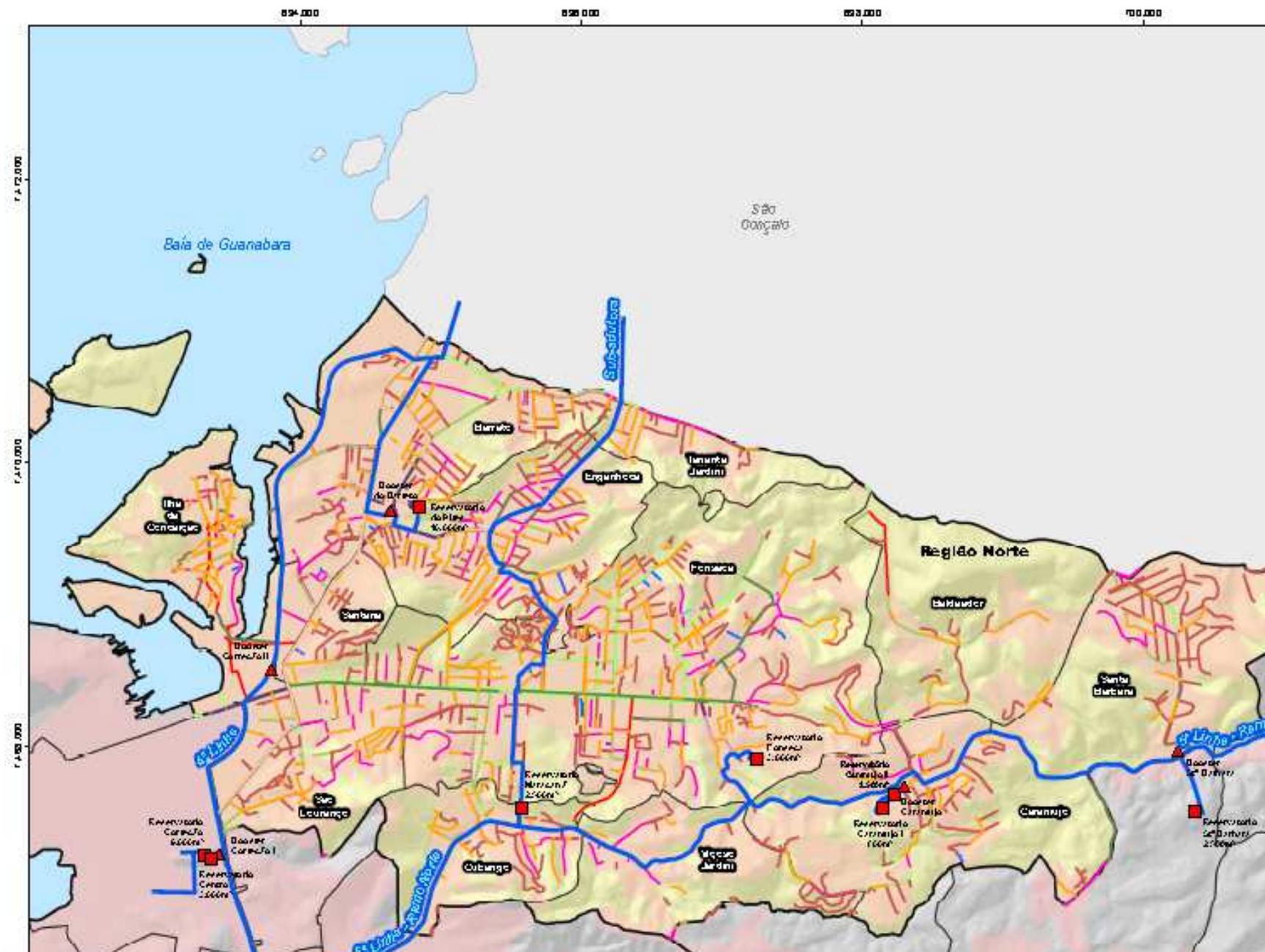


Figura 45: Mapa da rede de distribuição de água tratada da Região Oceânica

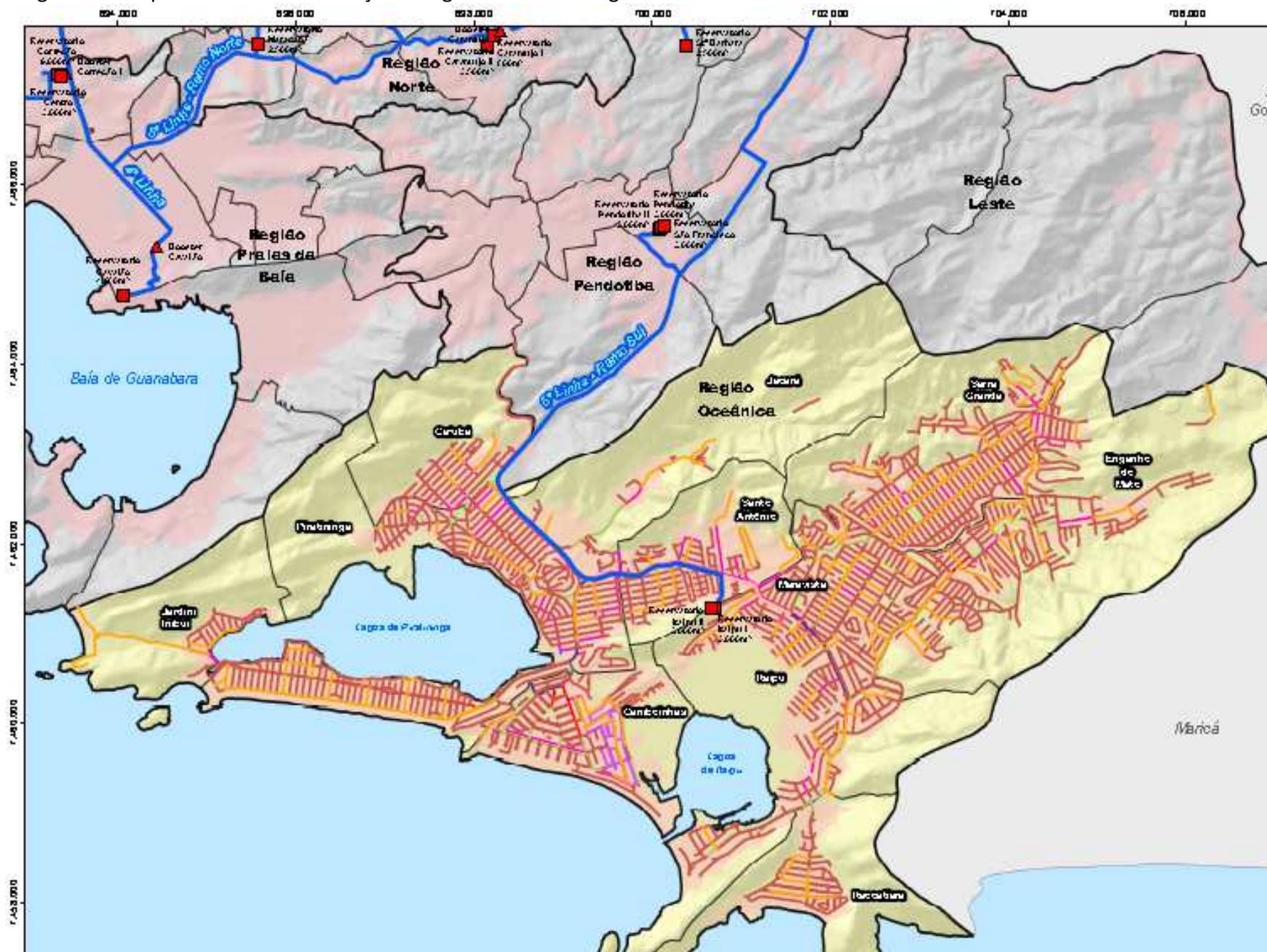


Figura 46: Mapa da rede de distribuição de água tratada da Região de Pendotiba

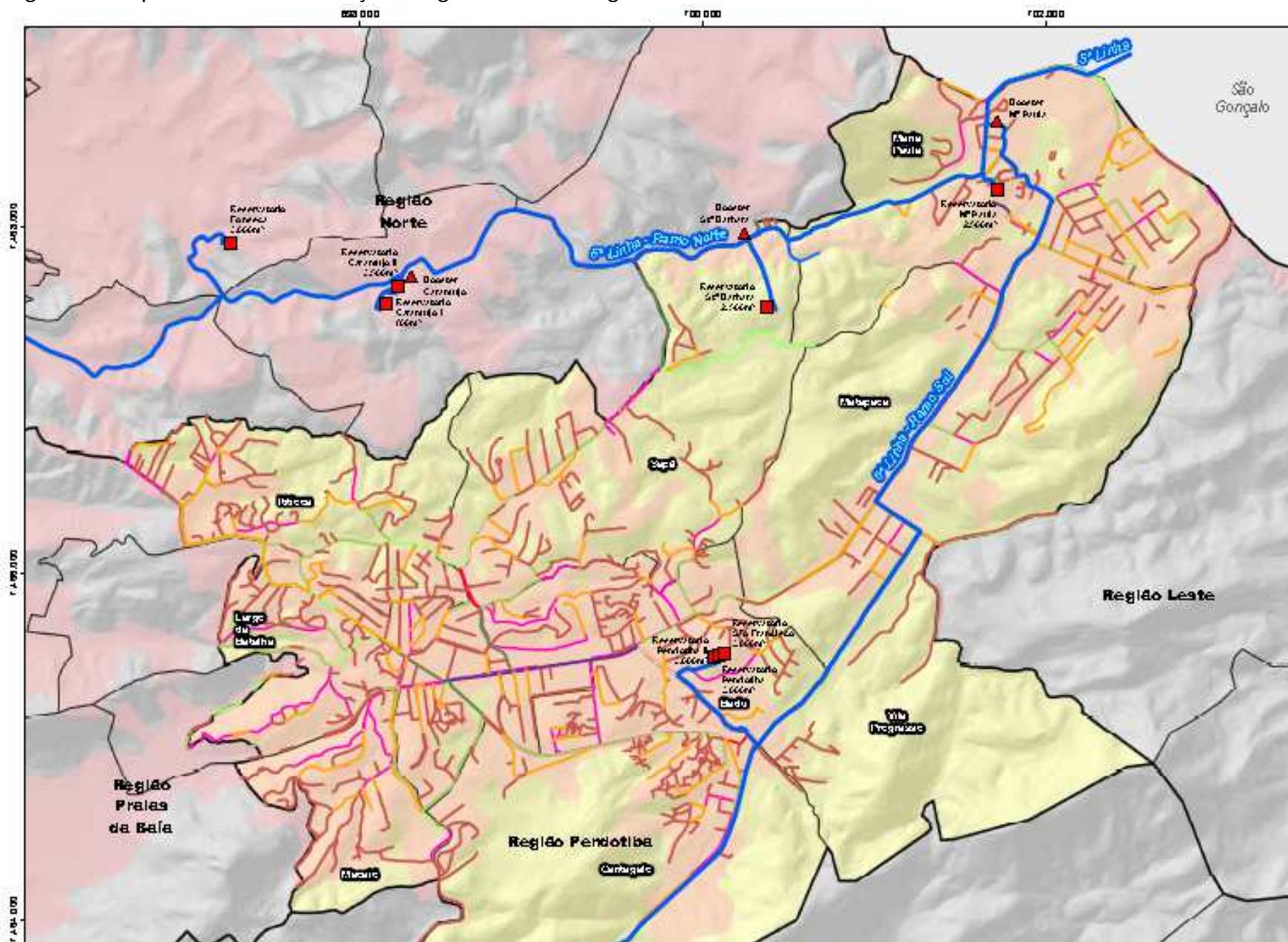
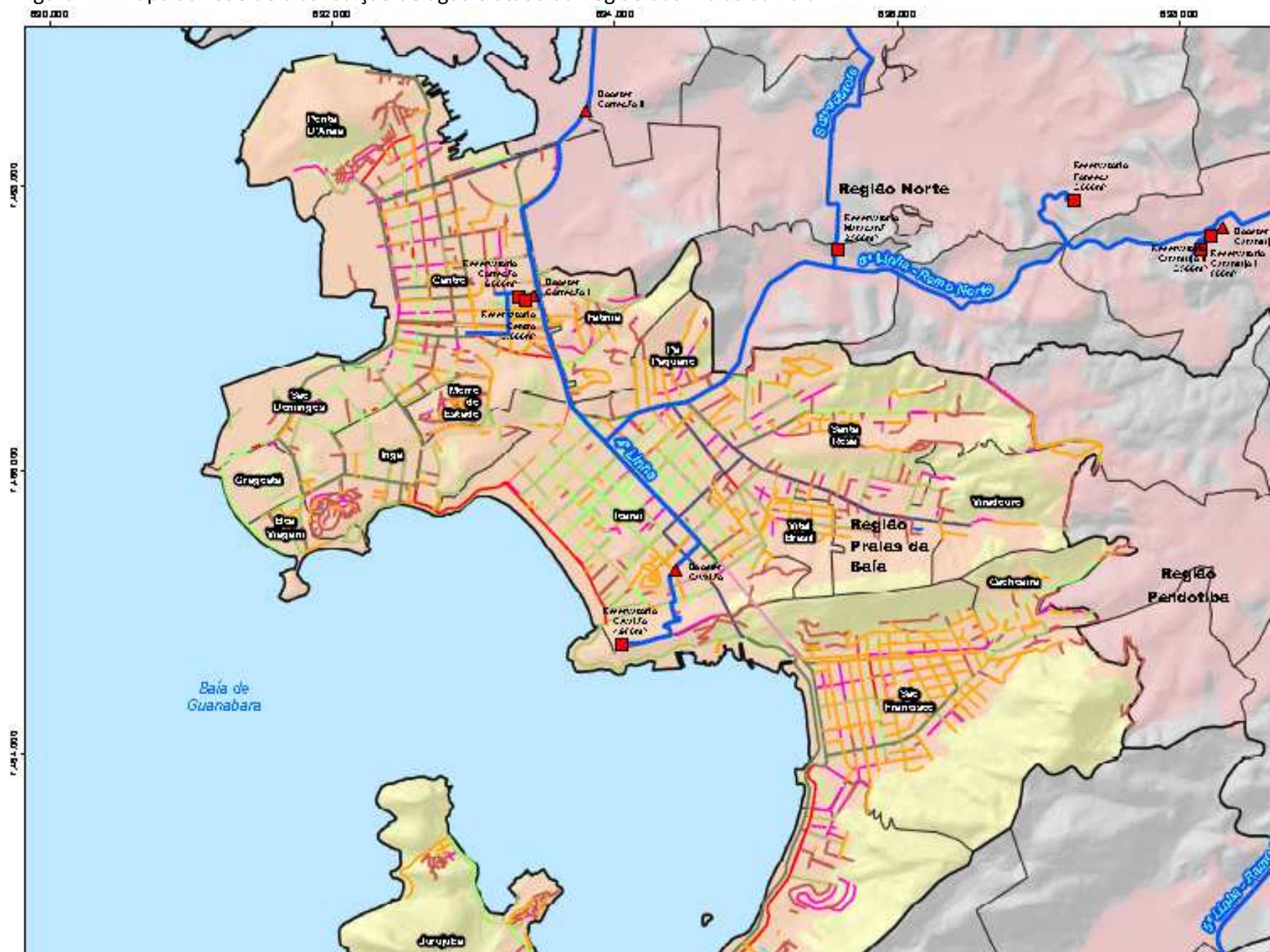


Figura 47: Mapa da rede de distribuição de água tratada da Região das Praias da Baía



3.3.4 Centro de Controle das Operações (CCO)

Com o objetivo de garantir uma eficiência operacional nos subsistemas de adução de água tratada e de reservação, a concessionária implantou um Centro de Controle Operacional (CCO), localizada em sua sede operacional e administrativa à Avenida Marquês de Paraná, onde atua uma bem treinada equipe de profissionais.

Toda a operação do sistema adução, reservação e distribuição são realizadas no CCO. A partir deste Centro é feito o monitoramento e registro das operações e realizadas as intervenções à distância nos centros de reservação, principalmente na atuação das vazões de entrada destes reservatórios e no acionamento das estações elevatórias. A partir do CCO, também são monitoradas as pressões em pontos estratégicos do sistema, que servem de referência para o controle do abastecimento, regulando a operação de válvulas controladas de maneira remota e o fornecimento de registros para as equipes de campo responsáveis pelas manobras, incluindo aí os reservatórios.

Praticamente todas as unidades de bombeamento são monitoradas desde o CCO. Além do monitoramento, é de grande importância o fato de que todas as operações são registradas, formando-se um histórico das informações de monitoramento e controle que permite avaliar estas operações a partir de comparações com os aspectos associados a operações passadas.

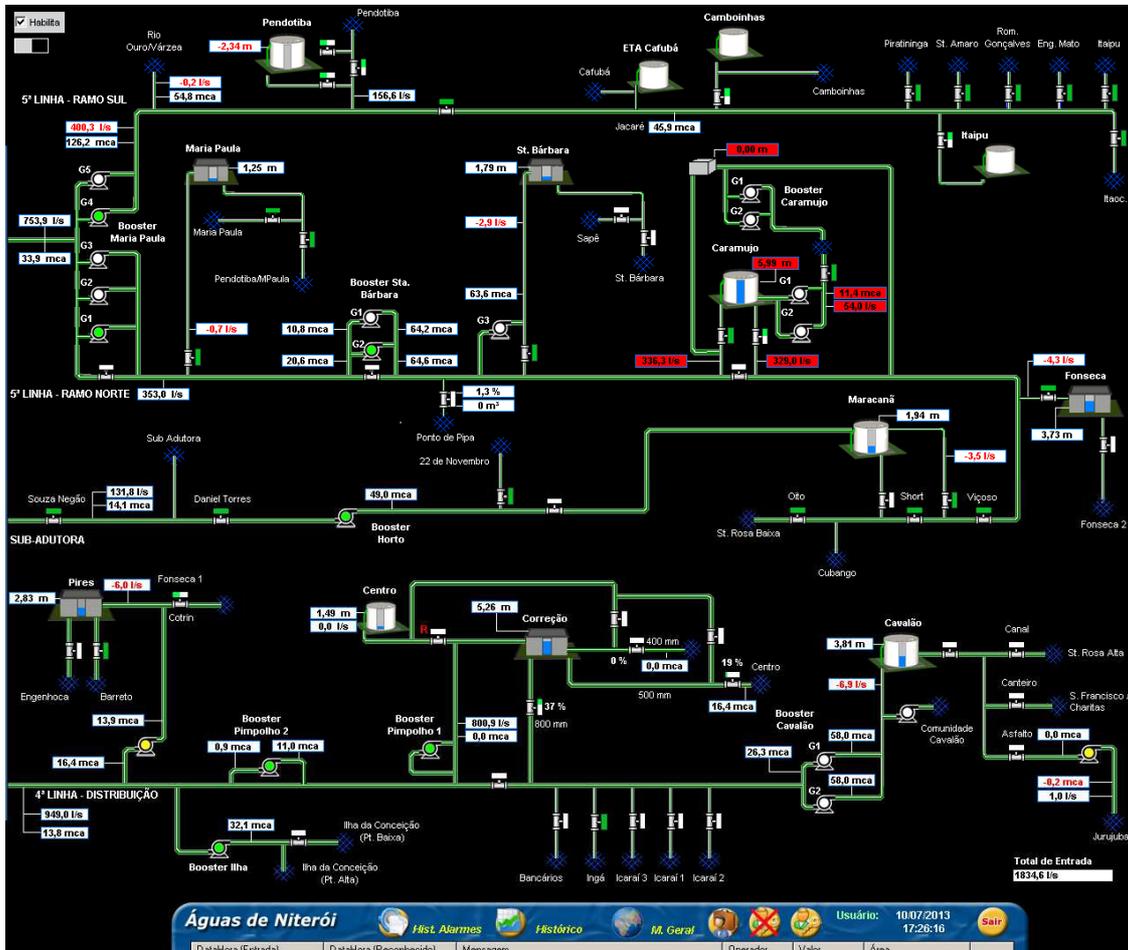
Com este CCO, a Águas de Niterói adquiriu flexibilidade para o ajuste de seus planos diários de operação, inclusive com relação à demanda, apresentando condições de afastar riscos de eventuais desabastecimentos.

3.4 DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO CCO

A operação do abastecimento de água da cidade de Niterói ocorre no centro de controle operacional (CCO) que utiliza sistemas de automação como ferramenta para o

monitoramento e controle do sistema, através de transmissão de dados em tempo real.

Figura 48: Imagem do sistema de distribuição



O sistema de distribuição de Niterói não possui produção de água, apenas distribuição em que a água é aduzida para o sistema de abastecimento de Niterói através de 3 linhas **adutoras que possuem suas pressões e vazões monitoradas nos pontos de entrada em tempo real.**

No CCO monitoramos pressões de pontos estratégicos nas redes que servem de referência para controlar o abastecimento, regulando a operação de válvulas controladas remotamente, registros com equipe de manobra e dos reservatórios, com o monitoramento e controle.

As principais unidades de bombeamento são monitoradas remotamente, aonde as de maior porte possuem seus inversores controlados através do CCO.

Uma boa ferramenta do CCO é o histórico das informações que são monitoradas e controladas. O histórico permite entender o comportamento do sistema, inclusive em datas de anos anteriores.

Através dessas ferramentas, incluindo o conhecimento das redes e do sistema de distribuição, e do conhecimento da hidráulica, a operação do sistema de distribuição ocorre em tempo integral e de maneira eficiente.

Figura 49: Imagem de uma unidade de bombeamento do microsistema de abastecimento monitorada

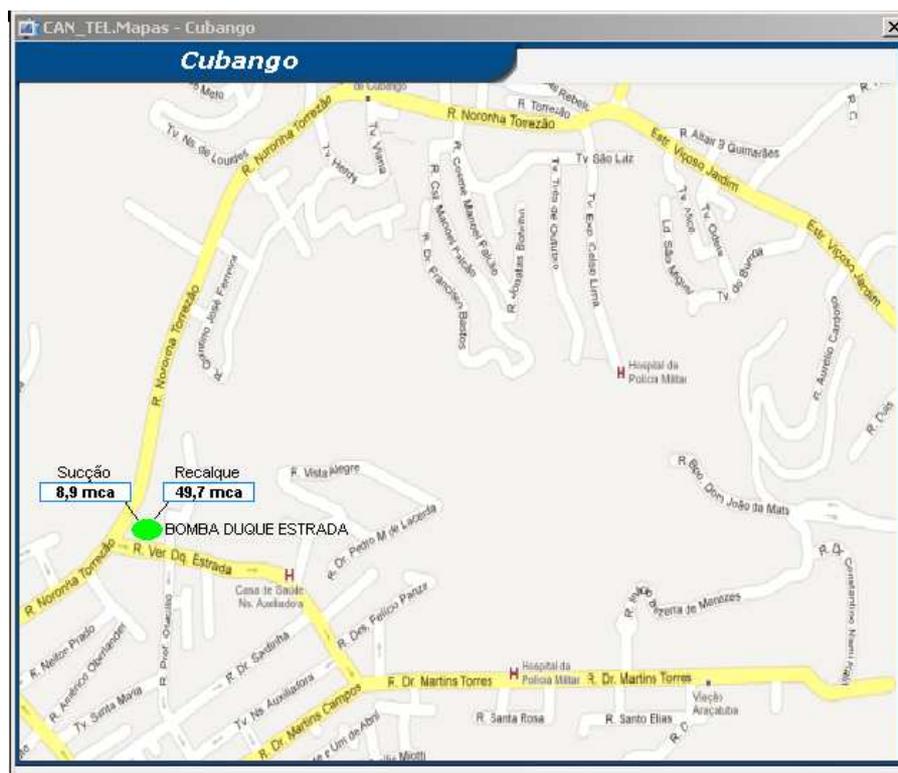


Figura 50: Imagem de uma unidade de bombeamento controlada e monitorada em malha fechada

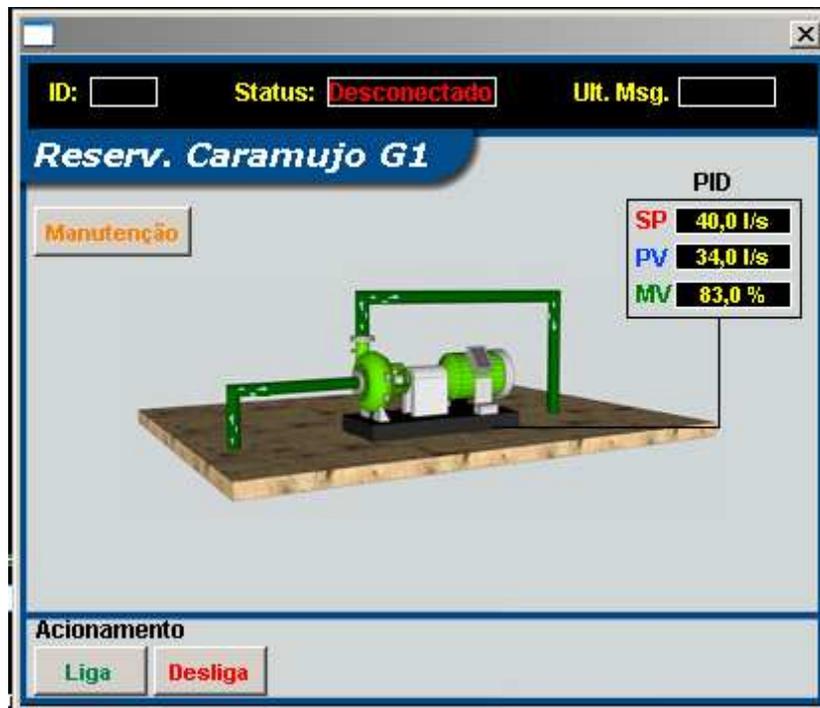


Figura 51: Imagem do sistema de distribuição

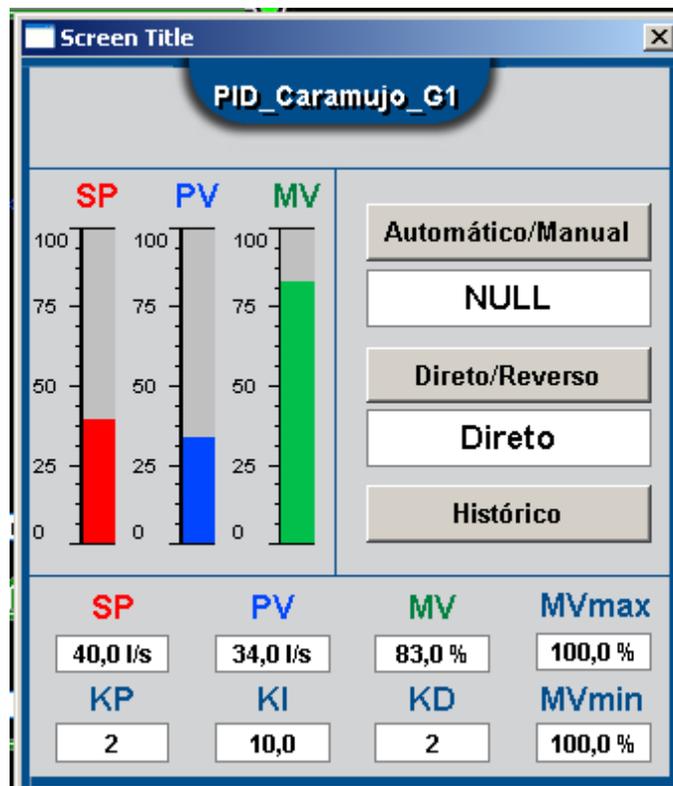
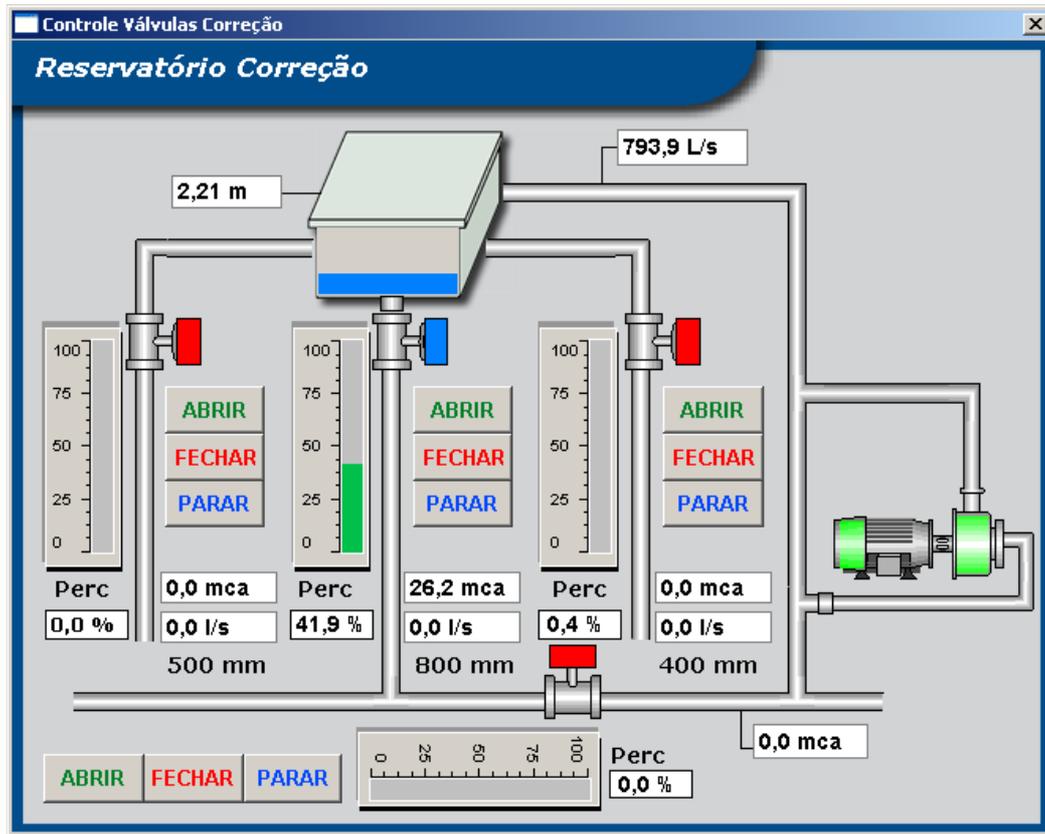


Figura 52: Imagem do controle e monitoramento das válvulas do reservatório correção



3.4.1 Monitoramento da água distribuída

A Concessionária tem emvidado esforços no sentido de manter atualizado o controle da água distribuída à população do município. Para tanto, realiza ensaios de laboratório, visando não somente avaliar as condições de qualidade, como também atender ao disposto nas legislações de potabilidade da água para consumo humano.

Do que pode ser observado, a concessionária cumpre os procedimentos, normas, parâmetros de avaliação, quantidade e frequência de ensaios preconizados pelo Ministério da Saúde, especialmente no que se refere à Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011.

A concessionária disponibiliza estes ensaios à população mensalmente em sua página na internet www.aguasdeniteroi.com.br, permitindo consultas sobre a qualidade da água distribuída.

Mensalmente são apresentados os relatórios de avaliação da qualidade das águas distribuídas. Para março de 2014, os resultados foram:

Tabela 32: Informações sobre a qualidade da água conforme

INFORMAÇÕES SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA CONFORME DECRETO Nº 5.440 DE 04/05/2005			
Parâmetros	Média Mensal	Máximo Permitido pela Portaria 2.914	Unidade
Cor Aparente	2	15	uH
Turbidez	0,72	5	NTU
pH	6,63	6,0 a 9,5	Un. pH
Fluor	0,58	1,5	mg/L
Cloro Residual	1,93	0,2 a 5,0	mg/L
Coliformes Totais	Ausente	Ausente	NMP/100ml
Coliformes Fecais	Ausente	Ausente	NMP/100ml
Bactérias Heterotróficas	0	500	UFC/ml

3.4.2 Eficiência do Sistema de Abastecimento de Água tratada

Considera-se que um sistema de abastecimento de água deve gerar perdas normais, que ocorrem desde a captação até a ligação domiciliar (economia), e podem ser genericamente classificadas, como: perdas reais (consideradas físicas) e perdas aparentes (não físicas).

Caracterizam-se como perdas físicas aquelas que ocorrem entre a captação de água bruta e o equipamento de micromedidação de cada economia atendida, ou seja, o hidrômetro do consumidor. Consideram-se neste grupo as perdas na infraestrutura do sistema, como na adução (tanto de água bruta, como tratada), tratamento, reservação, elevatórias e linhas de recalque, redes de distribuição e os ramais domiciliares (antes do medidor). Observa-se que as perdas começam a ser

consideradas no início das três linhas adutoras de responsabilidade da concessionária (4ª linha, 5ª linha e subadutora).

As perdas aparentes de água podem ser caracterizadas como volumes medidos e não contabilizados pela operação incorreta do sistema, decorrentes de erros na medição e na leitura de hidrômetros, valores submedidos, fraudes e ligações clandestinas, entre outros.

Estas perdas sempre fazem parte de um sistema de abastecimento de água e normalmente ocorrem devido a falhas de execução, operação e manutenção, além de qualidade e tipo de materiais utilizados. No sentido de minimizar estas perdas, é necessário um realizar um monitoramento adequado que possibilite conhecer os motivos e, na sequencia, combatê-los, já que os efeitos da perda irão recair sobre os preços das tarifas praticadas, ou então sobre o operador deste sistema.

Normalmente, a redução de perdas recupera, pelo menos parcialmente, a eficiência do sistema, trazendo de imediato, entre outros, benefícios os relativos a:

- o Garantia da quantidade necessária a ser distribuída
- o Possibilidade de adiamento de novas obras de expansão de redes e de quantidades a serem distribuídas
- o Redução de custos de operação associada diretamente à recuperação do faturamento, e
- o Tarifas mais justas e adequadas.

Conforme avaliação da concessionária, no ano de 2013 as perdas na distribuição da água efetivamente medida alcançou 26,70%. Em relação à água faturada esta perda foi de 16,26%, que denota que existe um comprometimento da empresa para atenuar este efeito.

É importante também fazer a correlação de perdas por cada economia existente. Para perdas medidas, o valor ascende a 210 litros/economia/dia e a 128 litros/economia/dia para perdas faturadas.

A concessionária no sentido de atenuar as perdas no primeiro momento e reduzir em seguida, vem implantando ações de controle de perdas, levando a efeito uma série de ações, tais como:

- Atualização do cadastro técnico das economias;
- Avaliação dos parâmetros de macromedição;
- Telemetria e automação dos sistemas de adução de água tratada e de reservatórios;
- Micromedição, avaliando as condições de eficiência de hidrômetros;
- Busca constante e pesquisa de vazamentos;
- Acompanhamento da pressão nas redes de adução e distribuição;
- Avaliação de materiais das redes de distribuição e avaliação de suas respectivas eficiências;
- Estanqueidade dos condutos;
- Busca e erradicação (tanto quanto possível) de ligações clandestinas.

O quadro seguinte apresenta, para o ano de 2013, os valores de volumes medidos, faturados e distribuídos, e suas respectivas perdas ao longo do ano e dos meses. Este quadro também apresenta valores da quantidade de economias atendidas e de suas respectivas perdas.

Tabela 33: Volumes atendidos e perdas ocorridas no processo de distribuição de água em Niterói

MÊS	VOLUMES REAIS			PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO		ECONOMIAS	PERDAS POR ECONOMIA	
	Volume Medido	Volume Faturado	Volume Distribuído	Medida	Faturada		Medida	Faturada
	(m³)	(m³)	(m³)	(%)	(%)	(unidades)	(l/econ.dia)	(l/econ.dia)
Janeiro	3.557.453,00	3.999.166,00	4.725.685,00	24,72	15,37	191.919,00	200,00	125,00
Fevereiro	3.193.322,00	3.578.700,00	4.220.665,00	24,34	15,21	192.551,00	175,00	109,00
Março	3.567.588,00	4.013.842,00	4.829.335,00	26,13	16,89	193.552,00	214,00	138,00
Abril	3.376.787,00	3.897.685,00	4.603.812,00	26,65	15,34	193.902,00	209,00	120,00
Mai	3.407.901,00	3.878.823,00	4.718.391,00	27,77	17,79	194.194,00	223,00	143,00
Junho	3.276.172,00	3.806.469,00	4.659.606,00	29,69	18,31	194.253,00	235,00	145,00
Julho	3.384.510,00	3.938.327,00	4.827.211,00	29,89	18,41	194.739,00	244,00	150,00
Agosto	3.433.019,00	3.952.983,00	4.866.751,00	29,46	18,78	194.917,00	242,00	154,00
Setembro	3.354.288,00	3.850.989,00	4.679.179,00	28,31	17,70	195.521,00	224,00	140,00
Outubro	3.428.930,00	3.953.882,00	4.423.402,00	22,48	10,61	195.891,00	167,00	79,00
Novembro	3.362.815,00	3.840.381,00	4.422.358,00	23,96	13,16	195.869,00	178,00	98,00
Dezembro	3.557.339,00	4.010.259,00	4.820.200,00	26,20	16,80	196.388,00	212,00	136,00
Total/Media	40.900.124,00	46.721.506,00	55.796.595,00	26,70	16,26	194.474,67	210,25	128,08

3.4.3 Obras

A concessionária mantém um programa de obras preventivas e corretivas do sistema operado, desde simples extensão de redes, novas ligações domiciliares, ou mais significativas, que ampliam e melhoram as condições gerais de abastecimento.

Como relação a investimentos, a concessionária programou um Plano de Investimento para o Saneamento Ambiental, dotando recursos de R\$120 milhões para aplicação até o ano de 2018. No primeiro momento, a Região Oceânica terá sua capacidade de reservação dobrada, com a implantação de um novo reservatório (metálico) com capacidade de armazenamento de 3.000m³. Este reservatório foi anexado ao sistema de abastecimento em maio passado. Além deste reservatório, será implantada uma nova linha adutora e um novo booster, na Rua Dr. March, no bairro do Barreto. Esta adutora terá uma extensão de cerca de 1.500m

3.4.4 Programas Sociais

A concessionária mantém ou apoia alguns programas sociais voltados para a população de Niterói. Os mais significativos são:

- Programa de Apoio à Educação Ambiental
- Plano de Ações Ambientais
- Programa de Responsabilidade Social

Um programa apoiado pela concessionária em parceria com a CLIN Companhia de Limpeza Urbana de Niterói, em que são abordados os principais conceitos diretamente associados ao meio ambiente, como o dos 3R's e também quais resíduos são ou não passíveis de reciclagem.

Com o apoio da Águas de Brasil, a concessionária desenvolve projetos e ações socioambientais voltados para o bem estar da população, como reflorestamento nas

margens do Rio Macacu, que é um dos mananciais de abastecimento de Niterói, e que até o momento foram plantadas cerca de 500.000 mudas.

Participa, também, do Projeto Água Limpa, em parceria com organização não governamental Projeto Grael, que retira lixo flutuante das águas da Baía da Guanabara com uma embarcação do tipo catamarã. Em outro projeto, também em parceria com a CLIN, apoia Água de Reuso a partir do qual utiliza a água tratada retirada das estações de tratamento de esgoto que opera em Niterói para lavagem de ruas e de parques públicos. Apoia o Projeto Posto Cidadão, da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade, que visa a coleta de óleo de cozinha, tanto de residências, como de restaurantes.

Internamente, a concessionária implantou e está operando o Programa de Gestão de Resíduos, que, de maneira genérica, propõe uma ação conjunta de seus colaboradores, no sentido de minimizar os impactos negativos causados pela geração de resíduos nas atividades da empresa.

No que tange à Responsabilidade Social, a empresa valoriza e apoia projetos que trazem benefícios à sociedade, quer sejam através de geração de renda, de promoção da educação e basicamente no conceito da melhoria da qualidade de vida.

Desde o ano de 2011 atua como patrocinadora do denominado Projeto Multiplicando Talentos, do Núcleo Enseada de Jurujuba. Esse projeto Orquestra de Cordas da Grota ensina música em comunidades carentes e se desenvolve em cinco áreas do Município de Niterói: Enseada de Jurujuba, Morro do Cavalão, Ititioca, Morro do Estado e Badú. Como objetivo, mobilizar talentos, este programa busca desenvolver habilidades e ampliar o universo da inclusão social e cultural de crianças e de adolescentes nas comunidades onde atua. Este programa já recebeu diversos prêmios, entre outros o Prêmio Itaú-Unicef e Plano Cultura Nota 10 do Governo do Estado do Rio de Janeiro.

3.4.5 Planos de Emergência

No que se refere a emergências, a concessionária sempre mantém suas equipes de operação e de manutenção à postos, no sentido de atenuar ou sanar qualquer tipo de interrupção do sistema de distribuição de água de Niterói. De modo geral, estas interrupções são ocasionadas por falta de energia, por vazamentos ou ainda por rompimento de tubulações. Na eventualidade de falta de água, é imediatamente acionado o sistema de emergência, que consiste a utilização de caminhões do tipo pipa (figura 52), enquanto o abastecimento não volta ao normal. Neste caso, são atendidos prioritariamente os hospitais, escolas e clientes com atividades essenciais.

Figura 53: Foto de caminhão pipa abastecendo em estação da concessionária



3.4.6 Política Tarifária

A concessionária possui uma política tarifária na qual ocorrem alterações de preços anualmente no mês de dezembro. As tarifas são praticadas por categoria de ligações e para diferentes tipos de consumidor, sejam domiciliares, comerciais, industriais e públicos, ou mesmo, pela quantidade de água consumida por ligação. Também existe uma tarifa social que tem por objetivo atender consumidores de baixa renda, independente da quantidade consumida.

DIAGNÓSTICO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

4 DIAGNÓSTICO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

4.1 INTRODUÇÃO

Esta parte apresenta o diagnóstico das condições atuais do sistema de esgotamento sanitário de Niterói, conforme o que determina o Artigo 19º da Lei 11.445/2007 (Lei do Saneamento Básico). Seu conteúdo retrata a realidade encontrada durante as diversas visitas de campo efetuadas e análise dos documentos técnicos fornecidos, além dos dados oficiais e secundários disponíveis nos diversos sistemas de informação.

O diagnóstico do esgotamento sanitário de Niterói foi produzido com as informações obtidas junto à Concessionária Água de Niterói, que opera os serviços de água e esgoto do município, com os dados publicados através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e outras fontes oficiais e secundárias.

São apresentadas a caracterização geral do esgotamento sanitário e a situação de seus componentes: redes coletoras, coletores-tronco, interceptores, estações elevatórias e estações de tratamento (ETE) e, ainda, faz-se considerações sobre as condições do controle das operações, monitoramento, eficiência deste sistema. Este diagnóstico é finalizado com as conclusões acerca do sistema implantado e suas condições de operação em geral.

4.2 BREVE RETROSPECTO

Águas de Niterói assumiu efetivamente o sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário do município em novembro de 1999. A concessão é, na realidade, um modelo contratual fundamentado em terceirização de serviços e não uma privatização, uma vez que todos os bens da antiga CEDAE incorporados e aqueles que foram ou venham a ser adquiridos pertencem ao Município e serão devolvidos ao final da concessão.

Na época de início da concessão, Niterói possuía apenas 35% de sua população atendida pelo sistema de coleta e tratamento de esgoto. Desde então, nos primeiros três anos realizou-se um programa de retirada de línguas negras nas praias de Boa Viagem, Flechas e Icaraí, revertendo os índices negativos de balneabilidade.

Foram realizadas diversas intervenções, dentre elas, a inauguração das estações de tratamento de esgoto de Mocanguê e de Camboinhas, a conclusão das obras da ETE de Icaraí e a instalação, em 2004, da ETE Itaipu e da ETE Toque-Toque, no Centro da cidade, assim como da ETE Jurujuba no ano seguinte. A ETE Barreto começou a ser construída em janeiro de 2006 e trata o esgoto coletado dos bairros Barreto e Engenhoca. No ano seguinte, atingiu-se a meta de 90% do esgoto coletado e tratado, com a inauguração da ETE Barreto, em fevereiro de 2007, beneficiando 50 mil pessoas dos bairros Barreto e Engenhoca.

No ano de 2009, com vistas a absorver o crescimento demográfico do município, a Águas de Niterói concluiu a ampliação da estação de tratamento de esgoto da área central de Niterói (ETE Toque-Toque), disponibilizando uma capacidade de tratamento superior ao atual volume de esgoto produzido na cidade. Estão em andamento as obras de implantação da rede coletora de 150 quilômetros de extensão, que vai compor a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Maria Paula, com conclusão prevista para 2015, juntamente com a ETE, que está ainda em fase de licenciamento e que atenderá a bacia que integra as localidades de Maria Paula, Matapaca, Muriqui e Vila Progresso.

4.2.1 Indicadores do sistema

Abaixo, seguem os principais indicadores do sistema operado pela Concessionária, obtidos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (esgoto), aferido para o ano de 2012, onde cada indicador apresenta, com clareza e objetividade, a situação do sistema.

Tabela 34: Volumes e unidades atendidas pelo sistema de coleta de esgoto de Niterói

Indicadores	2012	2000	Unidade
População atendida com esgotamento sanitário	453.970	300.000	Residentes
Quantidade de ligações ativas de esgoto	55.779	27.567	Ligações
Quantidade economias ativas de esgoto	171.529	105.036	Economias
Extensão da rede de esgoto	660	240	Km
Volume de esgoto coletado	40.295	28.060	1.000 m ³ /ano
Índice de coleta de esgoto	104,70	nd	%
Índice de tratamento de esgoto	100,00	nd	%
Extensão da rede por ligação	11,62	nd	m/ligação
Índice de esgoto tratado em relação à água consumida	104,70	nd	%
Índice da população atendida por rede de esgoto	92,70	nd	%
Índice de consumo de energia no sistema	0,23	nd	kwh/m ³

(Fonte SNIS/2012)

Segundo a tabela acima, a extensão da rede da concessionária totaliza 660 km. Porém, analisando os quadros demonstrativos apresentados pela concessionária adiante apresentados, se chega a 572 km, havendo uma diferença de 88 km. Deste modo, adotaremos o valor 572 km, pois este se encontra justificado em tabelas.

Como se observa na tabela acima, a extensão da rede de esgoto evoluiu de 240 km no ano 2000, primeiro ano de operação da concessionária, para 660 km em 2012, ou seja, uma ampliação de 2,75 vezes. Para o mesmo período, observou-se que o volume de esgoto coletado atingiu 40.295 10³.m³/ano em 2012 em relação a 28.060 10³.m³/ano em 2000, representando um aumento de 1,44 vezes. O percentual da população atendida ampliou, no mesmo período, de 35% para 92,7%.

Esses indicadores sugerem que a concessionária alcançou as metas firmadas no contrato de concessão de 1997, quais sejam, a coleta e tratamento de esgotos de 60% da população ao final de 3 anos e 90% de coleta e tratamento de esgotos em sete anos.

4.3 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Neste item apresenta-se uma visão geral do sistema de esgotamento sanitário de Niterói, com cada componente deste sistema descrito a seguir. Sua infraestrutura é composta por redes coletoras, coletores-tronco, interceptores, estações elevatórias e estações de tratamento (ETE) e efluentes dirigidos para as unidades de tratamento. Trata-se de um sistema setorizado e dirigido para as unidades de tratamento e efluentes tratados encaminhados para lançamentos adequados.

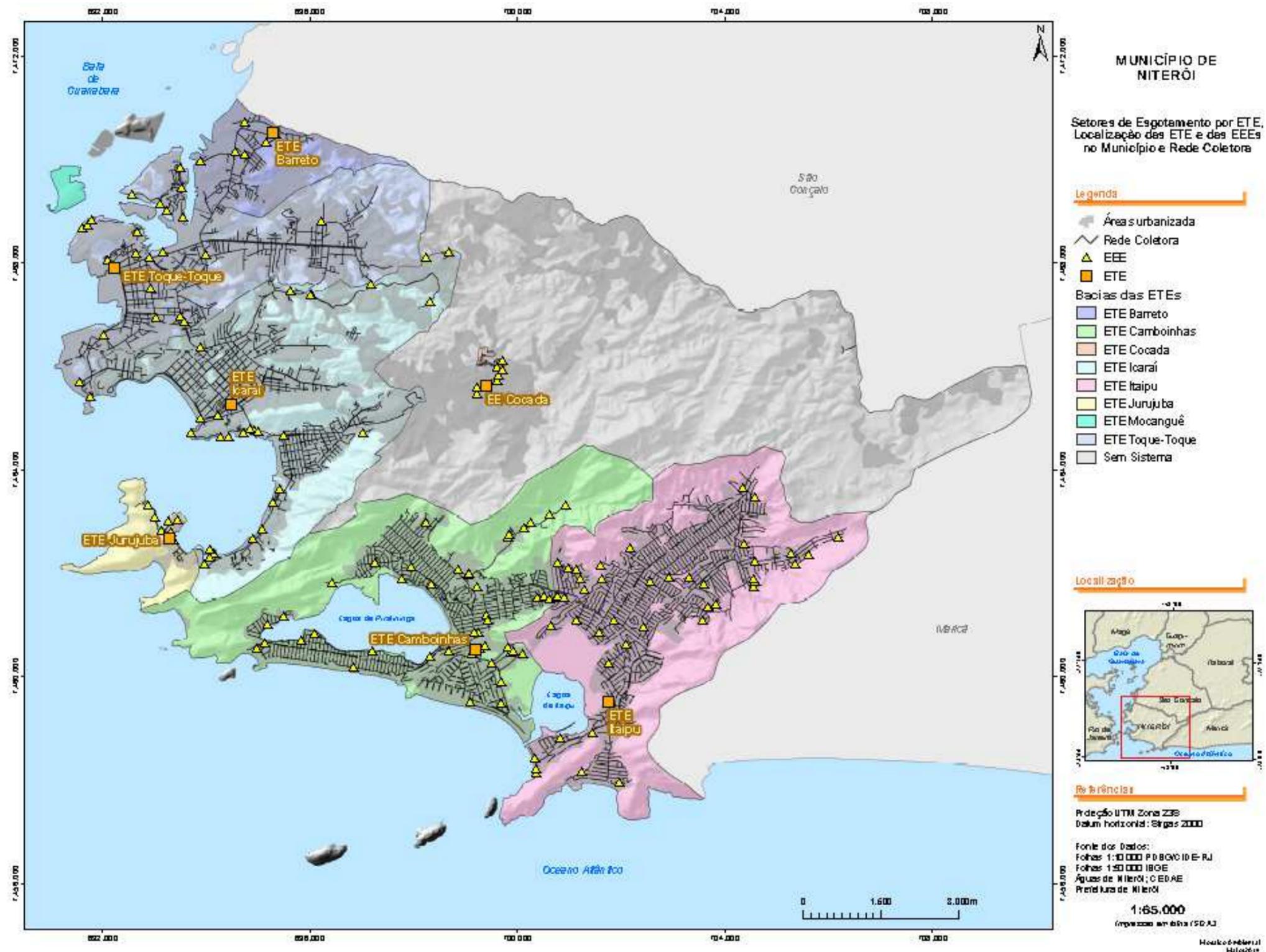
As redes que alimentam os coletores-tronco e interceptores têm seus efluentes sanitários encaminhados a oito setores de esgotamento, que coincidem com as respectivas unidades de tratamento. Estas redes coletoras ascendem a 572 km e atendem a praticamente todos os bairros das Regiões de Niterói. Por se tratar de um município que possui áreas com baixa declividade, é normal que existam muitas estações elevatórias. No sistema de esgotamento, existem, atualmente, 153 estações elevatórias, todas do tipo submersível.

Hoje, o município conta com um total de 7 estações de tratamento, a saber: Itaipu e Camboinhas, na Região Oceânica; Icaraí, Jurujuba e Toque-Toque, na Região das Praias da Baía; Barreto e Mocanguê, na região Norte (a última situada dentro da Base Naval).

Na figura 53 apresenta-se o mapa de setorização de coleta de esgotos de Niterói, com a representação gráfica das manchas de localização das redes, das elevatórias e das unidades de tratamento. Aborda a caracterização geral resumida de todo o sistema de esgotamento.

A seguir são apresentadas informações acerca das redes coletoras, de coletores tronco, de interceptores, das estações elevatórias e das unidades de tratamento de esgotos e de seus pontos de lançamento de efluentes tratados. Em seguida, são comentados os aspectos associados ao monitoramento das vazões afluentes às estações de tratamento, a eficiência dos processos e da operação do sistema, as obras previstas para os próximos anos e as conclusões sobre o sistema implantado.

Figura 54: Mapa dos Setores de Esgotamento Sanitário de Niterói



4.3.1 Redes Coletoras, Coletores-Tronco e Interceptores

A rede coletora é o conjunto de tubulações que recebe os esgotos gerados nas residências, estabelecimentos comerciais e industriais, entre outros. Caracteriza-se por conter as redes de canalização para a coleta do esgoto sanitário. É constituída por ligações prediais, coletores de esgoto, chamados de coletores-tronco ou coletores principais, que são as tubulações da rede coletora que recebem apenas as contribuições de outros coletores.

No caso de Niterói, a extensão das redes coletoras, de coletores-tronco e de interceptores de esgotos de Niterói é da 572 km, com diâmetros variando entre 50 e 1500mm. As redes coletoras com diâmetros até 300 mm representam 95% da extensão implantada. Há ainda na rede tubulações muito antigas, com diâmetros variando de 50 a 100 mm, representando somente 2,7% de toda a rede, que devem ser substituídas por diâmetros mais compatíveis (por exemplo de 150mm) a curto prazo

Os coletores tronco e interceptores com diâmetros iguais ou superiores a 400mm e variando até 1500mm, apresentam uma extensão da ordem de 26.319m. Encontram-se nestas redes diversos tipos de materiais.

Em seguida apresenta-se o quadro das redes de esgotos de Niterói, em função de seus diâmetros e ETEs (tabela 34).

Tabela 35: Rede de esgotos, por diâmetro da rede, por ETE

Bacia ETE	Diâmetro da Rede	Extensão da Rede (m)
ETE Barreto	DN100	16,0
	DN150	15.137,1
	DN200	1.388,0
	DN230	458,9
	DN250	465,3
	DN300	876,6
	DN400	721,7
	Total ETE Barreto	19.063,5

ETE Camboinhas	DN075	2.767,8
	DN100	4.470,7
	DN150	117.848,7
	DN200	8.432,1
	DN250	2.334,9
	DN300	1.510,6
	DN400	1.839,2
	DN50	90,4
	Total ETE Camboinhas	139.294,4
ETE Cocada	DN075	232,5
	DN100	12,0
	DN150	1.488,0
	Total ETE Cocada	1.732,5
ETE Icaraí	DN075	159,6
	DN100	2.041,5
	DN1000	263,9
	DN1200	498,7
	DN150	97.923,8
	DN1500	1.378,2
	DN200	8.335,0
	DN230	3.206,7
	DN250	5.274,2
	DN300	4.976,2
	DN400	5.111,6
	DN450	1.317,6
	DN500	2.471,3
	DN600	1.339,2
	DN700	714,5
DN800	1.628,3	
Total ETE Icaraí	136.640,1	
ETE Itaipu	DN075	4.093,1
	DN100	1.851,5
	DN150	152.925,4
	DN200	6.144,4
	DN250	5.107,3
	DN300	3.721,1
	DN400	880,1
	DN600	53,0
	Total ETE Itaipu	174.775,8
ETE Jurujuba	DN100	76,7
	DN150	3.114,2
	DN200	378,8
	DN250	454,5
	DN300	180,9
	Total ETE Jurujuba	4.205,2
ETE Toque-Toque	DN075	1.069,4
	DN100	437,3
	DN150	70.543,3
	DN200	10.641,2
	DN230	1.136,0
	DN250	2.724,4

	DN300	2.457,5
	DN400	2.247,2
	DN450	312,9
	DN500	5.028,1
	DN800	513,7
	Total ETE Toque-Toque	97.110,9
Total Niterói		572.822,5

Quando se estudam as redes de esgoto por bairro (tabela 35), nota-se que há uma distribuição desigual de redes para o atendimento à população de Niterói. Muito embora se ressalve a grande evolução da extensão de redes coletoras nos últimos 15 anos, pois em 1997 apenas 32% da população era atendida por rede coletora, hoje essa cobertura chega a 72%.

Avaliando-se a distribuição de redes de coleta de esgotos nas cinco regiões de Niterói, conforme estabelecido no Plano Diretor de Niterói e o disposto na lei 2.123 de fevereiro de 2004, áreas como a das Praias da Baía e Oceânica têm atendimento em todos os seus bairros componentes.

Para as regiões norte e Pendotiba, existem bairros que não apresentam dispositivos de afastamento de águas servidas. Já na Região Leste, não existem hoje redes em algum de seus três bairros, a saber: Muriqui, Rio do Ouro e Várzea das Moças.

Esta situação deve ser alterada já a partir do ano em curso, uma vez que estão previstas obras de extensão de redes de coleta (e também a construção e ampliação de estações de tratamento) para o período 2014/2018, com investimentos significativos por parte da concessionária.

Em 2014, serão implantadas redes coletoras nos bairros de Maria Paula, Mata Paca e Vila Progresso, na Região Norte, e de Muriqui, na Região Leste.

Para 2015, a região de Pendotiba terá a implantação de redes nos bairros do Largo da Batalha e Cantagalo e no ano seguinte no Sapê, em Ititioca e em Santa Bárbara, este último na Região Norte.

No item 5.11 deste diagnóstico, serão detalhadas as obras previstas para a coleta, afastamento e tratamento dos esgotos sanitários.

Tabela 36: Rede de esgotos, por diâmetro da rede, por bairro

Bairro	Extensão da Rede (m)
Badu	775,5
Barreto	15.530,7
Boa Viagem	2.277,7
Cachoeira	4.584,8
Cafubá	10.218,7
Camboinhas	26.730,4
Cantagalo	591,0
Caramujo	4.408,2
Centro	28.363,8
Charitas	8.539,8
Cubango	4.050,0
Engenho do Mato	49.820,3
Engenhoca	3.142,2
Fátima	4.825,2
Fonseca	28.225,5
Gragoatá	323,3
Icaraí	40.655,7
Ilha da Conceição	7.811,7
Ingá	7.656,9
Itacoatiara	11.564,7
Itaipu	35.773,2
Ititioca	1.150,8
Jacaré	7.339,0
Jardim Imbuí	5.251,3
Jurujuba	4.556,0
Largo da Batalha	1.862,9
Maravista	35.623,4
Morro do Estado	188,0
Pé Pequeno	3.416,1
Piratininga	74.194,3
Ponta D'Areia	7.796,0
Santa Rosa	18.562,5
Santana	5.379,1
Santo Antônio	23.311,3
São Domingos	5.717,8
São Francisco	31.588,0
São Lourenço	8.317,0
Sapê	957,1
Serra Grande	33.652,6
Viçoso Jardim	2.821,5
Viradouro	1.175,8
Vital Brasil	4.092,7
Total Niterói	572.822,5

O quadro seguinte apresenta a distribuição de redes por regiões e por bairros.

Tabela 37: Rede de esgotos na Região das Praias da Baía

Ordem	Bairro	Extensão rede coletora (m)
PB 01	Ponta D'Areia	7.796,00
PB 02	Centro	28.363,80
PB 03	São Domingos	5.718,80
PB 04	Gragoatá	323,30
PB 05	Boa Viagem	2.277,70
PB 06	Ingá	7.656,90
PB 07	Estado	188,00
PB 08	Icaraí	40.655,70
PB 09	Fátima	4.825,20
PB 10	Pé Pequeno	3.416,10
PB 11	Santa Rosa	18.562,50
PB 12	Vital Brasil	4.092,70
PB 13	Viradouro	1.175,80
PB 14	São Francisco	31.588,00
PB 15	Cachoeira	4.584,80
PB 16	Charitas	8.539,80
PB 17	Jurujuba	4.556,00
Extensão Total		174.321,10

Tabela 38: Rede de esgotos na Região Oceânica

Ordem	Bairro	Extensão rede coletora (m)
RN 01	Ilha da Conceição	7.811,70
RN 02	Barreto	15.530,70
RN 03	Santana	5.379,10
RN 04	São Lourenço	8.317,00
RN 05	Engenhoca	3.142,20
RN 06	Fonseca	28.225,50
RN 07	Cubango	4.050,00
RN 08	Tenente Jardim	
RN 09	Viçoso Jardim	2.821,50
RN 10	Baldeador	
RN 11	Caramujo	4.408,20
RN 12	Santa Bárbara	
Extensão Total		79.685,90

Tabela 39: Rede de esgotos na Região de Pendotiba

Ordem	Bairro	Extensão rede coletora (m)
PD 01	Ititióca	1.150,80
PD 02	Largo da Batalha	1.862,90
PD 03	Maceió	
PD 04	Sapê	951,10
PD 05	Badú	775,50
PD 06	Cantagalo	591,00
PD 07	Maria Paula	
PD 08	Mata Paca	
PD 09	Vila Progresso	
Extensão Total		5.331,30

Tabela 40: Rede de esgotos na Região Oceânica

Ordem	Bairro	Extensão rede coletora (m)
RO 01	Jardim Imbuí	5.251,30
RO 02	Piratininga	74.194,30
RO 03	Cafubá	10.218,70
RO 04	Jacaré	7.339,00
RO 05	Santo Antonio	23.311,30
RO 06	Camboinhas	26.730,40
RO 07	Serra Grande	33.652,60
RO 08	Maravista	35.623,40
RO 09	Itaipu	35.773,20
RO 10	Engenho do Mato	49.820,30
RO 11	Itacoatiara	11.564,70
Extensão Total		313.479,20

Tabela 41: Extensão de Rede por Região

Região	Extensão rede coletora (m)
Praias da Baía	174.321,10
Norte	79.685,90
Pendotiba	5.331,30
Leste	0,00
Oceânica	313.479,20
TOTAL	572.817,50

Vale ressaltar que não foram acessadas informações a respeito da Região Leste do município.

4.3.2 Estações elevatórias de esgotos

As Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) são instalações capazes de transportar o esgoto de um nível de sucção ou de chegada até o nível de recalque ou de saída. São utilizadas, com a finalidade de vencer desníveis existentes e, conseqüentemente, grandes profundidades.

O Município de Niterói conta em seu sistema 153 estações elevatórias de diferentes portes e capacidades. Esta quantidade de elevatórias é uma condição normal para uma cidade litorânea, na qual se denotam baixas condições de declividade natural das vias onde estão implantadas as redes de esgoto. Esta condição está associada, normalmente, a um nível mais elevado do lençol freático, o qual obriga a evitar profundidades maiores destas redes.

Apresentam-se, a seguir, as tabelas com as principais características de cada uma das elevatórias, separadas por Estação de Tratamento de Esgotos.

Tabela 42: Elevatórias da bacia da ETE Camboinhas

ORDEM	LOCALIZAÇÃO DA ELEVATÓRIA	NÚMERO BOMBAS	POTÊNCIA (HP)
1	Condomínio Camboatá	2	6,00
2	Condomínio Jardim Camboatá	2	1,80
3	Condomínio Ubá Camboinhas	2	3,50
4	Condomínio Jardim Ubá II	1	0,50
5	Condomínio Ubá III	2	2,00
6	Condomínio Jardim Ubá I	1	0,50
7	Itaipu Multicenter	2	2,70
8	Condomínio Ary Guanabara	1	3,80
9	Chalé Canoa	2	6,00
10	P8 3 Fazendinha	2	2,00
11	Florestan Fernandes	2	5,00
12	P7 2 Frei Orlando	2	2,00
13	Igrejinha do Tibau	2	2,00
14	IV João Pinto	2	23,00
15	P6 2 João Dantas	2	4,00
16	P6 1 José Ranzeiro	2	10,00
17	V Lizandro Motta	2	15,00
18	P7 1 Manoel Knust	2	15,00
19	P 8 1	2	22,00
20	P6 3 Praça do Descobrimento	2	15,00
21	Rua dos Pescadores	2	1,00
22	II Ponte do Tibau	2	3,00
23	P8 2	2	3,00
24	VII Praia de Piratininga	2	2,00
25	Quiosques Camboinhas	1	1,00
26	Raul Travassos	2	1,80
27	Rua Projetada	1	2,00
28	Soprecam	2	7,80
29	III Thomas Lima	2	34,00
30	P1 A Tibauzinho	1	1,50
31	Jardim Camboatá II	2	2,70
32	Condomínio Lírios do Campo	2	4,00
33	Frei Orlando II	2	1,00
34	Frei Orlando III	2	1,00
35	Florestan Fernandes II	2	5,00
36	Raul Travassos II	2	3,00
37	Rua Estrela (altura do número 100)	2	2,00
38	Rua 152	2	1,00
39	Santa Edwiges	2	1,00
40	Catão	2	1,00

41	Condomínio Chakras	2	1,00
----	--------------------	---	------

Fonte: Águas de Niterói Observação: Todas as unidades são submersíveis

Tabela 43: Elevatórias da bacia da ETE Itaipú

ORDEM	LOCALIZAÇÃO DA ELEVATÓRIA	NÚMERO BOMBAS	POTÊNCIA (HP)
1	Condomínio Terra Verde	2	1,00
2	Condomínio Ubá Itaipú 1	2	3,50
3	Condomínio Ubá Itaipú II	2	1,80
4	Condomínio Vale Itaipú I	2	6,00
5	Condomínio Vale Itaipú II	2	1,80
6	Condomínio Vale Itaipú III	2	3,80
7	Condomínio Vale Itaipú IV	2	1,80
8	Condomínio Green Park	2	1,80
9	I7 C1 Condomínio Amoli	2	3,80
10	I7 C Caja Mirim	2	20,00
11	Condomínio Boa Vista	2	1,00
12	I7 B Condomínio Maravista	2	20,00
13	Costão Itaipú	2	1,00
14	Costão Vila dos Pescadores	1	1,80
15	Elevatória Primária ETE Itaipú G1	1	20,00
16	Elevatória Primária ETE Itaipú G1 2	1	15,00
17	I C7 Delegacia	2	3,80
18	Jasmins Itacoatiara	2	1,00
19	Praia de Itaipú	1	1,00
20	Romanda Gonçalves	2	3,00
21	Rosas	2	1,00
22	Engenho do Mato	2	15,00
23	Rua 85-Rincão	2	1,00
24	Rua D	2	1,70
25	Germano Faber	1	2,00
26	Domingos Sávio	1	1,00
27	Frederico Gióia	1	1,00
28	Rua Setenta e Oito	2	3,00
29	Rua Oitenta e Tres	2	2,00
30	Condomínio Village Itaipu	2	3,00
31	Vale Feliz 1	2	1,30
32	Vale Feliz 2	2	1,30
33	Rua 10	2	1,00
34	São Sebastião	2	1,00
35	I 6 E	2	5,00
36	Rua 65	2	1,00
37	Rua 45	2	1,00
38	Rua 03	2	1,00

39	Rua 43	2	1,00
40	Rua 44	2	1,00
41	Rua 11	2	1,00
42	São Sebastião II	2	1,00

Fonte: Águas de Niterói Observação: Todas as unidades são submersíveis

Tabela 44: Elevatórias da bacia da ETE Cocada

ORDEM	LOCALIZAÇÃO DA ELEVATÓRIA	NÚMERO BOMBAS	POTÊNCIA (HP)
1	Portal de Pendotiba	1	2,00
2	Viva Pendotiba	2	1,00
3	ETE Cocada	2	1,00
4	Cocada I	2	1,00
5	Cocada II	1	2,00
6	Cocada III	2	1,00
7	Cocada IV	2	2,00

Fonte: Águas de Niterói

Observação: Todas as unidades são submersíveis

Tabela 45: Elevatórias da bacia da ETE Icaraí

ORDEM	LOCALIZAÇÃO DA ELEVATÓRIA	NÚMERO BOMBAS	POTÊNCIA (HP)
1	Clube Naval - Alojamento	1	1,80
2	Clube Naval - Cais	1	1,80
3	Clube Naval - Piscina	1	1,80
4	Clube Naval - Rua	2	4,00
5	Iate Clube Brasileiro	2	2,40
6	Iate Clube Icaraí	1	1,80
7	Iate Clube Icaraí 2 Estaleiro	2	3,80
8	Praia Clube São Francisco	2	1,80
9	Rio Iate Clube	2	3,80
10	Catamarã	2	1,00
11	Ary Parreiras	2	5,00
12	Chorume 1	2	25,00
13	Chorume 2	2	40,00
14	Chorume 3	2	15,00
15	Moreira Cesar	2	32,00
16	Mário Joaquim Santana	1	0,50
17	Quiosques Charitas	1	2,50
18	Condomínio Jardim Paris	2	1,00
19	Charitas	2	10,00
20	Estrada Leopoldo Fróes	1	2,00
21	Nilo Peçanha	1	1,00
22	Paulo Cesar	2	10,00

23	São Francisco	2	60,00
24	Jardim Figueira	2	1,00
25	Viçoso Jardim	2	1,00
26	Wilson Sodré	2	1,00
27	Murilo Portugal	2	32,00
28	Leila Diniz	2	2,00

Fonte: Águas de Niterói

Observação: Todas as unidades são submersíveis

Tabela 46: Elevatórias da bacia da ETE Jurujuba

ORDEM	LOCALIZAÇÃO DA ELEVATÓRIA	NÚMERO BOMBAS	POTÊNCIA (HP)
1	late Clube Jurujuba	2	1,80
2	late Clube Jurujuba (restaurante)	2	1,80
3	Jurujuba 1	2	5,00
4	Jurujuba 2	2	5,00
5	Jurujuba 3	2	10,00
6	Jurujuba 4	2	7,50
7	Cascarejo	2	1,00
8	Maricultores	2	1,00

Fonte: Águas de Niterói

Observação: Todas as unidades são submersíveis

Tabela 47: Elevatórias da bacia da ETE Toque-Toque

ORDEM	LOCALIZAÇÃO DA ELEVATÓRIA	NÚMERO BOMBAS	POTÊNCIA (HP)
1	Feliciano Sodré	2	85,00
2	Ponta da Pedra	2	3,00
3	Pres. Domiciano	2	5,50
4	São Luiz	1	16,50
5	Toque Toque 1	2	20,00
6	Visconde de Sepetiba	1	22,50
7	Mergulhão Princesa Isabel	2	1,00
8	Mergulhão Avelino de Souza	2	5,00
9	Luiz Nascimento lopes	1	0,50
10	ETE Toque Toque	2	20,00
11	Sepetiba II	2	5,00
12	Estaleiro Mauá - Dique	1	30,00
13	Estaleiro Mauá - Refeitório	2	3,00
14	Estaleiro Mauá - Vestiário	2	3,00
15	Miguel Lemos	2	3,00
16	Silva Jardim	1	3,00
17	Boa Viagem	2	5,00
18	Cais do Porto	1	1,00

Fonte: Águas de Niterói

Observação: Todas as unidades são submersíveis

Tabela 48: Elevatórias da bacia da ETE Mocanguê

ORDEM	LOCALIZAÇÃO DA ELEVATÓRIA	NÚMERO BOMBAS	POTÊNCIA (HP)
1	BACS Mocanguê	2	5,00
2	CONFORSUP	2	2,00
3	Academia	2	1,00

Fonte: Águas de Niterói

Observação: Todas as unidades são submersíveis

Tabela 49: Elevatórias da bacia da ETE Barreto

ORDEM	LOCALIZAÇÃO DA ELEVATÓRIA	NÚMERO BOMBAS	POTÊNCIA (HP)
1	Praça do Barreto	1	15,00
2	Cancela	2	20,00
3	Salgado Filho	2	3,50
4	UTC	2	1,00
5	Dr. Luiz Palmier	2	3,00

Fonte: Águas de Niterói

Observação: Todas as unidades são submersíveis

4.3.3 Estações de Tratamento de Esgotos

As Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) tem a função de diminuir a poluição dos esgotos sanitários e condicionar a matéria residual resultante do tratamento. Diversas operações e processos são utilizados nas unidades de tratamento de esgoto, para separar os poluentes em suspensão e dissolvidos e a água a ser descarregada no corpo receptor.

O Município de Niterói possui sete estações de tratamento de esgotos, implantadas em vários bairros da cidade. Conforme consta da página da concessionária na internet (www.aguasdeniteroi.com.br) o município possui uma capacidade de tratamento de esgoto de 1.944 l/s, com diversas modalidades de tratamento.

Segundo dados da companhia Águas de Niterói, o município possui atualmente, em plena carga, sete estações de tratamento de esgoto, o que contribuiu para se atingir a importante marca de 90% de seu esgoto coletado e tratado, quando a média nacional está em 44% segundo a PNSB realizada em 2010 pelo IBGE. A capacidade instalada parece refletir essa realidade.

É importante mencionar que a capacidade de tratamento dos esgotos é praticamente a mesma do fornecimento de água para o município, o que mostra que a água fornecida é passível de ter seu esgoto tratado.

Nos itens seguintes serão apresentados para cada uma das sete estações de tratamento, as principais características e o fluxograma do processo de tratamento.

O quadro seguinte mostra resumidamente, para cada uma destas estações, a capacidade e as principais modalidades de tratamento.

4.3.3.1 Estação de Tratamento de Esgoto do Barreto

Está situada na Rua Guimarães Júnior, no Bairro do Barreto. Possui capacidade de tratamento de 82l/s. Foi implantada em fevereiro de 2007, para o atendimento primordial aos bairros de Barreto e da Engenhoca. O esgoto afluyente, após sua entrada na ETE, passa inicialmente por um gradeamento onde são retidos os sólidos grosseiros carregados pelo fluxo. Em seguida, os esgotos são encaminhados a uma caixa de areia, que por sua vez retira partículas mais finas.

Após estas duas unidades preliminares, o esgoto é encaminhado ao reator anaeróbico (de fluxo ascendente) onde é eliminada cerca de 60% da carga poluente. Posteriormente, o efluente é encaminhado ao tanque de aeração, onde é injetado oxigênio (tratamento biológico), para em seguida ser encaminhado a um decantador secundário para a retirada dos sólidos sedimentáveis e flutuantes, que não foram retirados nas unidades de montante.

Após o processo de decantação, os resíduos sólidos e todo o lodo resultante são encaminhados através de veículos tanque para a respectiva desidratação na ETE Icaraí.

Este processo de tratamento remove 92% da carga orgânica. A figura 55 apresenta o fluxograma do processo de tratamento dos esgotos sanitários na ETE do Barreto.

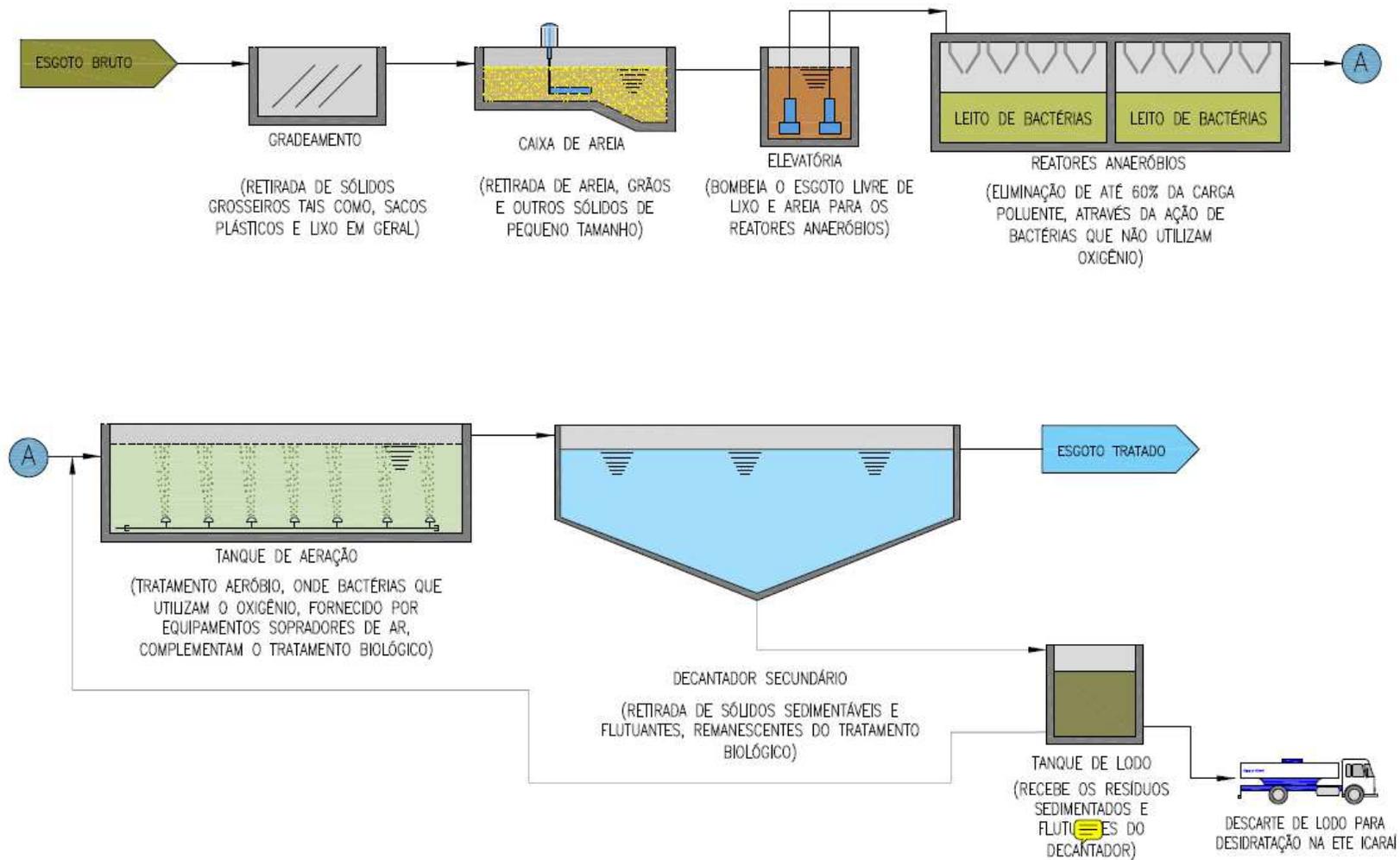
4.3.3.2 Estação de Tratamento de Jurujuba

Esta ETE foi inaugurada em setembro de 2005. Possui capacidade de tratamento de 30l/s, através de um processo de tratamento em nível secundário, onde 90 % da carga orgânica é removida. Atende basicamente ao bairro de Jurujuba.

Todo o esgoto afluyente passa inicialmente por um gradeamento, para a remoção dos sólidos e de outros materiais mais grosseiros. Deste ponto é encaminhado a uma caixa de areia, onde são removidos os materiais sólidos de menor granulometria. Através de

uma elevatória, o esgoto é dirigido até uma unidade de tratamento biológico (reator anaeróbico de fluxo ascendente), acoplado a um biofiltro aerado.

Figura 55: Esquema de tratamento da ETE Barreto.



Após o tratamento, conforme citado logo acima, o efluente é encaminhado para o lançamento final, após o decaimento biológico ser superior a 90%. A figura 56 apresenta o desenho esquemático da ETE Jurujuba.

4.3.3.3 Estação de Tratamento de Icaraí

Esta ETE é a maior de Niterói, com uma capacidade total de tratamento de 1.350l/s. Recebe os esgotos gerados nos bairros de Boa Viagem, Charitas, Cubango, Icaraí, Ingá, Santa Rosa, São Francisco e Vital Brasil. Além dos efluentes sanitários, recebe o líquido percolado pela decomposição de resíduos sólidos orgânicos (chorume) gerados no Aterro Sanitário do Bumba, hoje já encerrado. O processo de tratamento utilizado nesta estação é definido como de nível primário quimicamente assistido. Após este tratamento, o efluente é encaminhado através de um emissário submarino de 3,3 km de extensão e 1,0 m de diâmetro para a Baía de Guanabara.

O efluente sanitário passa por um gradeamento mecânico, com o objetivo de reter a maior quantidade possível de materiais mais grosseiros. Por estar situada em uma região densamente ocupada, os gases e seus consequentes odores gerados são encaminhados a um dispositivo de tratamento (denominado lavador de gases) e, a partir daí, encaminhados para lançamento na atmosfera, devidamente desodorizados.

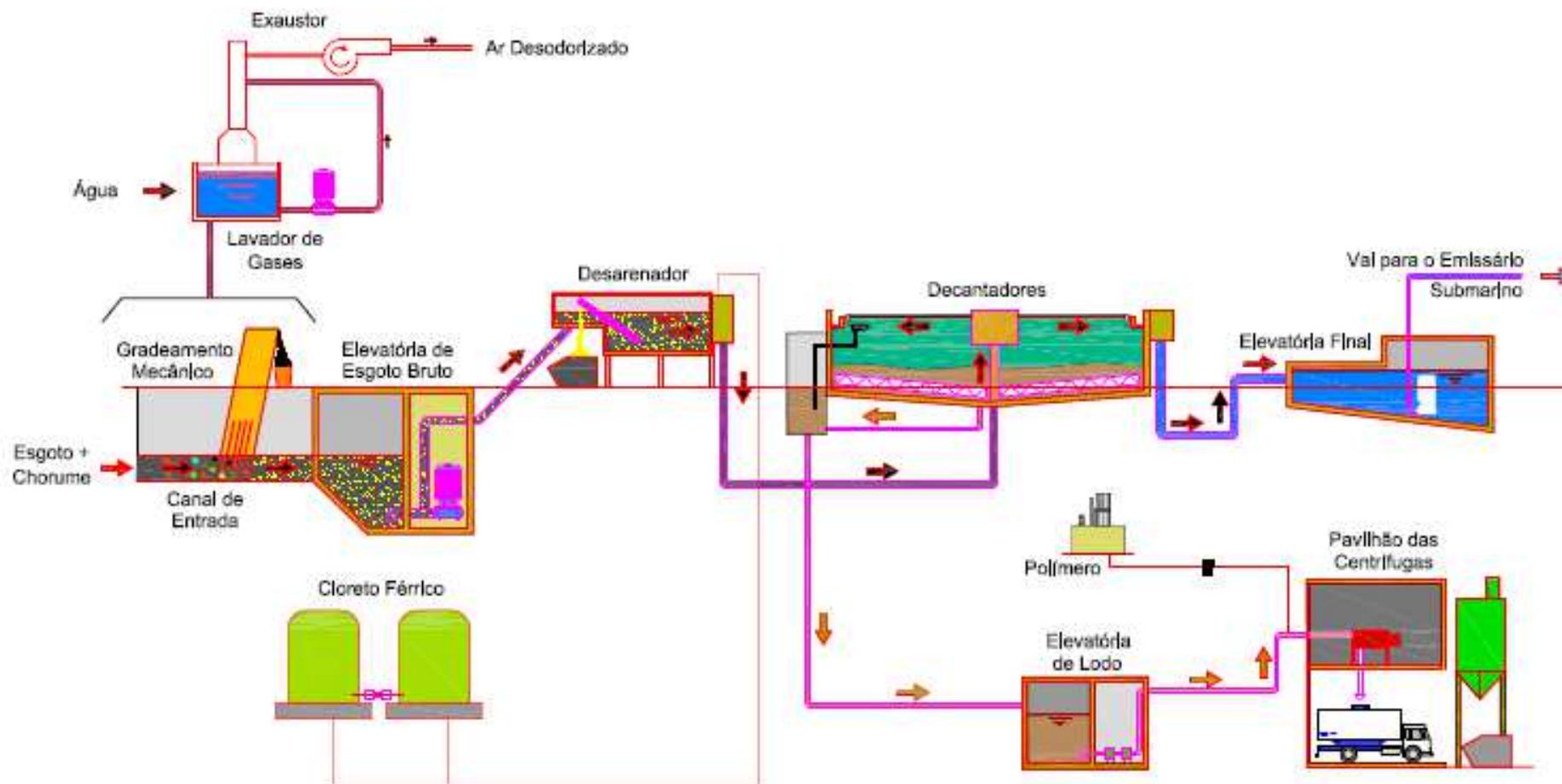
Um recalque encaminha, em seguida, o efluente, ainda sem tratamento, a uma caixa de areia, para a retirada de materiais sólidos de menor granulometria. Na saída desta unidade existe uma unidade dosadora de cloreto férrico, cuja principal finalidade é contribuir para a precipitação do lodo nos decantadores primários situados imediatamente a jusante. Todo o lodo gerado no processo de decantação é, por sua vez, encaminhado a outra elevatória, para, através de recalque, ser encaminhado a uma unidade de centrifugação. Neste processo, são injetados polieletrólitos para facilitar o processo de adensamento e de retirada da água.

A figura 57 traz um fluxograma que representa o processo de tratamento desta estação.

Figura 56: Esquema de tratamento da ETE Jurujuba



Figura 57: Esquema de tratamento da ETE Icaraí



4.3.3.4 Estação de Tratamento de Itaipu

Esta estação está em atividade desde janeiro de 2004 e foi projetada para a redução de 95% da carga orgânica antes do lançamento final na Lagoa de Itaipu, após um tratamento terciário. Com capacidade de tratamento de 116l/s, atende aos bairros de Itaipu, Itacoatiara e Engenho do Mato.

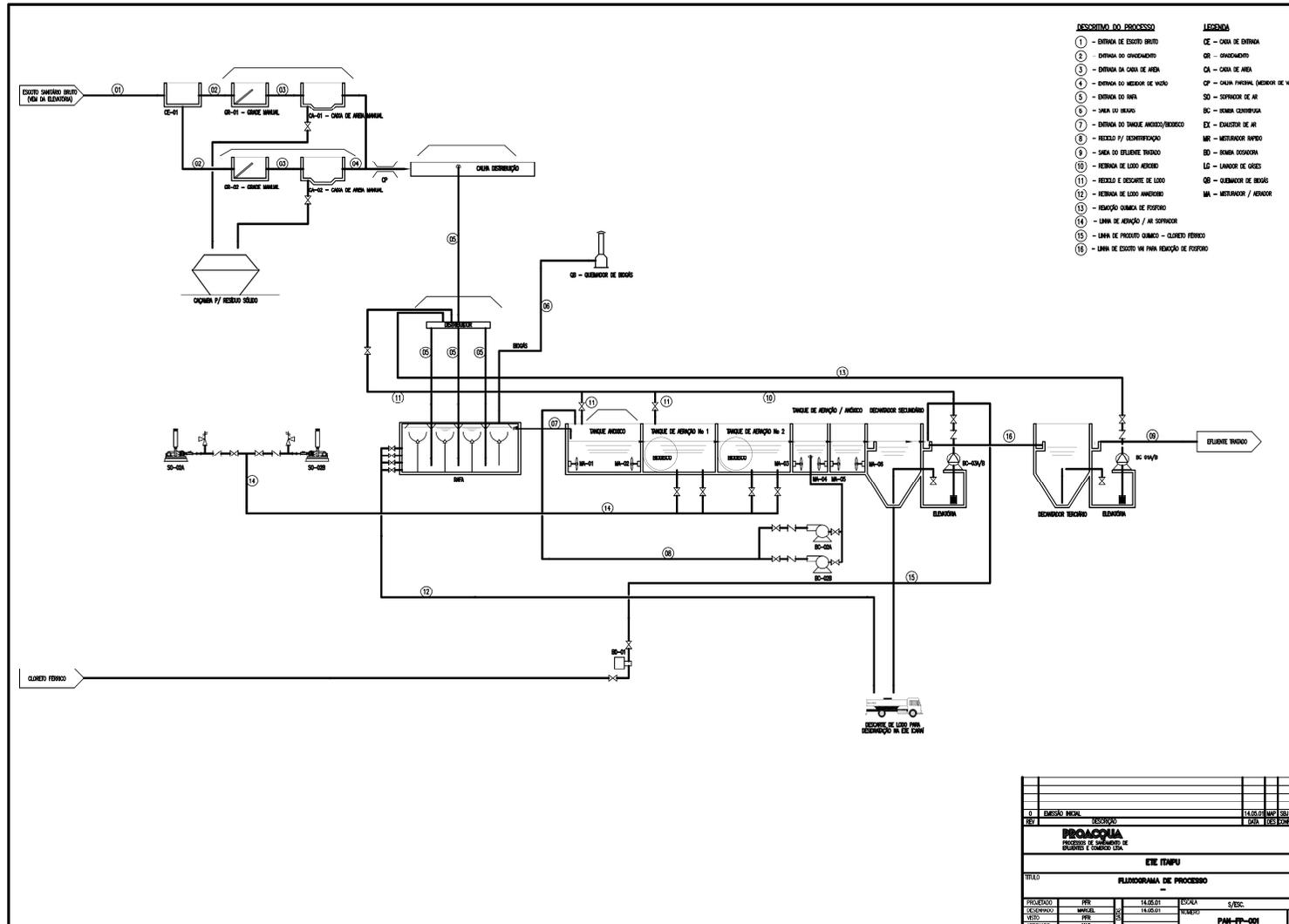
O esgoto afluente a esta ETE é inicialmente encaminhado a um sistema de gradeamento manual (duas unidades), antes de seu direcionamento até duas caixas de areia. Próximo a estes desarenadores, estão colocadas caçambas metálicas, onde são armazenados os resíduos coletados neste processo inicial de tratamento. Todo o efluente, através de uma tubulação, é dirigido a uma calha de distribuição, onde é feita a medição de vazão.

O efluente é depois encaminhado a um reator anaeróbico de fluxo ascendente para o início efetivo do tratamento. Neste processo, o gás que é gerado é enviado a um lavador antes de ser encaminhado ao meio ambiente.

Após este reator, estes esgotos são encaminhados a um tanque aeróbico e biológico, onde é injetado cloreto férrico para precipitar o fósforo ainda existente no processo. Este processo é finalizado, com o encaminhamento do efluente para um decantador terciário, onde é finalizado o processo de tratamento antes de encaminhar o efluente tratado até a Lagoa de Itaipu.

É apresentado no fluxograma da figura 58 o processo de tratamento utilizado na ETE de Itaipu.

Figura 58: Esquema de tratamento da ETE Itaipu



4.3.3.5 Estação de Tratamento do Mocanguê

Esta estação de tratamento de esgotos está instalada na Base Naval do Mocanguê e está em operação desde abril de 2012. Está dimensionada para tratar 30l/s. Seu efluente tratado é lançado diretamente na Baía de Guanabara.

O tratamento se inicia pelos processos de gradeamento e desarenação, onde são retirados os resíduos grosseiros e parte da areia carreada pelas redes de esgotos afluentes. Após a caixa de areia, o efluente passa por um tanque de aeração para posterior encaminhamento a um decantador secundário. Há uma recirculação deste lodo entre o decantador e o tanque de aeração. O lodo decantado é, em seguida, enviado a uma caçamba, para posterior encaminhamento ao processo de centrifugação.

No fluxograma da figura 59 é mostrada a sequência de tratamento utilizado na ETE de Mocanguê.

4.3.3.6 Estação de Tratamento de Toque-Toque

A ETE Toque-Toque é uma unidade composta por dois módulos e trata os efluentes em nível secundário. Foi inaugurado seu primeiro módulo em maio de 2004, com uma capacidade de tratamento de 220l/s. Em 2009, sua capacidade foi aumentada para 525l/s, mediante a implantação das unidades que formam o segundo módulo. Atende uma região populosa, correspondente aos bairros do Centro, da Ponta D'Areia e parte da Região Norte de Niterói.

Assim como nas estações de tratamento descritas anteriormente, o tratamento neste módulo da ETE de Toque-Toque é iniciado com o processo de retirada dos resíduos sobrenadantes mais grosseiros e de maior granulometria, através das unidades de gradeamento (manual neste módulo) e do desarenador.

Figura 59: Esquema de tratamento da ETE Mocanguê

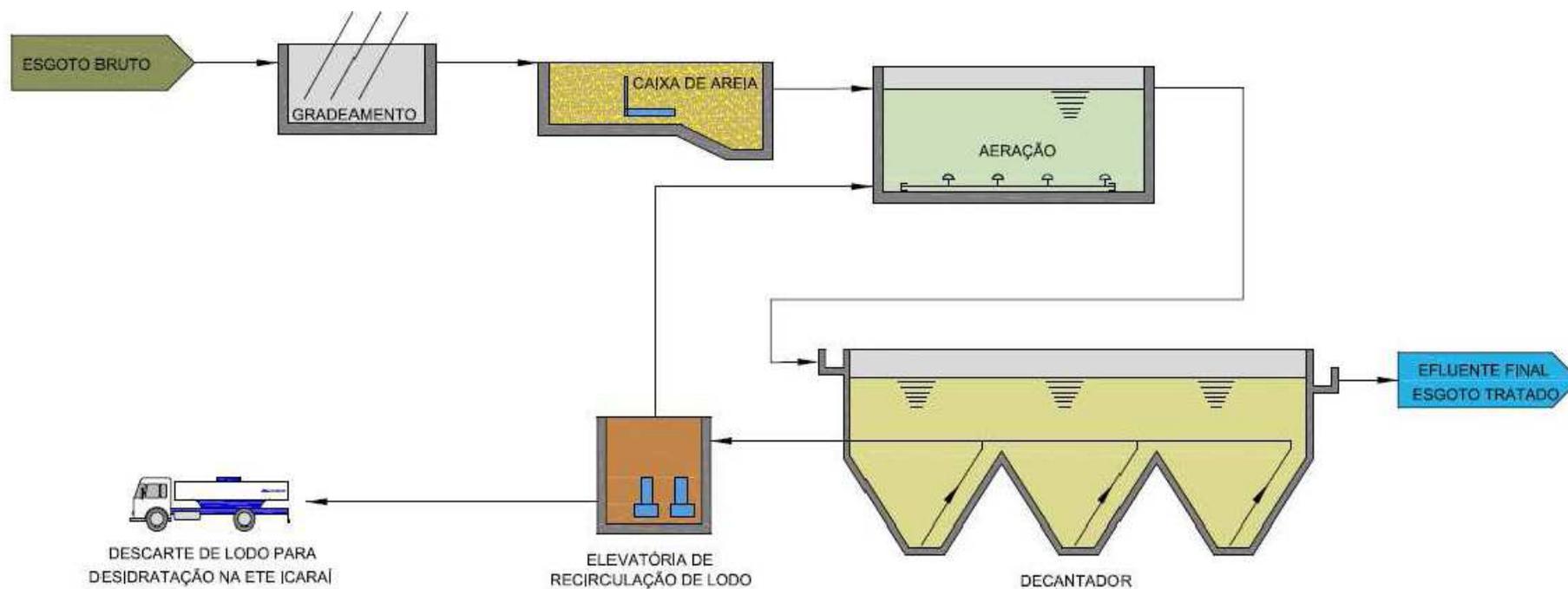


Figura 60: Esquema de tratamento da ETE Toque-Toque, módulo 1

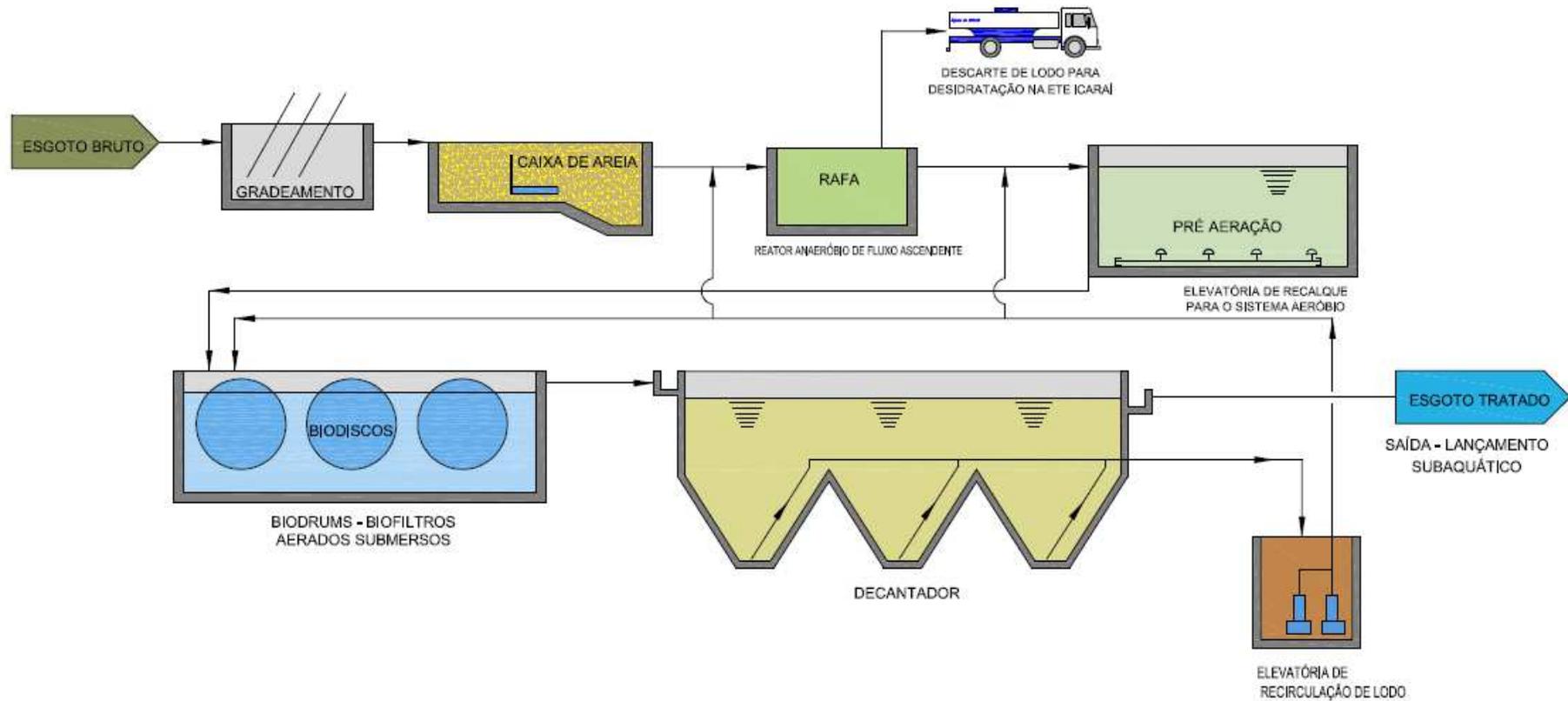
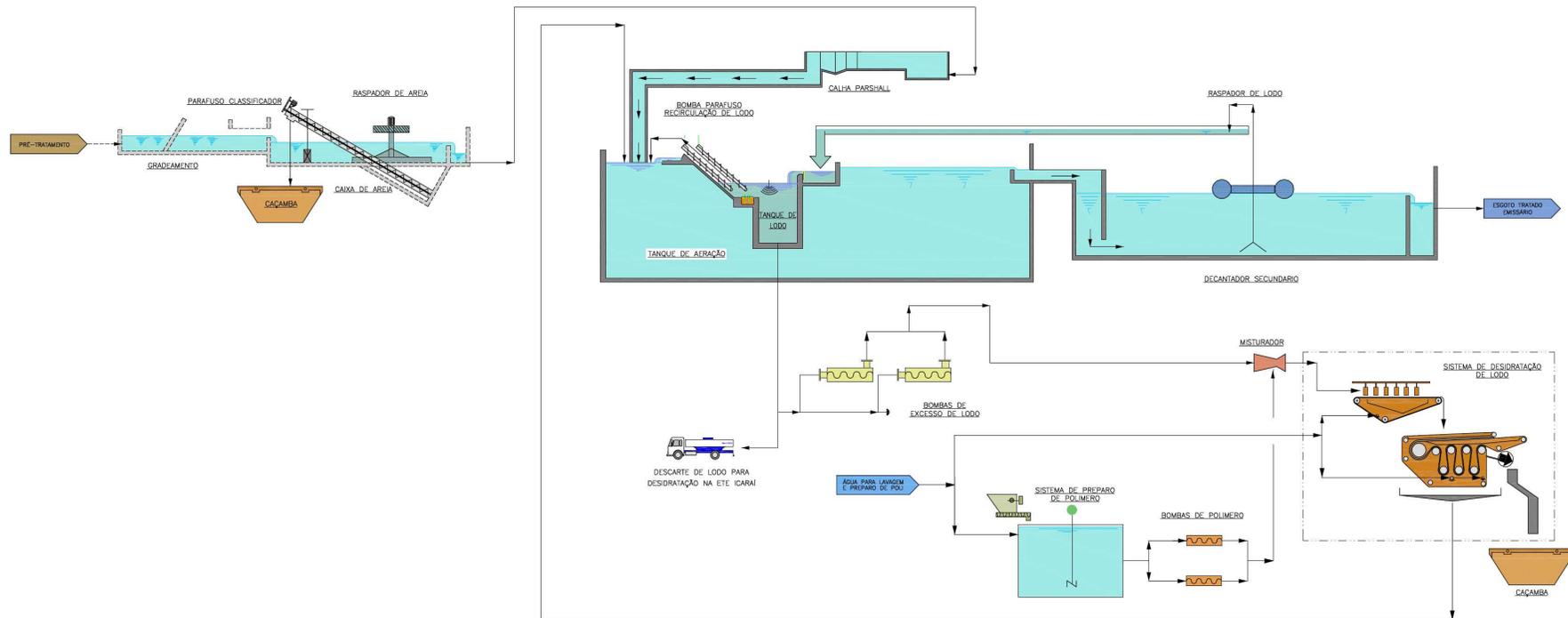


Figura 61: Esquema de tratamento da ETE Toque-Toque, módulo 2



Após a passagem por estes módulos, o efluente é encaminhado a um reator de fluxo ascendente (anaeróbico), para, em seguida, ser enviado a um tanque de pré aeração, antes da passagem pelos biofiltros aerados. Até esta parte do tratamento há uma significativa geração de lodo, que é retido para ser encaminhado ao processo de desidratação. Por último, neste módulo, o esgoto pré tratado é direcionado a um decantador secundário, onde, após a decantação, é lançado na Baía de Guanabara através de uma tubulação sub aquática.

Já no módulo 2 desta unidade, também há início do tratamento através de gradeamento mecânico e de uma caixa de areia com dispositivo de raspagem de fundo.

Todos os resíduos de maior granulometria presentes no processo são encaminhados a caçambas metálicas para posterior retirada e envio para disposição adequada.

A partir das unidades iniciais deste módulo, o efluente sanitário passa por uma medição de vazão (calha Parshall) e é dirigido a um tanque de aeração. Neste tanque, há a separação do lodo que é depositado no fundo. Posteriormente, o efluente é encaminhado à descarga. O lodo resultante do processo recebe uma adição de polímeros que auxilia no processo de adensamento e de desidratação necessários à sua centrifugação. Em seguida, o efluente entra no decantador, para o complemento de seu tratamento secundário.

Na saída da decantação, o efluente já tratado, com pelo menos 90% de decaimento orgânico, é encaminhado para o lançamento sub aquático na Baía de Guanabara.

Nos fluxogramas das figuras 60 e 61, são apresentados os processos de tratamento utilizado nos dois módulos da ETE Toque-Toque.

4.3.3.7 Estação de Tratamento de Camboinhas

Esta unidade, que iniciou operações em 2012, tem capacidade para tratar até 116l/s de esgotos originados nos bairros de Piratininga, Camboinhas, Jacaré, Cafubá e Jardim Imbuí. Teve sua operação iniciada em janeiro de 2012.

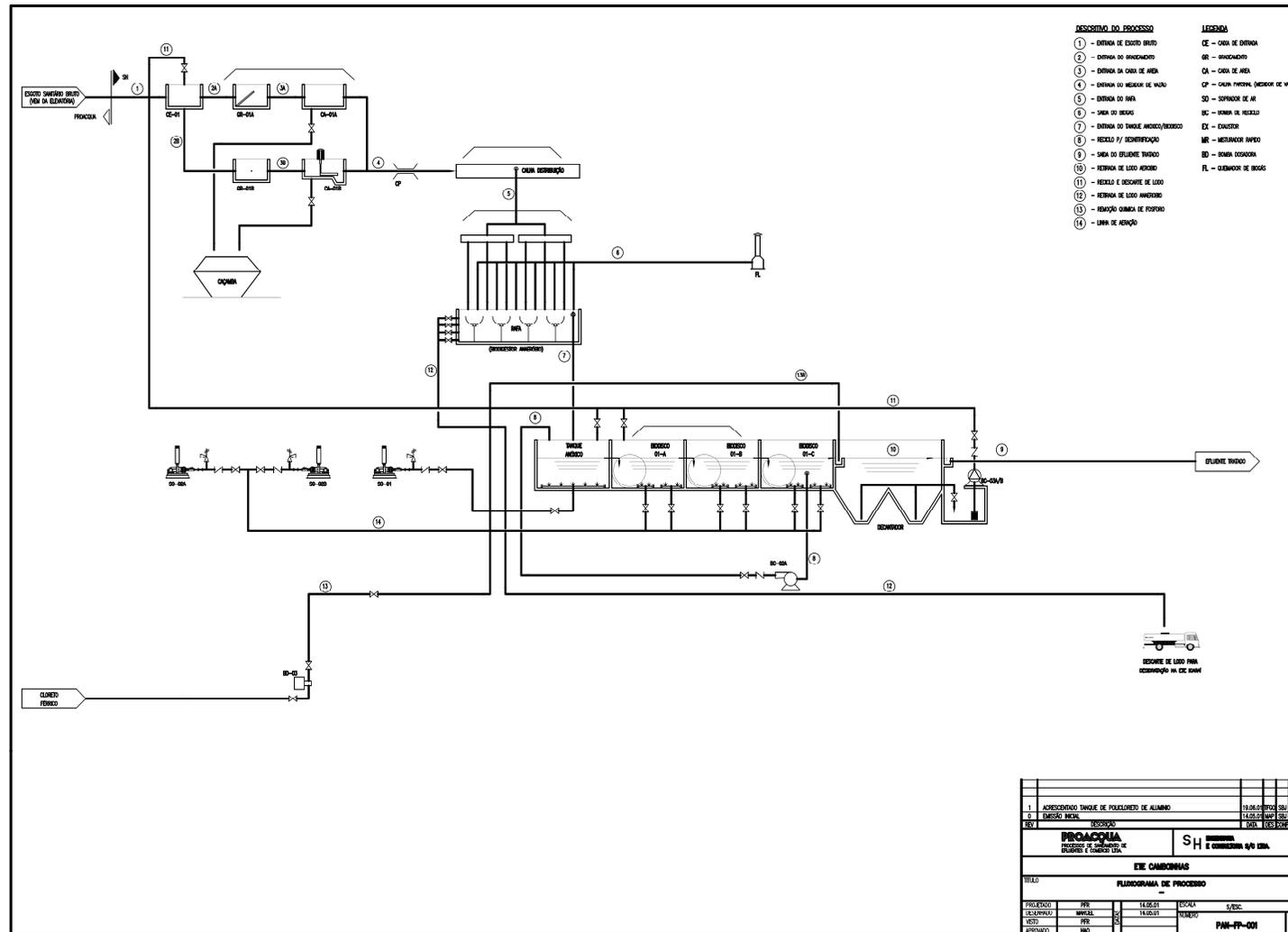
A ETE Camboinhas realiza o tratamento em nível terciário e apresenta como principal resultado ambiental uma redução de carga orgânica em valores superiores a 95%. Para que tenha seu esgoto tratado nesta unidade, foram implantados mais de 120 km de redes coletoras, 6 km de interceptores e 25 estações elevatórias.

O tratamento tem início, como em todas demais unidades de tratamento de Niterói, pelo gradeamento e pela desaneração. Nesta estação há duas unidades de cada um destes dispositivos. Os resíduos retirados nestas unidades são dirigidos para uma caçamba metálica, para daí serem retirados e encaminhados à disposição adequada. Após a passagem por estas duas unidades, o esgoto afluyente passa por um medidor de vazão (calha Parshall) e, em seguida, é mandado a uma calha de distribuição para a entrada no reator anaeróbico de fluxo ascendente. O efluente que sai desta unidade de fluxo ascendente é enviado para um tanque de aeração onde é efetuado o tratamento secundário.

Os gases resultantes do processo ocorrido neste reator anaeróbico são encaminhados através de tubulação diretamente para um “flare” para serem queimados antes de serem devolvidos ao meio ambiente. Após a saída dos tanques com biodiscos, o efluente é direcionado a um decantador onde ocorre o tratamento final (terciário) antes do lançamento na Lagoa de Piratininga.

Apresenta-se na figura 62 o fluxograma do processo de tratamento da ETE Camboinhas.

Figura 62: Esquema de tratamento da ETE Camboinhas



4.3.4 Lançamento do Efluente Tratado

Todo o efluente tratado em cada uma das sete estações de tratamento de Niterói é lançado conforme a tabela 49.

Tabela 50: Locais de lançamento dos efluentes das ETEs

ETE	Local de Lançamento	Capacidade de tratamento	Índice de redução (%)
Barreto	Rio Bomba	nd	90
Jurujuba	Baía de Guanabara - próximo à Enseada de Jurujuba	secundário	90
Icaraí	Baía de Guanabara – Emissário Submarino	Primário, quimicamente tratado	90
Itaipu	Lagoa de Itaipu	Terciário	nd
Mocanguê	Baía de Guanabara - Tubulação Sub Aquática	Nd	nd
Toque- Toque	Baía de Guanabara –Tubulação Sub Aquática	secundário	95
Camboinhas	Canal de Camboatá (afluente da Lagoa de Piratininga)	terciário	95

4.4 MONITORAMENTO

Diferentemente do sistema de abastecimento de água, o de esgotamento sanitário não possui um centro específico de controle de operações, que o monitore de forma remota. Entretanto, todas as ocorrências de vazamentos e obstruções nas redes e rompimento de tubulações, algumas ainda muito antigas, são imediatamente detectadas pelas diversas equipes de campo da Concessionária, responsáveis pela operação e prontamente recuperadas ou substituídas, muitas vezes com diâmetros maiores, compatíveis com as vazões atuais.

Nas unidades de tratamento, o monitoramento é diário, quer seja do esgoto in natura afluente a estas unidades, quer seja após seu tratamento, antes de seu lançamento final nos corpos receptores.

Este monitoramento se reveste de importância, uma vez que todos os esgotos tratados nas unidades de Niterói são encaminhados diretamente à Baía de Guanabara, ou então à lagoas e rios, que, respectivamente, sofrem influência de maré ou então que deságuam na própria baía. Observou-se uma preocupação grande por parte de Águas de Niterói, no sentido de que todas as condições de lançamento sejam absolutamente adequadas, não só no que prevê a legislação brasileira, mas também para a proteção das águas da Baía de Guanabara. Cabe ressaltar que, todas as condições de lançamento obedecem ao que prevê a legislação brasileira, principalmente no que prescrevem as Resoluções 357 de março de 2005 e 430 de maio de 2011, elaboradas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente.

As visitas feitas pela equipe às unidades de tratamento confirmam o rigoroso controle dos procedimentos operacionais, assim como o rigor na coleta de amostras para ensaios laboratoriais e análise de resultados. Na sequência, são apresentados os resultados de ensaios de laboratório referentes aos esgotos afluentes às estações de tratamento e aos efluentes tratados antes de seu lançamento final no corpo receptor.

Cabe observar que estão sendo apresentados resultados de apenas quatro unidades de tratamento, que têm maior consistência de informações para o ano de 2014, muito embora os ensaios das demais unidades também tenham apresentado valores e parâmetros adequados ao lançamento final.

Abaixo, são apresentados os quadros de acompanhamento da qualidade da água na entrada e saída das estações de tratamento, produzidos mensalmente pela concessionária:

Tabela 51: Estação de Tratamento de Esgotos do Barreto.

PERÍODO DO ENSAIO	VALORES ENTRADA ETE		VALORES NA SAÍDA DA ETE					
	DBO (mg/l)	RNFT (mg/l)	pH	RNFT (mg/l)	DBO (mg/l)	MBAS (mg/l)	OG (mg/l)	MAT SED. (mg/l)
1 a 28/02/2013	186,00	105,50	6,79	18,50	33,50	0,20	20,00	0,15
1 a 31/05/2013	246,00	139,00	7,29	2,50	28,00	0,20	5,00	0,10
1 a 31/08/2013	337,50	178,00	6,36	13,00	36,00	0,20	6,00	0,10
1 a 30/11/2013	319,50	164,00	6,56	12,50	7,50	0,20	6,00	0,10

PADRÃO			5 a 9	0,00	170,00	2,00	20,00	1,00
Lançamento do efluente: Rio Bombas								

Tabela 52: Estação de Tratamento de Esgotos de Cambinhas – Ano 2013

PERÍODO DO ENSAIO	VALORES ENTRADA ETE		VALORES NA SAÍDA DA ETE					
	DBO (mg/l)	RNFT (mg/l)	pH	RNFT (mg/l)	DBO (mg/l)	MBAS (mg/l)	OG (mg/l)	MAT SED. (mg/l)
Janeiro	197,50	133,00	7,12	27,50	31,00	0,20	5,50	0,10
Fevereiro	334,50	117,50	7,18	26,50	34,50	0,20	8,00	0,10
Março	138,50	90,00	6,89	30,00	32,00	0,20	0,50	0,10
Abril	227,00	85,00	6,88	19,50	24,00	0,20	4,50	0,10
maio	188,50	62,00	6,76	5,50	34,00	0,10	6,00	0,20
Junho	241,00	112,50	6,75	16,00	35,50	0,20	5,00	0,10
Julho	210,50	94,00	6,70	19,50	27,50	0,20	4,00	0,10
Agosto	279,50	119,00	6,66	5,50	27,00	0,20	6,00	0,10
Setembro	305,00	118,00	6,53	4,00	17,50	0,20	5,00	0,10
Outubro	352,50	137,50	6,96	19,50	27,00	0,20	7,00	0,10
Novembro	235,50	203,00	7,09	10,50	13,50	0,20	6,00	0,10
Dezembro	321,00	103,00	7,30	4,50	23,00	0,20	6,00	0,10
PADRÃO			5 a 9	0,00	170,00	2,00	20,00	1,00
LANÇAMENTO: Canal do Camboatá- Lagoa de Piratininga								

Tabela 53: Estação de Tratamento de Esgotos de Toque-Toque – Ano 2013

PERÍODO DO ENSAIO	VALORES ENTRADA ETE		VALORES NA SAÍDA DA ETE					
	DBO (mg/l)	RNFT (mg/l)	pH	RNFT (mg/l)	DBO (mg/l)	MBAS (mg/l)	OG (mg/l)	MAT SED. (mg/l)
Janeiro	227,00	132,25	6,87	27,00	30,00	0,20	5,50	0,10
Fevereiro	354,25	233,00	6,81	19,50	19,50	0,20	6,00	0,10
Março	314,33	116,25	6,72	17,25	27,75	0,20	7,25	0,10
Abril	325,75	162,00	6,54	13,00	24,50	0,17	5,00	0,10
maio	350,75	145,50	6,45	29,75	34,50	0,20	7,00	0,10
Junho	320,25	177,00	6,22	16,50	17,25	0,20	5,50	0,10
Julho	340,25	133,00	6,15	7,25	19,75	0,20	5,75	0,10
Agosto	413,75	151,00	6,32	11,75	36,00	0,20	5,50	0,10
Setembro	342,00	115,25	6,18	26,00	25,50	0,20	6,25	0,10
Outubro	288,00	110,75	6,26	28,25	29,75	0,20	6,75	0,10
Novembro	342,25	166,75	6,34	14,50	22,00	0,20	5,75	0,10
Dezembro	491,75	133,75	6,20	7,75	31,00	0,20	6,25	0,10

PADRÃO			5 a 9	0,00	170,00	2,00	20,00	1,00
LANÇAMENTO: Lançamento Sub Aquático Baía de Guanabara								

4.5 EFICIÊNCIA

Ao se verificar a série histórica de desempenho dos serviços de esgotamento sanitário em Niterói, a eficácia ou alcance social dos serviços melhorou com a concessão à Águas de Niterói, pois as redes de esgotos foram estendidas não apenas aos bairros de classe média da região oceânica, mas também às periferias pobres do município, através de arranjos negociados com as associações de moradores de favelas e assentamentos populares através de um Programa de Parceria Comunitária. Deve ser levado em conta que desde 1999 (ano do início efetivo da concessão) até 2012, a população atendida com redes de esgotos quase duplicou em termos proporcionais, passando o atendimento de 37% para 72% da população total, nestes quase 15 anos.

No entanto para a manutenção e ampliação da eficiência do sistema, uma série de atividades já são implantadas em Niterói, sendo que dentre elas podem ser citadas:

- o Manutenções preventivas e corretivas em todas as unidades do sistema, levando em conta redes coletoras, coletores tronco, interceptores, estações elevatórias, emissários e estações de tratamento, com qualidade e no menor tempo possível visando o reestabelecimento das condições operacionais e basicamente manter a qualidade ambiental
- o Regularização de imóveis que não estão conectados às redes de esgotos sanitários, não só para um aumento de faturamento como também de atendimento às necessidades de saúde pública e da legislação
- o Fiscalizar e tomar as medidas técnicas e legais necessárias no sentido de ligações não autorizadas, como lançamento direto em córregos ou então nas redes de coleta de águas pluviais da cidade.

- o Fiscalizar e acompanhar lançamentos na rede, de esgotos não domiciliares, em qualquer categoria de consumidor
- o Orientar os usuários do sistema sobre a correta instalação interna de esgotos, e sua interligação a rede pública
- o Monitorar os parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos nos pontos de entrada e de saída de estações de tratamento, no sentido de que sejam atendidas todas as recomendações e norma legais existentes, entre elas as Resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011.

Estas atividades básicas associadas a todas as novas obras e às melhorias a serem implantadas nos próximos anos, permitirá que a eficiência deste sistema de esgotamento continue a ser eficiente.

4.6 OBRAS

Segundo informações obtidas junto a concessionária, está em curso um programa de ampliação e de aumento de capacidade de seu sistema de esgotamento sanitário, que envolvem um investimento da ordem de R\$ 120 milhões para o período compreendido de 2014 a 2018. Este investimento deverá contemplar os seguintes objetivos:

- o Dotar a região de Pendotiba com meios para tratar integralmente os esgotos gerados;
- o Dotar as regiões Norte e Leste com meios para implantar três estações de tratamento, de vez que os efluentes produzidos são hoje lançados *in natura* nos cursos de água:
 - o A primeira delas em implantação no bairro de Maria Paula, prevista para já estar em operação a partir do segundo semestre de 2014, foi projetada para tratar 60l/s gerados nos bairros de Maria Paula, Mata Paca, Vila Progresso na Região de Pendotiba, e Muriqui na Região Leste. Para esta

unidade de tratamento é previsto um investimento total entre obras e equipamentos da ordem de R\$ 27 milhões.

- A segunda será implantada no bairro do Badú, que atenderá também os bairros do Largo da Batalha, Maceió e Cantagalo. Esta unidade de tratamento está prevista em R\$ 34 milhões de investimentos e tratará 110 l/s. Será iniciada sua operação no segundo semestre de 2015.
- A terceira das estações de tratamento previstas para o período 2014/2018 é a do Bairro do Sapê, que atenderá também os bairros de Ititióca e Santa Bárbara, este último na Região Norte de Niterói. Sua implantação ocorrerá até o final de 2016, e incorrerá em investimentos da ordem de R\$ 22 milhões. Quando iniciada sua operação, sua capacidade de tratamento será de 40 l/s.

Também estão previstas melhorias e duplicações de capacidade de tratamento em unidades em operação na Região Oceânica. Até setembro de 2014, a ETE Itaipú terá sua capacidade de tratamento aumentada para 164 l/s, para atender a demanda crescente da região. Por sua vez, a ETE Camboinhas será duplicada em sua capacidade atual de 116 l/s de tratamento no final de 2015. Serão investidos nestas duas unidades da região Oceânica cerca de R\$ 32 milhões de reais, para que ambas possam continuar tratando todos os esgotos gerados na Região Oceânica.

No entanto, as ampliações do sistema de esgotamento sanitário não será apenas restrito às estações de tratamento. Serão ampliadas as redes coletoras de esgotos em todos os locais onde a expansão urbana vier a ocorrer. Em função destas expansões de rede, também associadas à construção e implantação de novas estações de tratamento, serão feitos investimentos em obras de coletores tronco e interceptores de esgotos, assim como de novas estações elevatórias.

Entende-se que com esta obras prevista no plano da concessionária para os quatro anos, em breve toda a cidade de Niterói deverá estar integrada às redes coletoras, e mais importante, ao tratamento de todos os esgotos gerados no município, no sentido

de cumprir a parte de aliviar a Baía de Guanabara de mais esta carga poluidora. Por outro lado, a Concessionária está antecipando em pelo menos dois anos estes investimentos, não só para a melhoria do atendimento, como também para acompanhar as expansões previstas pela Prefeitura Municipal de Niterói, como a construção da Transoceânica e da abertura do túnel Charitas Cafubá.

4.7 TOMADAS DE TEMPO SECO

Ao consultar o estudo “Interações dos processos socioambientais nas bacias das Enseadas de Icaraí e São Francisco, Niterói” (Carlos Alberto Muniz, Luiz Firmino Martins Pereira e outros) e confirmado em visita de campo, foi possível considerar acertada a decisão da concessionária de instalar tomadas de vazão de tempo seco nos canais de drenagem.

Para melhor entendimento, nas aglomerações subnormais que ocupam as bacias drenagem que deságuam nas enseadas de Icaraí e São Francisco, as águas da Baía da Guanabara, onde não há rede de esgotamento sanitário implantada, a estratégia adotada na mitigação do problema foi realizar a coleta (captação) de efluentes por meio de tomadas de vazão de tempo seco em pontos nos quais os canais de drenagem de águas pluviais cruzam a rede coletora, evitando seu lançamento in natura nestes canais e, deste modo, assegurando o tratamento nas estações de tratamento existentes.

Desta forma, registra-se:

- o Implantação de tomadas de tempo seco nos cruzamentos da Ary Parreiras com Lemos Cunha e no canal Canto do Rio;
- o Implantação de rede coletora no morro da Cotia, que lançava esgoto direto no canal da Ary Parreiras;
- o Interceptação em tempo seco das galerias pluviais das ruas Estado de Israel, Joaquim Távora, Moreira César e Irineu Marinho e implantação de estação elevatória de esgoto no calçadão da Praia de Icaraí, que bombeia o efluente de volta para a ETE;
- o Ampliação da capacidade da Estação Elevatória de São Francisco, que além de receber a rede coletora de São Francisco e Charitas, recebe ainda parte do canal da Presidente Roosevelt;

- o Implantação de uma rede em forma de cinturão coletando os efluentes de todos os quiosques de praia na sub-bacia São Francisco / Charitas.

No canal da Rua Ary Parreiras foi implantada uma comporta na altura da ETE que desvia todos os efluentes para a ETE. Esta ação fez com que a jusante do canal secasse, e a água a montante do citado trecho ficasse totalmente parada ocasionando problemas de mau cheiro e proliferação de vetores. Isto fez com que a concessionária revestisse o fundo do canal, corrigindo sua declividade, de forma a drenar este trecho para a estação elevatória da rua Ary Parreiras e mantendo-o seco.

CONCLUSÕES

5 CONCLUSÕES

A análise da prestação dos serviços de abastecimento e de esgotamento sanitário no Município de Niterói aponta para algumas conclusões, que são apresentadas nos tópicos abaixo.

5.1 Abastecimento de água tratada

Ao analisar o abastecimento de água de Niterói pela concessionária é pertinente afirmar que esta prestação de serviço pode ser considerada como operacionalmente eficiente. Justifica-se, pois no período de 15 anos alcançou a meta contratual de fornecimento regular de água para 90% de uma população que evoluiu de 389 mil (2000) para 489 mil (2011) habitantes. Isto, a partir do fornecimento de água do Sistema Imunana-Laranjal, originalmente acordado para 2,0 m³/s, depois reduzido para 1,8m³/s e chegando a 2014 com 1,7 m³/s. E esta meta só foi alcançada com investimentos em redução de perdas, cobrança eficiente e melhorias na operação.

Contudo, percebe-se que o abastecimento de água de Niterói está atrelado a um cenário de **déficit hídrico**, pela limitação de seu fornecedor, a CEDAE, através do Sistema Imunana-Laranjal. A questão que se coloca é que o volume de água tratada fornecida, além de limitado, está sujeito a riscos potenciais de redução, que podem se tornar críticos em futuro próximo. Abaixo, algumas razões para esta situação.

- Os mananciais dos rios Macacu e Guapiaçu, onde é feita a captação de água, estão sujeitos a períodos de estiagens, que ocorrem normalmente de agosto a outubro, reduzindo o volume de água bruta captada.
- Ocorrências de desmatamento nas áreas de proteção das margens e de nascentes (APPs) dos rios Macacu e Guapiaçu, com impacto no escoamento fluvial dos rios Macacu e Guapiaçu.

- Fomento a projetos de fruticultura irrigada com recursos do Programa Frutificar do Governo do Estado, que concorre com a disponibilidade de água na região.
- Pressão por parte das empresas construtoras para que seja revisto o gabarito de diversos bairros, e assim atender a demanda de moradias.
- Expansão demográfica dos municípios diretamente afetados pela instalação do Complexo Comperj, na bacia hidrográfica dos rios Macacu e Guapiaçu, que deverá representar impacto severo na demanda por água bruta na região.
- Ocorrência de barragens clandestinas para tomada de água, sem outorga.

Embora haja outras soluções, como a perfuração de poços subterrâneos, caso no qual a concessionária pode captar até 10% da água de outras fontes em localidades mais afastadas, esta opção representa um custo elevado.

É uma questão complexa, que impede a formação de estoques para atendimentos emergenciais e restringe ampliações de rede, e alcançar um equilíbrio de interesses envolve uma gestão atomizada entre órgãos e empresas.

5.2 Esgotamento Sanitário

Águas de Niterói vem cumprindo as principais metas operacionais e de investimentos previstas no contrato de concessão e alcançando o atendimento a 90% da população com redes de esgoto. O desempenho dos serviços de esgotamento sanitário melhorou no período, pois as redes de esgotos foram estendidas não apenas aos bairros da região oceânica, mas também às periferias menos favorecidas do município mediante arranjos negociados com as associações de moradores.

Ao ser levado em consideração que, nos últimos 15 anos, a proporção da população de Niterói atendida com redes de esgotos quase duplicou, passando de 37% para 72%, e

como cerca de 10% da população do município vive em comunidades de baixa renda e favelas, este fato constitui um desafio para os gestores públicos, pois cerca de 50.000 pessoas possuem estrutura precária de moradias, sem rede de esgoto ou com rede limitada.

Como decorrência, observa-se a contaminação indevida dos canais de drenagem de águas pluviais por esgoto doméstico sem tratamento, cujo destino final será a Baía de Guanabara, e a ocorrência de problemas relacionados à saúde pública e à baixa qualidade de vida. A iniciativa da concessionária de resolver alguns problemas pontuais com instalação de tomadas de tempo seco merece destaque, mas não representa uma solução global para o problema.

Por serem comunidades de baixa renda, não contempladas com urbanização e saneamento básico, os investimentos em redes de esgoto são considerados como de risco elevado e pouca atratividade do ponto de vista empresarial, que vai requerer foco do gestor público para efetivar programas e projetos.

5.3 Promoção de água de reuso

A visão de desenvolvimento sustentável traz para as empresas o compromisso da produtividade sem a degradação ambiental, inserindo na cultura organizacional aspectos da preservação ambiental, porque reduz a demanda nas águas de superfície e subterrâneas disponíveis, além de proteger o meio ambiente e economizar energia.

Programas de reuso da água, seja de água servida ou proveniente de estações de tratamento de esgotos, para reaproveitamento não nobre, é uma atividade desenvolvida de forma modesta pela concessionária, faltando a efetiva participação da sociedade nos projetos.

Observa-se que estes programas deveriam ter mais atenção pelos gestores em futuro próximo, como política de agenda socioambiental aderente à legislação municipal, pois a prática destes conceitos contribui no equacionamento do déficit hídrico do sistema

de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, elevando o perfil da empresa e construindo uma sólida imagem de responsabilidade social e ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁGUAS DE NITERÓI (2014). Comunicação Pessoal.

EMBRAPA (2014)

http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_97_1_0112005101957.html. Acessado em 25/02/2014.

CCRON - Conselho Comunitário da RO de Niterói (2008). Proposta para Despoluição dos Rios da Bacia Hidrográfica da Região Oceânica de Niterói. Projeto Piloto da Bacia do Rio Jacaré – Piratininga Niterói – RJ. Disponível em <http://www.ccron.org.br/images/file/Bacia%20do%20Rio%20Jacare-projeto%20%20piloto.pdf>. Acessada em 24 de fevereiro de 2014.

GALVÃO, R. S. (2010). Intervenções na Bacia Hidrográfica do Rio João Mendes (Niterói/RJ): das Alterações na Drenagem ao Projeto de Renaturalização. Anais do XVI Encontro Nacional de Geógrafo, Porto Alegre. ISBN 978-85-99907-02-3.

PESET, Parque Estadual da Serra da Tiririca. Niterói. Disponível em: <http://www.parqueserradatiririca.org/content/view/35/3/>. Acesso em 24 de fevereiro de 2014.

PREFEITURA DE NITERÓI (1992) – Niterói: Diagnóstico Ambiental 1992, Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, 194p.

ROCHA, A.M.; GUERRA, A.J.T.; SANTOS, A.G.; OLIVEIRA, A.C.; NEVES, F.O. (2001). Diagnóstico da degradação ambiental no bairro de Itaipú – Niterói / RJ. Anais do VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão. Goiânia (GO). Pg 1.

VALERIANO, C. M. et. al. (2012). Geologia e Recursos Minerais da Folha Baía de Guanabara Sf-23-Z-B-IV, Escala 1:100.000, Estado do Rio de Janeiro. In: Silva, L. C. (organizador). – Belo Horizonte: CPRM, 156p.; Mapa Geológico, escala 1:100.000 (série Geologia do Brasil), versão digital em CD-ROM, textos e mapas.

APÊNDICE

APÊNDICE

No presente item são apresentadas as informações complementares, enviadas pela Concessionária de Águas de Niterói, objetivando maior clareza do diagnóstico de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

1. RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Do ponto de vista financeiro, a receita total (direta + indireta) de Águas de Niterói no Município de Niterói foi de 255,6 milhões de reais no ano de 2011, conforme demonstrado no Quadro 01.

Quadro 01: Receitas Operacionais de Águas de Niterói no Município de Niterói – 2011.

Abrangência	RECEITAS OPERACIONAIS					
	Total (direta + indireta) (R\$/ano) FN005	DIRETA				Indireta (R\$/ano) FN004
		Total (R\$/ano) FN001	Água (R\$/ano) FN002	Esgoto (R\$/ano) FN003	Água exportada (R\$/ano) FN007	
Niterói	255.600.120	248.411.230	142.907.728	105.503.501	0	7.188.890

Fonte: SNIS, 2011.

FN001 – Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços, resultante da exclusiva aplicação de tarifas.

FN002 – Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de abastecimento de água, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da venda de água exportada no atacado (bruta ou tratada).

FN003 – Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de esgotamento sanitário, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da importação de esgotos.

FN004 – Valor faturado anual decorrente da prestação de outros serviços vinculados aos serviços de água ou de esgotos, mas não contemplados na tarifação, como taxas de matrícula, ligações, religações, sanções, conservação e reparo de hidrômetros, acréscimos por impontualidade e outros.

FN005 – Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços.

Em relação às despesas totais com a prestação dos serviços, foram despendidos 214 milhões de reais no Município de Niterói no ano de 2011, com a despesa de exploração (DEx) representando 82,8% desse total, de acordo com o Quadro 02. Já em relação à DEx, seu maior componente é representado pelas despesas com pessoal próprio, com 12,4% do total.

Quadro 02: Despesas de Águas de Niterói no Município de Niterói no ano 2011.

Abrangência	DESPESAS TOTAIS COM OS SERVIÇOS (DTS)			
	Total (DTS) (R\$/ano) FN017	DESPESAS DE EXPLORACAO (DEX)		
		Total (DEX) (R\$/ano) FN015	Pessoal próprio (R\$/ano) FN010	Produtos químicos (R\$/ano) FN011
Niterói	214.155.084	177.362.070	22.006.797	329.038

Fonte: SNIS, 2011.

FN010 – Valor anual das despesas realizadas com empregados (inclusive diretores, mandatários, entre outros), correspondendo à soma de ordenados e salários, gratificações, encargos sociais (exceto PIS/PASEP e COFINS), pagamento a inativos e demais benefícios concedidos, tais como auxílio-alimentação, vale-transporte, planos de saúde e previdência privada.

FN011 – Valor anual das despesas realizadas com a aquisição de produtos químicos destinados aos sistemas de tratamento de água e de esgotos e nas análises de amostras de água ou de esgotos.

FN015 – Valor anual das despesas realizadas para a exploração dos serviços, compreendendo Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros, Água Importada, Esgoto Exportado, Despesas Fiscais ou Tributárias computadas na DEX, além de Outras Despesas de Exploração.

FN017 – Valor anual total do conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços, compreendendo DEX, Despesas com Juros e Encargos das Dívidas (incluindo as despesas decorrentes de variações monetárias e cambiais), Despesas com Depreciação, Amortização do Ativo Diferido e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Fiscais ou Tributárias não Computadas na DEX, mas que compõem a DTS, além de Outras Despesas com os Serviços.

2 - DIAGNÓSTICO TÉCNICO E OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O principal objetivo deste relatório é apresentar um diagnóstico dos serviços de abastecimento de água do Município de Niterói prestados pela concessionária Águas de Niterói, como meio de subsidiar a elaboração dos Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento Básico para essa componente. Apresenta a realidade encontrada durante as diversas visitas de campo efetuadas, a avaliação e exame dos documentos técnicos fornecidos para a elaboração do presente trabalho, além dos dados disponíveis nos diversos sistemas de informação oficiais e secundárias.

Inicialmente, é apresentada no diagnóstico a descrição da outorga de recursos hídricos, seguida da avaliação sequencial das etapas que compõem o sistema de abastecimento de água, a partir do manancial até a rede de distribuição:

- o Captação – Conjunto de equipamentos e instalações para a retirada de água do manancial, em quantidade e qualidade satisfatórias;
- o Adução de água bruta – Compreende o transporte da água captada até a unidade de tratamento, através de tubulações ou canais;
- o Tratamento – Processo físico-químico para tornar a água bruta em água potável, nos padrões da Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde;
- o Adução de água tratada – Compreende o transporte da água após o tratamento até à reservação ou direto para a distribuição;
- o Reservação e Elevatórias – Armazenamento em reservatórios para atender às variações de consumo, à continuidade do sistema e a distribuição de pressões na rede de abastecimento de água;

- o Rede de Distribuição – Conjunto de peças e tubulações destinadas a conduzir a água até os pontos de tomada das instalações prediais, ou os pontos de consumo públicos, sempre de forma contínua e segura.

Niterói apresenta uma peculiaridade na operação de seu sistema de abastecimento de água, uma vez que a concessionária é responsável apenas pela distribuição de água sendo o tratamento da água de responsabilidade da Companhia de Águas e Esgotos do Estado do Rio de Janeiro (CEDAE).

Posteriormente, são apresentados os estudos existentes para o Sistema de Abastecimento de Água em Niterói, além dos investimentos executados e previstos.

Para este trabalho foram utilizados dados obtidos através de levantamento de campo e pelos sistemas de informações referentes ao saneamento básico, notadamente o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento – SNIS e o Censo 2010 do IBGE.

2.2 OUTORGA DE DIREITO DE USO DA ÁGUA E A COBRANÇA PELO SEU USO

Em função das condições de escassez da quantidade e qualidade, e, conforme estabelecida pela Lei federal n. 9.433/1997, a água passou a ter valor econômico, e com isso foram criados instrumentos regulatórios e econômicos para a gestão dos recursos hídricos, como a outorga do direito de uso e a sua cobrança.

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), a outorga de direito de uso de recursos hídricos é um ato administrativo, mediante o qual o poder público outorgante (União, Estado ou Distrito Federal) faculta ao outorgado (requerente) o direito de uso de recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato administrativo.

A outorga de direito de uso da água é um dos seis instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecidos pela Lei Federal n. 9.433/1997, para assegurar o

controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à mesma.

A Lei Estadual n. 3.239/1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, foi sancionada para prover o estado do Rio de Janeiro de instrumento legal para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecendo os seguintes usos de suas águas sujeitas a outorgas (art. 22):

- I - derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo d'água, para consumo;*
- II - extração de água do aquífero;*
- III - lançamento, em corpo de água, de esgotos e demais resíduos líquidos e gasosos, tratados ou não, com fim de sua diluição, transporte ou disposição final;*
- IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;*
- V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo hídrico.*

Já os usos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, ou de caráter individual, que visem atender as necessidades básicas da vida, distribuídos no meio rural ou urbano, e as derivações, captações, lançamentos e acumulações da água em volumes considerados insignificantes, independem de outorga (art. 22, § 1º, Lei Estadual n. 3.239/1999).

No tocante do lançamento de efluentes industriais, o mesmo artigo, determina que a outorga só será concedida quando a captação de água se der a jusante do ponto de lançamento de efluentes industriais da própria instalação.

Em relação à cobrança pelo uso da água, seu fundamento legal remonta do Código Civil de 1916, que estabelecia a gratuidade ou retribuição da utilização dos bens públicos de uso comum, conforme as leis da União, dos estados e dos Municípios a cuja administração pertencerem. O Código de Águas de 1934 seguia a mesma diretriz.

Também, na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei n. 6.938/1981) observa-se a inclusão da possibilidade da contribuição pela utilização dos recursos ambientais com fins econômicos (art. 4º, VII).

Finalmente, segundo Lei n. 9.984/2000, cabe a Agência Nacional de Águas (ANA), a competência para implementar, em articulação com os Comitês de Bacia Hidrográfica, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos (art. 4º, VII).

Na esfera estadual, atualmente 24 estados e o Distrito Federal já aprovaram suas Leis sobre a Política e Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e todos incluíram a cobrança pelo uso como instrumento de gestão.

No caso do estado do Rio de Janeiro, a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do estado foi regulamentada pela Lei n. 4.247, de 16 de dezembro de 2003, e prevê sua implantação de forma gradativa, através da formalização de um cadastro de usuários, que deverá ser atualizado anualmente.

Em 2004, a Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (Sela) lançou o Projeto Cadastra Rio, com o objetivo de conhecer os usuários e os usos da água, bem como os locais de captação das águas superficiais e subterrânea estadual, iniciando assim a legalização dos usuários pela emissão das outorgas.

2.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE NITERÓI SEGUNDO O SNIS

A concessionária Águas de Niterói assumiu o sistema de distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto do município em novembro de 1999. No biênio 2000-2001, realizou diversas intervenções, favorecendo 100 mil habitantes em 14 bairros, na Região Oceânica e Pendotiba. Dentre essas, destacam-se a construção de 13 km de adutora e 490 km de rede de distribuição de água; implantação de uma elevatória de 2.400cv de potência, de dois reservatórios de três milhões de litros cada e 40 boosters de água. Instalou, ainda, 30.350 ligações domiciliares.

Em novembro de 2003, a concessionária alcançou a importante marca dos 100% de cobertura em água tratada e em população e área, implantando o sistema de abastecimento nos bairros de Várzea das Moças e Rio do Ouro. Para isso foi necessário o assentamento de mais de 30 km de rede de distribuição, dois reservatórios e

execução de 1.600 ligações domiciliares. A registrar, no ano de 2010, a construção de 2 novos reservatórios de água, os reservatórios Correção e o Caramujo, que juntos ampliaram a capacidade do município em 9 milhões de litros de água.

Foram, ainda, instaladas 40 novas unidades de bombeamento para o reforço do abastecimento em pontas de rede e áreas de cota elevada, principalmente para atender a Região Oceânica (RO).

Abaixo, seguem os principais indicadores do sistema operado pela Concessionária e obtidos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (água) emitido pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (Ministério das Cidades), aferido para o ano de 2011, onde o conjunto dos indicadores oficiais e públicos apresentados retratam com clareza e objetividade a situação do sistema. Levantaram-se, ainda, os mesmos dados, mas registrados em 2000, ou seja, o primeiro ano de operação da concessionária, o que permitirá uma visão de eficiência operacional.

Tabela 01: Informações gerais sobre o abastecimento de água de Niterói

Indicadores	2011	2000	Unidade
População atendida com abastecimento de água	489.270	389.000	residentes
Quantidade de ligações ativas de água	85.627	53.191	ligações
Quantidade economias ativas de água	188.466	134.055	economias
Quantidade economias ativas de água micromedidas	76.578	38.612	economias
Extensão da rede de água	1.275	890	Km
Volume de água micromedida	36.216	28.068	1.000 m ³ /ano
Volume de água consumida	38.485	33.651	1.000 m ³ /ano
Volume de água faturada	38.485	34.955	1.000 m ³ /ano
Volume de água macromedida	53.518	53.022	1.000 m ³ /ano
Quantidade economias residências ativas	173.831	121.652	Economias
Quantidade economias ativas micromedidas	168.550	96.519	Economias
Volume de água importada	53.518	53.022	1.000 m ³ /ano
Volume de água micromedido	32.572	22.905	1.000 m ³ /ano
Quantidade de ligações totais de água	88.443	54.390	ligações

Quantidade economias totais de água micromedidas	155.462	87.570	economias
Consumo total de energia	21.398	nd	kwh/m ³

Fonte: Snis 2000 e 2011

Como se verifica, a extensão da rede de distribuição de água em 2000, primeiro ano de operação da Concessionária, evoluiu de 890 km para 1.275 km no ano 2011, ou seja, uma ampliação de 1,43 vezes. Para o mesmo intervalo de tempo, pouco mais de uma década, é possível observar uma expansão significativa em atendimento, seja em relação à quantidade de ligações, número de economias, volume micromedido, enquanto que o volume de água tratada importada permaneceu praticamente inalterado.

O aumento no número de clientes abastecidos em Niterói, com o mesmo volume água aduzido, só foi possível com a gestão da distribuição de água, com a perda de água na distribuição reduzida para, em torno de, 18%.

2.4 CAPTAÇÃO

A captação de água para abastecimento dos municípios de Niterói, São Gonçalo, Paquetá e parte de Itaboraí, envolvendo uma população de cerca de 2,5 milhões de habitantes, é realizado pela CEDAE, na bacia do Rio Guapi-Macacu, que é formada pelos rios Macacu, Guapi-Açu e Guapimirim. Segundo ECOLOGUS-AGRAR (2003), a bacia do rio Guapi-Macacu corresponde, aproximadamente, a 31% do total da área continental de contribuição à Baía de Guanabara.

A origem da designação Guapi-Macacu acontece a partir da construção do Canal de Imunana, executado pelo extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS com o objetivo de drenar as áreas da baixada, frequentemente inundadas. Após a construção do Canal de Imunana, o curso natural do rio Macacu foi desviado, unindo-se ao rio Guapimirim. O rio caceribu, que era afluente pela margem esquerda do rio Macacu, ganhou desembocadura independente na Baía de Guanabara.

O ponto de captação deste sistema, encontra-se a jusante do COMPERJ, no canal de Imunana (foto 01). A ligação entre a captação e as bombas da CEDAE (foto 03) é feita por um canal com 3 km de comprimento. Para efeito de represamento da água doce e contenção de uma possível contaminação de água salgada vinda da Baía de Guanabara, foi construída uma barragem submersa, que provoca um desnível de cerca de 1m. Como parte integrante da estrutura da barragem existe também um canal lateral de desvio controlado por uma comporta. A estrutura de captação possui quatro entradas equipadas com grades e comportas que podem ser fechadas em caso de acidentes, a figura xx mostra de forma esquemática o funcionamento deste sistema de captação

Figura 01: Canal do Imunana

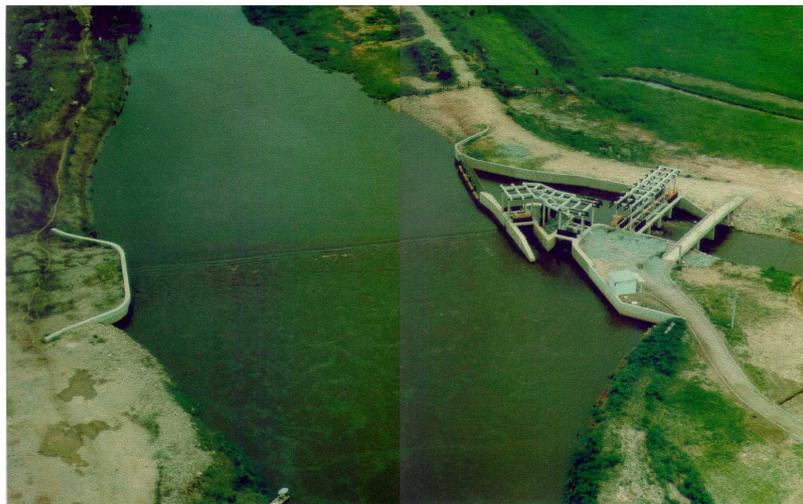
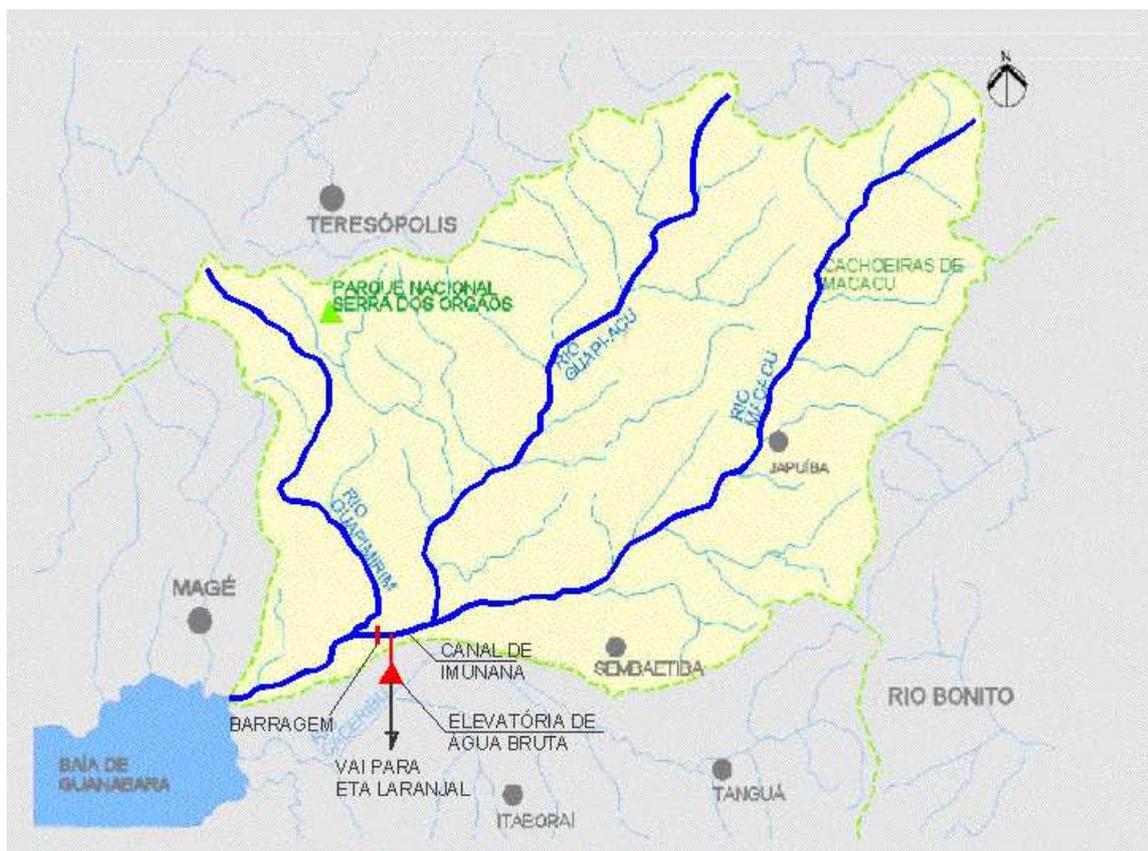


Figura 02: Elevatória de Água Bruta



Figura 03: Esquema de captação Bacia Guapi-Macacu



A estrutura de tomada d'água do sistema Imunana-Laranjal é feita através de uma barragem de elevação de nível, onde começa o canal adutor denominando Canal do Imunana, constituído de calha sem revestimento que têm a função de desarenador. O volume captado percorre, então, por gravidade, o canal numa extensão estimada em 3,2 km e largura média de 30m de largura, até o poço de sucção da estação elevatória de água bruta (foto 02), que é bombeada para a estação de tratamento Laranjal localizada no município de São Gonçalo, distante cerca de 15,0km de distância, a partir de três tubulações: uma de 800 mm, outra de 1.000 mm e, finalmente, uma de 1.400 mm.

2.5 TRATAMENTO DA ÁGUA

A ETA Laranjal (figuras 03 e 04) tem uma capacidade instalada para tratar uma média de 6,0 m³/s de água bruta aduzida do citado canal Imunana (Magé). A água, ao chegar à unidade de tratamento é analisada bacteriologicamente, para detectar o seu grau de contaminação. Também são realizadas determinações físico-químicas em todas as etapas do processo, garantindo a eficiência do tratamento.

No seu layout funcional, a ETA Laranjal sugere que a instalação original foi várias vezes ampliada, como se fosse um conjunto interligado de três estações de tratamento de água em função da necessidade crescente de tratamento de água, não sendo possível precisar com exatidão, quando estas intervenções ocorreram.

As águas transportadas pelas adutoras de água bruta são conduzidas à estação através de uma entrada em calha Parshall (dispositivo de medição de vazão na forma de um canal aberto com dimensões padronizadas), onde é iniciado o processo de tratamento da água.

Na unidade de tratamento, a água passa pelos seguintes processos de tratamento:

Coagulação e floculação, que tem por objetivo transformar as impurezas em suspensão em partículas gelatinosas (flocos) e adição de coagulantes em zona de turbulência;

Após a mistura rápida, a água escoar para o floculador do tipo hidráulico (zona de mistura lenta) para boa constituição e agregação de impurezas, onde pode ser adicionado produtos químicos coadjuvantes e segue para a fase seguinte de decantação;

A água floculada escoar por gravidade através de 7 decantadores retangulares, onde ocorre a separação das fases líquidas (água) e sólidas (flocos), e por fim a eliminação do lodo formado pelos flocos agrupados e decantados.

Ao final do processo, após a filtração, é feita a fluoretação, desinfecção através de cloro gasoso, por cloradores até que apresente uma qualidade da água desejável, e alcalinização, para corrigir o pH, se necessário.

Não foram disponibilizadas informações sobre as condições de estocagem e de quantidades das unidades de armazenagem de produtos químicos, como: coagulantes, cloro, cal e de outros produtos inerentes ao tratamento.

A figura 03 apresenta o esquema geral do sistema Imunana-Laranjal, conforme esquema existente na ETA Laranjal

Figura 03: Foto do esquema gráfico do sistema Imunana-Laranjal apresentado na ETA Laranjal.



Figura 04: Fotos da Estação de Tratamento de Água de Laranjal



Foto 05: Imagem aérea ETA Laranjal



Na estação existe um laboratório bem equipado com instrumentação adequada ao acompanhamento da qualidade das águas pré e pós-tratadas, não sendo possível obter dados e informações sobre o monitoramento da qualidade da águas para avaliar se os padrões de potabilidade estão adequados ao que determina a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Durante a visita técnica realizada, a impressão é de que o atendimento às exigências da Norma CONAMA 357 estão atendidas, mas, sem documentação comprobatória, não se pode confirmar esta percepção.

Ainda sobre a estação de tratamento Laranjal, a CEDAE prevê que o sistema adutor de água bruta sofrerá alterações a partir do segundo semestre de 2014, no sentido de melhorar as condições técnicas de atendimento da estação. A partir de então, as linhas adutoras de 800 mm e de 1200 mm serão desativas e substituídas por uma única de 1.500 mm. Esta alteração deverá ocorrer até o início do segundo semestre de 2014, uma vez que as obras de implantação se encontram em fase final de conclusão. As derivações das linhas a serem desativadas, para as ETAs Porto e Manilha serão feitas por esta nova linha. Assim o sistema adutor de água bruta será composto também por duas linhas, uma com diâmetro de 1.400 mm e outra com diâmetro de 1.500 mm. A extensão destas novas linhas de cerca de 15 km.

2.6. ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA

2.6.1 - Adutoras de Água Tratada – CEDAE

O início do processo de adução de água tratada, ainda sob responsabilidade da CEDAE, tem origem logo após a saída da unidade de tratamento de Laranjal. Esta água tratada é encaminhada através de tubulação até o poço de sucção da estação de tratamento de água, situada em uma edificação distante cerca de 100 m da saída da ETA Laranjal.

Esta elevatória possui dez conjuntos moto bombas (6 unidades de 1.500 HP e 4 unidades de 1.100 HP). Recalcadas, as águas são exportadas para um reservatório de regulação de vazão, com capacidade de 5.000 m³, denominado R1, situado na região de Amendoeira, em terreno com cota de 95 metros, distante cerca de 1.200 m da

estação de tratamento Laranjal. Com relação à linha de adução, esta é uma tubulação em aço com diâmetro de 2000 mm, permitindo uma vazão na linha da ordem de 7,0 m³/s.

A adutora seguinte, em aço e diâmetro de 1.000mm, transporta por gravidade a ligação do reservatório R1 até o ponto de derivação situado na cota 15m. Neste ponto de derivação são encaminhados para São Gonçalo, um volume de água de 4,0 m³/s e 1,80 m³/s para Niterói.

A primeira entrada em Niterói é feita através de uma linha em ferro dúctil de 1.000 mm, denominada 5ª Linha, que se divide em dois ramos, norte e sul, após o Booster Maria Paula. A segunda linha, é encaminhada para o atendimento da subadutora de Niterói e entra no município nas proximidades do bairro da Engenhoca. A última linha de alimentação, com diâmetro de 1000 mm em aço, se interliga ao sistema e Niterói, nas proximidades do bairro do Barreto.

2.6.2 - Adutoras de Água Tratada – Águas de Niterói

Atualmente Niterói importa 1,8 m³/s de água tratada da estação de tratamento Laranjal, através de três linhas adutoras, 4ª Linha, Subadutora e 5ª Linha, sendo esta última subdivida em 5ª Ramo Sul e 5ª Linha Ramo Norte, a figura 06 mostra a área de influência de cada uma das Adutora, apresenta-se a seguir o descritivo de cada uma das três linhas adutoras que abastecem o Município de Niterói

- 4ª Linha Adutora

Esta linha adutora, de 800 mm de diâmetro, inicia no bairro do Barreto possui uma vazão média da ordem de 900l/s, que corresponde a 47,0% de toda a água distribuída no município. Abastece total ou parcialmente os bairros do Barreto, Ilha da Conceição, Santana, São Lourenço, Ponta D'Areia, Centro, São Lourenço, São Domingos, Gragoatá, Ingá, Morro do Estado, Santa Rosa, Viradouro, Vital Brasil, Icaraí, Engenhoca, Fonseca, Fátima.

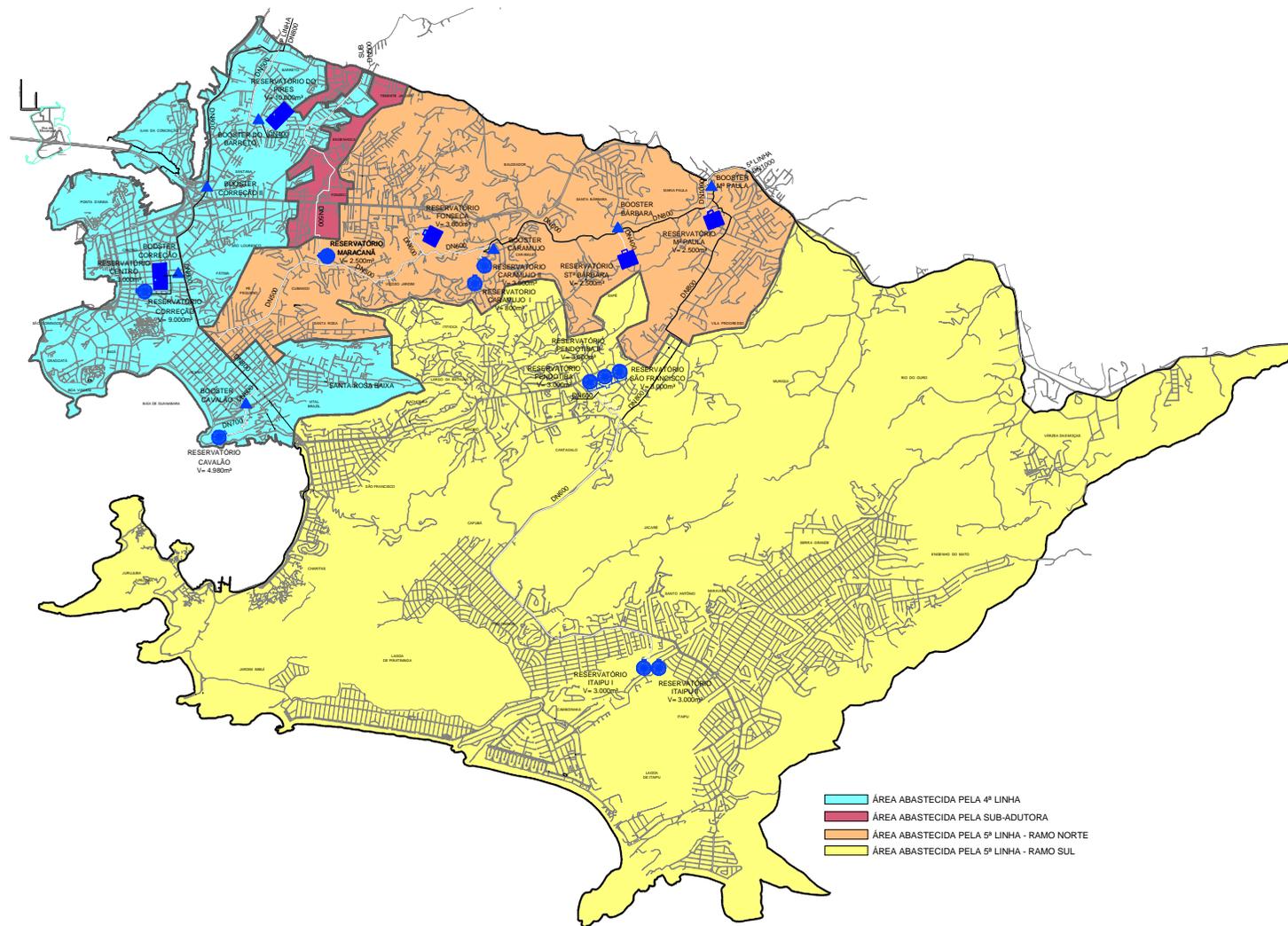
- Subadutora

Atende a parte da zona norte do município. Tem se início no bairro da Engenhoca, abastecendo este, Fonseca e Tenente Jardim. Possui um diâmetro de 500 mm em aço para uma vazão média da ordem de 80 l/s, que corresponde a 2,0 % da água tratada distribuída.

- 5ª linha

Esta linha entra no Município de Niterói, nas proximidades do Bairro Maria Paula, ainda com um diâmetro de 1.000 mm. Após um caminamento no município de cerca de 1.350 m, logo após o booster Maria Paula (figura 06), esta linha se subdivide em dois ramos, ramo norte com vazão média de 400l/s e ramo sul com vazão média de 590l/s, ambos com diâmetro de 800 mm. Juntos respondem por 51,0 % de toda água tratada distribuída para o município.

Figura 06: Área de Abastecimento por Linha Adutora



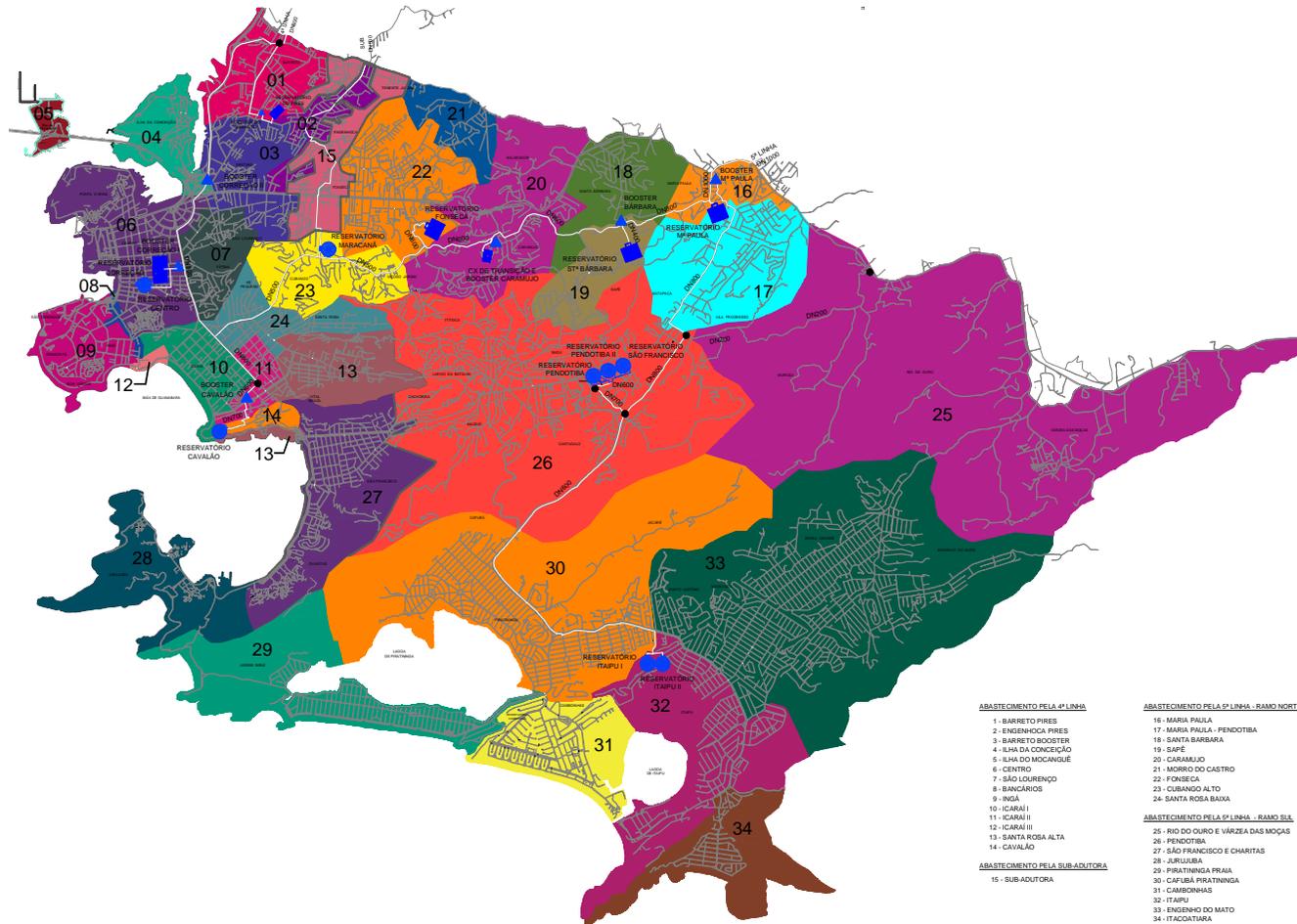
2.7 SETORES DE ABASTECIMENTO

As áreas de influência de cada Linha Adutora que abastece o Município de Niterói, são subdivididas em Setores de Abastecimento no total de 34 setores, o quadro 03, informa os dias de abastecimento de cada setor e a figura 07, mostra a delimitação dos mesmos

Quadro 03: Horários de Abastecimento por setor

ADUTORA	SETOR Nº	SETOR DE ABASTECIMENTO	DIAS DA SEMANA COM ABASTECIMENTO						
			Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
4a. LINHA	1	BARRETO PIRES	X		X		X		X
	2	ENGENHOCA PIRES		X		X		X	
	3	Barreto Booster	X	X	X	X	X	X	X
	4	ILHA DA CONCEIÇÃO	X	X	X	X	X	X	X
	5	ILHA DO MOCANGUÊ	X	X	X	X	X	X	X
	6	CENTRO		X		X		X	X
	7	SÃO LOURENÇO	X	X	X	X	X	X	X
	8	BANCÁRIOS		X		X		X	
	9	INGÁ	X		X	X		X	
	10	ICARAÍ I		X		X	X		X
	11	ICARAÍ II			X		X		X
	12	ICARAÍ III			X		X		X
	13	SANTA ROSA ALTA	X		X		X		
	14	CAVALÃO	X		X		X	X	
SUB-ADUTORA	15	SUB-ADUTORA	X	X	X	X	X	X	X
5a. LINHA RAMO NORTE	16	MARIA PAULA	X	X	X	X	X	X	X
	17	MARIA PAULA / PENDOTIBA	X	X	X	X	X	X	X
	18	SANTA BÁRBARA	X	X	X	X	X	X	X
	19	SAPÊ	X	X	X	X	X	X	X
	20	CARAMUJO	X		X		X	X	
	21	MORRO DO CASTRO		X		X			X
	22	FONSECA	X	X	X	X	X		X
	23	CUBANGO ALTO		X		X		X	X
	24	SANTA ROSA BAIXA	X	X	X	X	X	X	
5a. LINHA RAMO SUL	25	RIO DO OURO/V. DAS MOÇAS	X	X	X	X	X	X	X
	26	PENDOTIBA	X	X	X	X	X	X	X
	27	SÃO FRANCISCO E CHARITAS	X	X	X	X	X	X	X
	28	JURUJUBA	X	X	X	X	X	X	
	29	PIRATININGA PRAIA	X	X	X	X	X	X	X
	30	CAFUBÁ PIRATININGA	X	X	X	X	X	X	X
	31	CAMBOINHAS	X	X	X	X	X	X	X
	32	ITAIPU	X	X	X	X	X	X	X
	33	ENGENHO DO MATO	X	X	X	X	X	X	X
	34	ITACOA TIARA	X	X	X	X	X	X	X

Figura 07: Divisão dos Setores de Abastecimento



2.8 RESERVATÓRIOS EXISTENTES

A concessionária opera 32 unidades de reservação que alimentam as redes de distribuição de água tratada. Destas, 16 reservatórios estão conectados à 4ª linha adutora, 15 na 5ª linha adutora e apenas 1 na subadutora. Quanto ao tipo, nove são semienterrados, 21 apoiados e apenas 2 elevados, e apresentam uma capacidade total de armazenamento de 62.848 m³.

Os reservatórios descritos abaixo, são as unidades principais do sistema de Abastecimento de Niterói, somam 17 reservatórios e correspondem a uma capacidade total de armazenamento de 59.580 m³. As demais unidades abastecem pequenas áreas e somadas suas capacidades representam apenas 5,2% da capacidade total de armazenamento do sistema.

Reservatório Pires

Reservatório semienterrado, de formato retangular em concreto, dividido em duas câmaras. É abastecido por uma derivação da 4ª Adutora através do Booster Barreto. A área de Influência, volume, coordenadas geográficas, e vazão de adução do reservatório Pires são mostrados no Quadro 04, juntamente com a Figura 08.

Quadro 04: Características do Reservatório do Pires

Área de Influência (Setores de Abastecimento)	Volume (L)	Coordenadas Geográficas e Localização	Vazão de Adução Média (l/s)
Barreto Pires, Engenhoca Pires	10.000.000	S 22° 5.147 W 043° 06.055 Rua do Rumo - Barreto	45

Figura 08: Vista Lateral do Reservatório Pires



Reservatório Centro e Correção

Estes reservatórios são alimentados por uma derivação da 4ª Linha adutora, através do Booster Correção I. O Reservatório Centro com capacidade para 9.000.000L é do tipo Semienterrado, dividido em duas câmaras e construído em concreto, o Reservatório Correção com capacidade para 3.000.000L é do tipo Apoiado de formato circular metálico. A área de Influência, volume, coordenadas geográficas e vazão de adução dos reservatórios Centro e Correção são mostrados no Quadro 05, juntamente com a Figura 05 e 09

Quadro 05: Características dos Reservatórios Centro e Correção

Área de Influência (Setores de Abastecimento)	Volume (L)	Coordenadas Geográficas e Localização	Vazão de Adução Média (l/s)
Ingá, Icaraí I, Icaraí II e Icaraí III, Bancários, Centro e são Lourenço	12.000.000 (Soma dos reservatórios Centro e Correção)	S 22° 53.512 W 043° 06.870 Rua Marquês do Paraná - Centro	770

Figura 09: Vista do Reservatório Correção



Figura 10: Vista do Reservatório Centro



Reservatório Cavalo

Reservatório Apoiado de formato circular construído em concreto. É abastecido pelo Reservatório Centro A área de Influência, volume, coordenadas geográficas, e vazão de

adução do reservatório Cavalão são mostrados no Quadro 06, juntamente com a Figura 11.

Quadro 06: Característica dos Reservatório Cavalão

Área de Influência (Setores de Abastecimento)	Volume (L)	Coordenadas Geográficas e Localização	Vazão de Adução Média (l/s)
Santa Rosa Alta e Cavalão	4.980.000	S 22° 54.829 W 043° 06.459 Alameda Paris - Morro do Cavalão	350

Figura 11 - Vista do Reservatório Cavalão



Reservatório Maria Paula

Reservatório Semienterrado, de formato retangular construído concreto é dividido em duas câmaras. É abastecido por uma derivação da 5ª Linha Ramo Norte. A área de Influência, volume, coordenadas geográficas, e vazão de adução do reservatório Maria Paula são mostrados no Quadro 07, juntamente com a Figura 12.

Quadro 07: Características do Reservatório Maria Paula

Área de Influência (Setores de Abastecimento)	Volume (L)	Coordenadas Geográficas e Localização	Vazão de Adução Média (l/s)
Maria Paula, Maria Paula Pendotiba	2.500.000	S 22° 52.901 W 043° 02.003 Rua Alfredo Moreira - Maria Paula	40

Figura 12: Vista do Reservatório Maria Paula



Reservatório Santa Barbara

Reservatório semienterrado, de formato retangular em concreto é dividido em duas câmaras. É abastecido por uma derivação da 5ª Linha Ramo Norte. A área de Influência, volume, coordenadas geográficas, e vazão de adução do reservatório Santa Bárbara são mostrados no Quadro 08, juntamente com a Figura 13.

Quadro 08: Características do Reservatório Santa Bárbara

Área de Influência (Setores de Abastecimento)	Volume (L)	Coordenadas Geográficas e Localização	Vazão de Adução Média (l/s)
Santa Barbara, Sapê	2.500.000	S 22° 53.290 W 043° 02.813 Acesso pela Rua Santa Bárbara - Santa Bárbara	70

Figura 13: Vista do Reservatório Maria Paula



Reservatório Caramujo

Reservatório Apoiado de formato circular, metálico. É abastecido alimentado pela 5ª Linha Ramo Norte A área de Influência, volume, coordenadas geográficas, e vazão de adução do reservatório Caramujo são mostrados no Quadro 09, juntamente com a Figura 14.

Quadro 09: Características do Reservatório Caramujo

Área de Influência (Setores de Abastecimento)	Volume (L)	Coordenadas Geográficas e Localização	Vazão de Adução Média (l/s)
Caramujo, Santa Rosa Baixa	6.000.000	S 22° 53.207 W 043° 04.054 Avenida Jerônimo Afonso, sn - Caramujo	390

Figura 14: Vista do Reservatório Caramujo



Reservatório Morro do Castro

Reservatório semienterrado de formato retangular em concreto. É abastecida pelo Reservatório do Caramujo. A área de Influência, volume, coordenadas geográficas, e vazão de adução do reservatório Morro do Castro são mostrados no Quadro 10, juntamente com a Figura 15.

Quadro 10: Características do Reservatório Morro do Castro

Área de Influência (Setores de Abastecimento)	Volume (L)	Coordenadas Geográficas e Localização	Vazão de Adução Média (l/s)
Morro do Castro	500.000	S 22° 52' 29.13" W 043° 04' 11.32" Estrada do Morro do Castro	40

Figura 15: Vista do Reservatório Morro do Castro



Reservatório Fonseca

Reservatório semienterrado de formato retangular, dividido em duas câmaras, construído em concreto. É abastecido pelo Reservatório do Caramujo. A área de Influência, volume, coordenadas geográficas, e vazão de adução do reservatório Fonseca são mostrados no Quadro 11, juntamente com a Figura 16.

Quadro 11: Características do Reservatório Fonseca

Área de Influência (Setores de Abastecimento)	Volume (L)	Coordenadas Geográficas e Localização	Vazão de Adução Média (l/s)
Fonseca	3.600.000	S 22° 53.099 W 043° 04.629 Acesso pela Rua Teixeira Lima - Fonseca	200

Figura 16: Vista do Reservatório Fonseca



Reservatório Maracanã

Reservatório Apoiado de formato circular construído em concreto. É alimentado pelo Reservatório Caramujo. A área de Influência, volume, coordenadas geográficas, e vazão de adução do reservatório Maracanã são mostrados no Quadro 12, juntamente com a Figura 17.

Quadro 12: Características do Reservatório Maracanã

Área de Influência (Setores de Abastecimento)	Volume (L)	Coordenadas Geográficas e Localização	Vazão de Adução Média (l/s)
Cubango Alto	2.500.000	S 22° 53.317 W 043° 05.615 Travessa Luis de Matos - Cubango	120

Figura 17: Vista do Reservatório Maracanã



Reservatório Pendotiba I e II

Trata-se de dois reservatórios apoiados com capacidade de 3.000.000L cada, de formato circular, metálico. São abastecidos pela 5ª Linha Ramo Sul . A área de Influência, volume, coordenadas geográficas, e vazão de adução dos reservatórios Pendotiba I e II são mostrados no Quadro 13, juntamente com as Figura 18 e 19.

Quadro 13: Características dos Reservatórios Pendotiba I e II

Área de Influência (Setores de Abastecimento)	Volume (L)	Coordenadas Geográficas e Localização	Vazão de Adução Média (l/s)
Pendotiba	6.000.000 (Soma dos reservatórios Pendotiba I e II)	S 22° 54.376 W 043° 02.962 Rua D acesso pela Rua Ademar de Paiva	140

Figura 18: Vista do Reservatório Pendotiba I



Figura 19: Vista do Reservatório Pendotiba II



Reservatório São Francisco

Reservatório Apoiado de formato circular, metálico. É abastecido pela 5ª Linha Ramo Sul. A área de Influência, volume, coordenadas geográficas, e vazão de adução do reservatório São Francisco são mostrados no Quadro 14, juntamente com a Figura 20.

Quadro 14: Características do Reservatório São Francisco

Área de Influência (Setores de Abastecimento)	Volume (L)	Coordenadas Geográficas e Localização	Vazão de Adução Média (l/s)
São Francisco e Charitas, Jurujuba	3.000.000	S 22° 54.376 W 043° 02.962 Rua D acesso pela Rua Ademar de Paiva	100

Figura 20: Vista do Reservatório São Francisco



Reservatório Itaipu I e II

Trata-se de dois reservatórios apoiados de formato circular, metálico. É abastecido pela 5ª Linha Ramo Sul. A área de Influência, volume, coordenadas geográficas, população abastecida e vazão de adução dos reservatórios Itaipu I e II são mostrados no Quadro 15, juntamente com as Figura 21 e 22.

Quadro 15: Características dos Reservatórios Itaipu I e II

Área de Influência (Setores de Abastecimento)	Volume (L)	Coordenadas Geográficas e Localização	Vazão de Adução Média (l/s)
Cafubá Piratininga, Piratininga Praia, Cambainhas, Itaipu, Engenho do Mato, Itacoatiara	6.000.000 (Soma dos reservatórios Itaipu I e II)	S 22° 56.682 W 043° 02.587 Rua Procurador Afrânio Moreira (Antiga Rua 87)	70

Figura 21: Vista do Reservatório Itaipu I



Figura 22: Vista do Reservatório Itaipu II



2.9 BOOSTERS EXISTENTES

Booster Barreto

Localizado na Rua José Antônio T. Vicente no bairro do Barreto, este booster (Figura 23 e 24) conta com 01 (uma) bomba de 350 CV de potência, abastece o Reservatório do Pires e o Setor de Abastecimento denominado Barreto Booster. As coordenadas geográficas deste booster são: S 22° 52' 10.59" e W 43° 06' 09.19"

Figura 23: Vista do Booster Barreto – Unidade Operacional



Figura 24: Vista do Booster Barreto



Booster Ilha da conceição

Localizado na Rua Presidente Vargas, s/n, este booster (Figura 25) conta com 01 (uma) bomba de 75CV de potência, abastece o Setor de Abastecimento denominado Ilha da Conceição. As coordenadas geográficas deste booster são: S22º 52.685 e W043º 06.739.

Figura 25: Vista do Booster Ilha – Unidade Operacional



Booster Correção I

Localizado na Rua Marquês do Paraná, 110 no bairro do Centro, este booster (Figura 26) conta com 01 (uma) bomba de 800 CV de potência, abastece os Reservatórios Centro e Correção. As coordenadas geográficas deste booster são: S22º 53.497 e W043º 06.854.

Figura 26: Vista do Booster Correção I



Booster Correção II

Localizado na Avn Governador Roberto Silveira no bairro do Barreto, este booster (Figura 27) conta com 01 (uma) bomba de 800CV de potência, é usado nos períodos de alta demanda para reforço no abastecimento. As coordenadas geográficas deste booster são: S22º 52.799 e W043º 06.649.

Figura 27: Vista do Booster Correção II



Booster Cavalão

Localizado na Rua Jornalista Irineu Marinho no bairro de Icaraí, este booster (Figura 28) conta com 02 (duas) bombas de 200CV de potência cada, trabalhando em paralelo, abastece o Reservatório do Cavalão. As coordenadas geográficas deste booster são: S 22º54.545 e W 043º 06.251.

Figura 28: Vista do Booster Cavalão



Booster Maria Paula

Localizado na Rua Noruega s/n no bairro de Maria Paula, este booster conta com 05 bombas (Figura 29). As bombas 01, 02 e 03 são de 300CV de potência cada e abastecem a 5ª Linha Ramo Norte, sendo uma em operação e duas em stand-by. As bombas 04 e 05 são de 800CV de potência cada, trabalham em paralelo e abastecem a 5ª Linha ramo Sul. As coordenadas geográficas deste booster são: S22º 52.901 e W 043º 02.003.

Figura 29: Vista do Booster Maria Paula



Figura 30: Booster Maria Paula - Bombas



Booster Santa Bárbara

Localizado na Rua Portugal s/n no bairro de Santa Barbara, este booster conta com 02 bombas (Figura 31), de 350CV de potência cada, trabalhando em paralelo, abastece o Reservatório do Caramujo e o Reservatório de Santa Bárbara. As coordenadas geográficas deste booster são: S 22°53.065 e W 043° 02.833

Figura 31: Vista do Booster Santa Barbara



Booster Caramujo

Localizado no Caminho Jerônimo Afonso s/n no bairro do Caramujo, este booster conta com 02 bombas (Figura 32), com 100CV de potência cada, trabalhando em paralelo, abastece os Reservatórios do Fonseca e Maracanã e o Setor Santa Rosa Baixa. As coordenadas geográficas deste booster são: S 22°53.06.5" e W 043° 04.37.8"

Figura 32: Vista do Booster Caramujo



2.10 OPERAÇÃO DO SISTEMA

Com o objetivo de garantir uma eficiência operacional nos subsistemas de adução de água tratada e de reservação, a concessionária implantou um Centro de Controle Operacional (CCO), localizada em sua sede operacional e administrativa à Avenida Marquês de Paraná, onde atua uma bem treinada equipe de profissionais.

Parte da operação do sistema de adução, reservação e distribuição são realizadas no CCO. O monitoramento das operações realizadas, intervenções à distância nos centros de reservação e principalmente na atuação das vazões de entrada e no controle dos principais Booster's, são realizadas no Centro de Controle Operacional, onde são tomadas todas as decisões que envolvem a distribuição de água do município. A partir do CCO, também são monitoradas as pressões em pontos estratégicos do sistema, além do acompanhamento do abastecimento de alguns imóveis localizados em final de rede, que servem de referência para a tomada de decisões visando o abastecimento satisfatório.

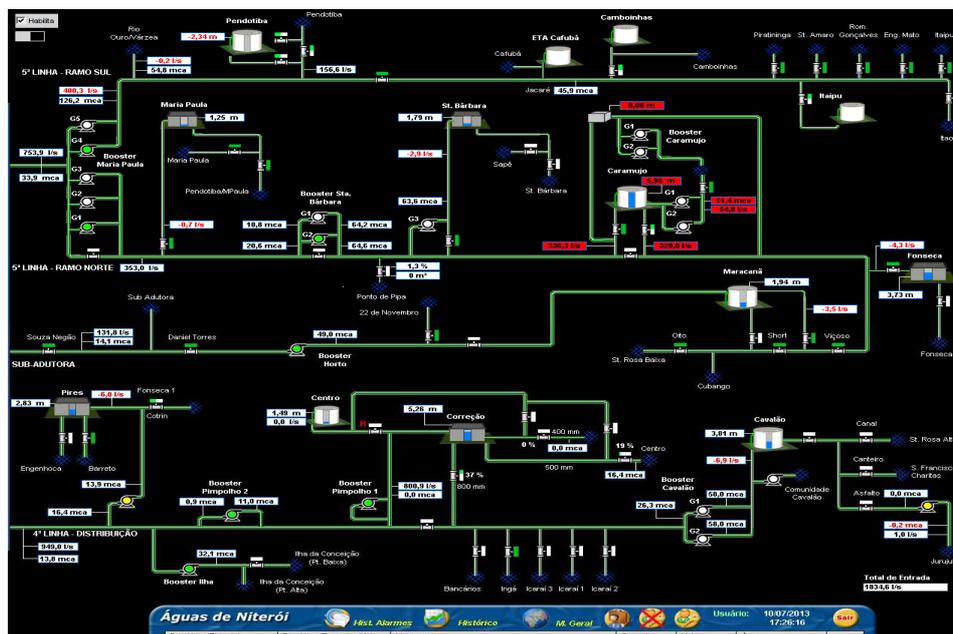
Além do monitoramento, é de grande importância o fato de que todas as ocorrências e dados do sistema são registrados, formando-se um histórico das informações de monitoramento e controle que permite avaliar estas ocorrências a partir de comparações com os aspectos associados a ocorrências passadas.

Com o CCO, a Águas de Niterói adquiriu o monitoramento e controle para o ajuste de seus planos diários de operação, inclusive com relação à demanda, apresentando condições de afastar riscos de eventuais desabastecimentos.

2.10.1 DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO CCO

A operação e o planejamento do abastecimento de água da cidade de Niterói ocorre no centro de controle operacional (CCO) que utiliza sistemas de automação como ferramenta para o monitoramento e controle do sistema, através da transmissão de dados em tempo real.

Figura 33: Imagem do sistema de distribuição

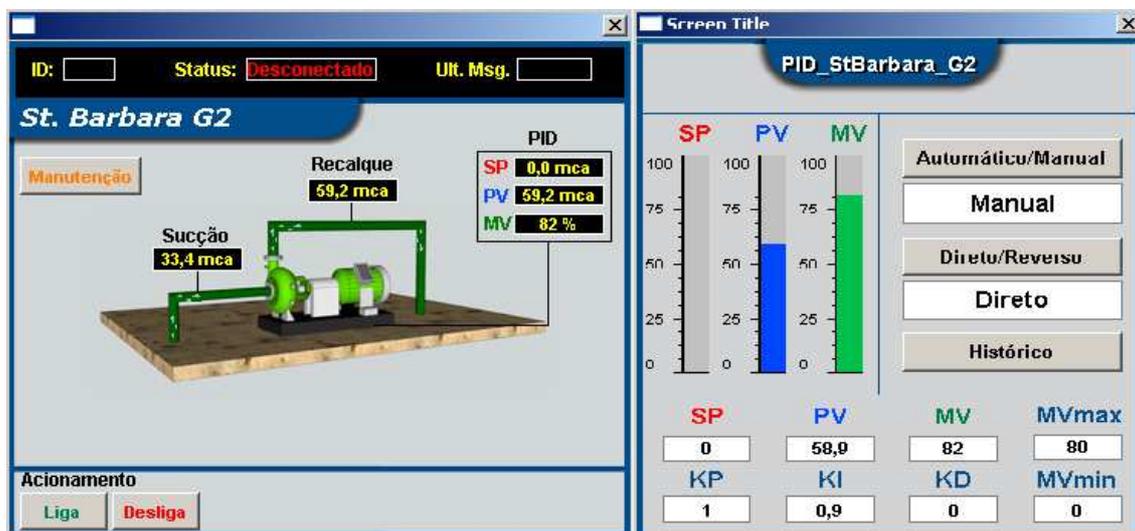


O sistema de distribuição de Niterói não possui produção de água, apenas distribuição em que a água é aduzida para o sistema de abastecimento de Niterói através de 3 linhas adutoras que possuem suas pressões e vazões monitoradas nos pontos de entrada em tempo real.

No CCO monitora-se pressões de pontos estratégicos nas redes que servem de referência para controlar o abastecimento, regulagem e operação de válvulas controladas remotamente, registros com equipe de manobra e dos reservatórios, com o monitoramento e controle.

As principais unidades de bombeamento são monitoradas remotamente, onde parte destas unidades, possuem seus inversores controlados através do CCO.

Figura 34: Imagem do controle de uma unidade de bombeamento



Uma boa ferramenta do CCO é o histórico das informações que são monitoradas e controladas. O histórico permite entender o comportamento do sistema, inclusive em datas de anos anteriores, criando uma ferramenta de acompanhamento, planejamento e controle muito importante para tomada de decisões de melhorias no sistema.

Através dessas ferramentas, incluindo o conhecimento das redes e do sistema de distribuição, e do conhecimento da hidráulica, a operação do sistema de distribuição ocorre em tempo integral e de maneira eficiente.

Figura 35: Imagem de uma unidade de bombeamento do microsistema de abastecimento monitorada

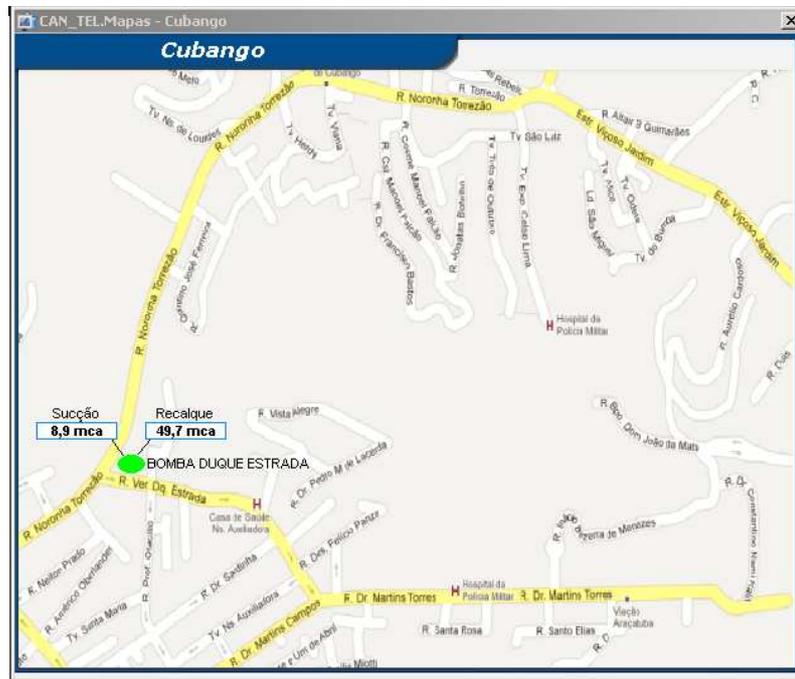


Figura 36: Imagem de uma unidade de bombeamento controlada e monitorada em malha fechada



Figura 37: Imagem do sistema de distribuição

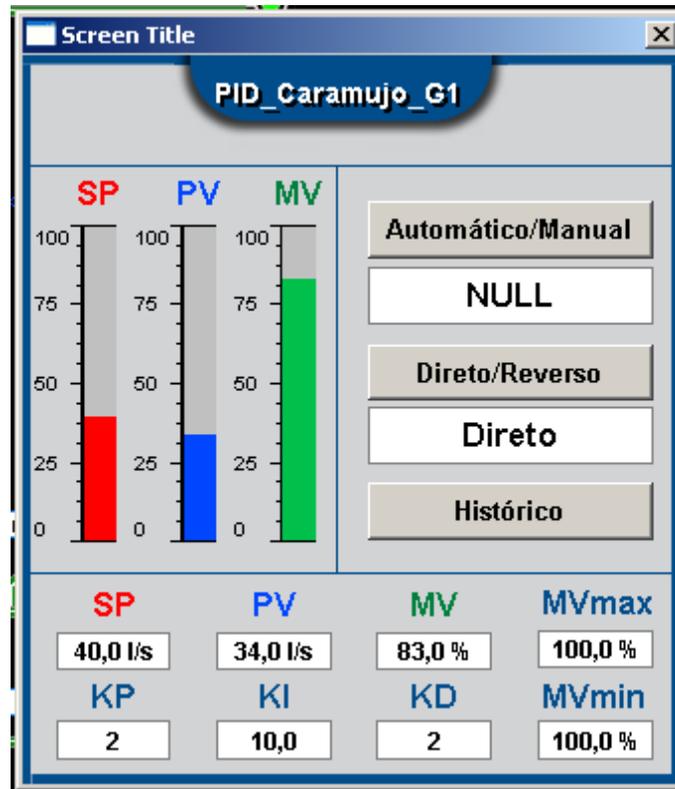
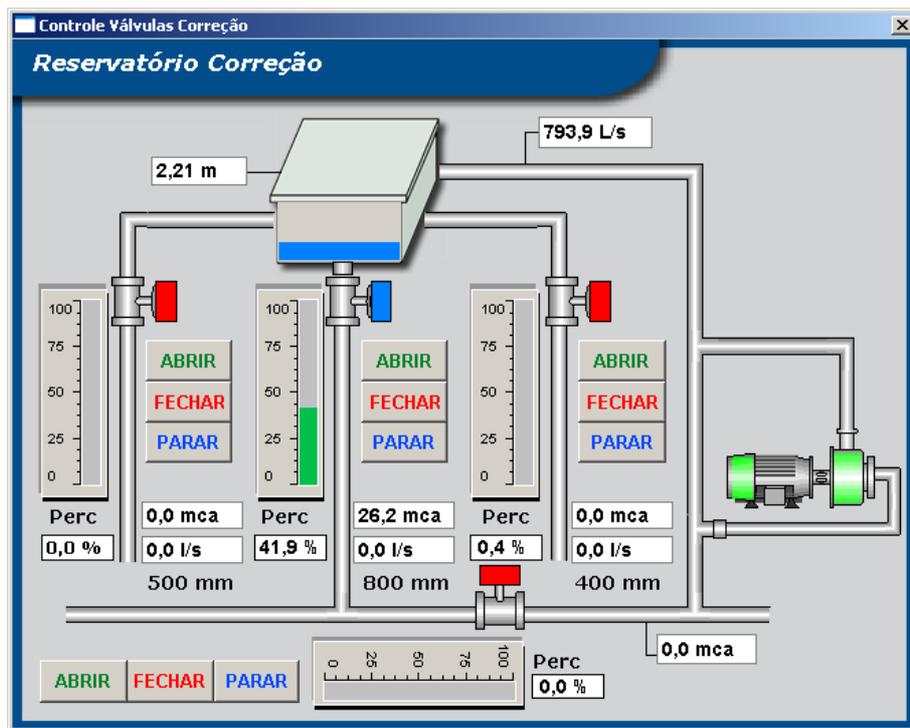


Figura 38: Imagem do controle e monitoramento das válvulas do reservatório correção



2.11 QUALIDADE DA ÁGUA

Os valores de referência de qualidade da água indicam a concentração máxima desejável de um componente, de modo a não acarretar riscos à saúde do consumidor. No Brasil, até novembro de 2011, esses valores foram regidos pela Portaria n. 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde. A partir de dezembro de 2011, passou a vigorar a Portaria n.2.914/2011, que estabeleceu novos padrões de potabilidade e prazos para a adequação dos processos de tratamento.

A água distribuída pela Concessionária Águas de Niterói cumpre rigorosamente as normas, procedimentos, parâmetros, nº de amostras e frequência preconizados pela Portaria nº 518 de 25 de março de 2004 e 2.914/2011 do Ministério da Saúde e disponibiliza os dados mensalmente à população através do site www.aguasdeniteroi.com.br e no verso da conta de água.

O Quadro xx mostra os resultados médios dessas amostras, coletadas na rede de distribuição, dos meses de janeiro/2011 a Agosto/2014 para os parâmetros Cor, Turbidez, pH, Flúor, Cloro, Coliforme Fecal e Coliforme Total.

De acordo com os dados apresentados verifica-se que a qualidade da água distribuída no Município de Niterói atende plenamente o que preconiza a portaria em vigor.

Quadro 16: Valores Médios dos parâmetros Cor, Turbidez, pH, Flúor, Cloro, Coliforme Fecal e Coliforme Total da água distribuída.

Mês / Ano	Média						Quantidade de Amostras								Quantidade de Amostras							
							Determinadas na Portaria 518/2004 e 2.914/2011								Realizadas							
	Parâmetros Físico Químicos			Parâmetros Bacteriológicos			Parâmetros Físico Químicos			Parâmetros Bacteriológicos			Parâmetros Físico Químicos			Parâmetros Bacteriológicos						
	Flúor	Cloro Residual	Turbidez	Cor Aparente	pH	Col. Fecal	Col. Total	Cor Aparente	Turbidez	pH	Flúor	Cloro Residual	Col. Fecal	Col. Total	Cor Aparente	Turbidez	pH	Flúor	Cloro Residual	Col. Fecal	Col. Total	
jan/11	0,52	1,92	0,86	4	6,5	0	0	60	60	60	30	200	200	200	62	62	62	30	209	209	209	
fev/11	0,64	1,93	1,1	4	6,38	0	0	60	60	60	30	200	200	200	69	69	69	39	203	203	203	
mar/11	0,82	1,82	1,01	7	6,41	0	0	60	60	60	30	200	200	200	68	68	68	35	203	203	203	
abr/11	0,73	1,93	0,8	5	6,57	0	0	60	60	60	30	200	200	200	68	68	68	35	203	203	203	
mai/11	0,73	1,94	0,67	4	6,6	0	0	60	60	60	30	200	200	200	60	60	60	37	208	208	208	
jun/11	0,52	1,95	0,88	5	6,54	0	0	60	60	60	30	200	200	200	62	62	62	30	207	207	207	
jul/11	0,74	1,94	0,74	3	6,47	0	0	60	60	60	30	200	200	200	60	60	60	30	203	203	203	
ago/11	0,85	1,39	0,64	5	6,48	0	0	60	60	60	30	200	200	200	66	66	66	30	216	216	216	
set/11	0,66	1,22	0,89	6	6,46	0	0	60	60	60	30	200	200	200	78	78	78	41	223	223	223	
out/11	0,82	1,16	1,13	3	6,32	0	0	60	60	60	30	200	200	200	62	62	62	34	206	206	206	
nov/11	0,86	1,47	1,51	5	6,26	0	0	60	60	60	30	200	200	200	66	66	66	32	203	203	203	
dez/11	0,81	1,9	1,8	4	6,4	0	0	60	60	60	30	200	200	200	62	62	62	34	209	209	209	
jan/12	0,50	1,84	1,27	5	6,51	0	0	60	60	60	30	200	200	200	63	63	63	31	210	210	210	
fev/12	0,62	1,85	0,86	4	6,51	0	0	60	200	60	30	200	200	200	60	200	60	30	200	200	200	
mar/12	0,76	1,88	1,11	5	6,64	0	0	60	200	60	30	200	200	200	63	205	63	33	205	205	205	
abr/12	0,95	1,91	0,99	6	6,44	0	0	60	200	60	30	200	200	200	62	203	62	35	203	203	203	
mai/12	0,79	1,94	0,83	6	6,33	0	0	60	200	60	30	200	200	200	74	218	74	40	218	218	218	
jun/12	0,78	1,96	0,76	6	6,29	0	0	60	200	60	30	200	200	200	61	212	61	35	212	212	212	
jul/12	0,80	1,82	0,75	6	6,38	0	0	60	200	60	30	200	200	200	68	203	68	33	203	203	203	
ago/12	0,74	1,92	0,69	7	6,60	0	0	60	200	60	30	200	200	200	62	204	62	30	204	204	204	
set/12	0,81	1,90	0,73	6	6,58	0	0	60	200	60	30	200	200	200	62	207	62	30	207	207	207	
out/12	0,69	1,87	0,61	4	6,69	0	0	60	200	60	30	200	200	200	63	213	63	30	213	205	205	
nov/12	0,71	1,86	0,60	5	6,57	0	0	60	200	60	30	200	200	200	61	200	61	30	200	200	200	
dez/12	0,61	1,84	0,70	5	6,61	0	0	60	200	60	30	200	200	200	62	204	62	30	204	204	204	
jan/13	0,68	1,82	0,76	7	6,42	0	0	60	200	60	30	200	200	200	60	205	60	30	205	205	205	
fev/13	0,63	1,89	0,77	7	6,37	0	0	60	200	60	30	200	200	200	64	201	64	30	201	201	201	
mar/13	0,81	1,84	0,83	5	6,53	0	0	60	200	60	30	200	200	200	61	203	61	30	203	203	203	
abr/13	0,76	1,88	0,82	5	6,45	0	0	60	200	60	30	200	200	200	63	203	63	30	203	203	203	
mai/13	0,84	1,92	0,77	6	6,50	0	0	60	200	60	30	200	200	200	62	202	62	34	202	202	202	
jun/13	0,61	1,92	0,78	4	6,37	0	0	60	200	60	30	200	200	200	61	221	61	30	221	221	221	
jul/13	0,66	1,90	0,69	5	6,27	0	0	60	200	60	30	200	200	200	65	213	65	31	213	213	213	
ago/13	0,59	1,89	0,68	5	6,36	0	0	60	200	60	30	200	200	200	63	208	63	32	208	208	208	
set/13	0,49	1,91	0,68	5	6,22	0	0	60	200	60	30	200	200	200	61	208	61	30	208	208	208	
out/13	0,49	1,91	0,7	5	6,28	0	0	60	200	60	30	200	200	200	60	205	60	30	205	205	205	
nov/13	0,64	1,97	0,72	6	6,39	0	0	60	200	60	30	200	200	200	61	207	61	30	207	207	207	
dez/13	0,59	1,97	0,7	6	6,28	0	0	60	200	60	30	200	200	200	66	204	66	30	204	204	204	
jan/14	0,67	1,82	0,99	4	6,43	0	0	60	200	60	30	200	200	200	60	200	60	31	200	200	200	
fev/14	0,59	1,95	0,78	2	8,02	0	0	60	200	60	30	200	200	200	65	204	65	30	204	204	204	
mar/14	0,58	1,93	0,72	2	6,63	0	0	60	200	60	30	200	200	200	62	209	62	33	209	209	209	
abr/14	0,59	1,94	0,69	5	6,45	0	0	60	200	60	30	200	200	200	66	208	66	36	208	208	208	
mai/14	0,64	1,92	0,68	2	6,67	0	0	60	200	60	30	200	200	200	63	206	63	30	206	206	206	
jun/14	0,58	1,91	0,72	5	6,33	0	0	60	200	60	30	200	200	200	61	203	61	31	203	203	203	
jul/14	0,6	1,95	0,7	3	6,36	0	0	60	200	60	30	200	200	200	63	216	63	30	216	216	216	
ago/14	0,53	1,94	0,73	2	6,33	0	0	60	200	60	30	200	200	200	67	205	67	34	205	205	205	

2.12 PRINCIPAIS INVESTIMENTOS

O sistema de distribuição de água de Niterói, atingiu sua universalização no ano 2002, três anos após o início da concessão da Águas de Niterói. Mesmo após atingir essa meta histórica, a Águas de Niterói trabalha para aperfeiçoar seu sistema de abastecimento. Abaixo estão descritos os próximos, principais, investimentos.

2.12.1 BOOSTER COOREÇÃO 1

Para garantir um maior controle no sistema e melhorar a eficiência do abastecimento da região sul da cidade, será adquirido um novo motor de 650 CV, que terá um inversor de frequência, que permitirá um controle maior sobre o motor e melhorará a eficiência energética da bomba. Será utilizado nesse conjunto um volante de inércia, que garante a proteção contra golpe de aríete.

2.12.2 ADUTORA E BOOSTER SUB ADUTORA

Para garantir um abastecimento melhor para a área abastecida pela rede da sub adutora, está sendo construída uma adutora para alimentar esta. Será utilizado para essa alimentação um booster de 125 CV, que irá contar com um inversor de frequência, que permite o controle minucioso da rede.

2.12.3 BOOSTER INGÁ

Está em dimensionamento 2 booster's que irão viabilizar um abastecimento diário para a região sul da cidade de Niterói. Esses equipamentos serão instalados na rua Fagundes Varela.

2.12.4 BOOSTER PENDOTIBA

O booster Pendotiba tem por objetivo melhorar o controle da distribuição de água no ramo sul da adutora 5ª linha, viabilizando o aumento de vazão, no período de alta demanda, para essa adutora. Esse booster será instalado na rua Alcebides Pinto, e terá a potência média de 130 CV .

2.12.5 GRUPO 6 DO BOOSTER MARIA PAULA

Com o aumento de vazão na distribuição de água em Niterói, as duas bombas que elevam a pressão para abastecer o ramo sul da adutora 5ª linha, passaram a trabalhar em paralelo, continuamente. Para garantir a manutenção preditiva e preventiva nessa unidades, está sendo adquirida mais uma bomba para funcionar de reserva, que possui um potência de 800 CV e um inversor de frequência.

2.12.6 GERADORES

Foram adquiridos e estão sendo instalados mais 2 geradores de 550 kVA, cada um, no booster Maria Paula, afim de garantir o funcionamento das bombas em momentos de possível falha no fornecimento de energia. Esse investimento garante que, mesmo sem o fornecimento de energia pela rede, a distribuição de água não seja comprometida.

2.12.7 DISTRITOS DE MEDIÇÃO E CONTROLE

Para melhorar a eficiência na distribuição de água e reduzir as perdas físicas e aparentes, serão implantados Distritos de Medição e Controle. Para isso serão instalados, nas entradas dos setores de abastecimento, medidores de vazão e pontos de pressão, que transmitirão a informação de campo para o centro de controle operacional em tempo real.

2.12.7 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A eficiência energética, da planta das unidades de bombeamento do sistema de abastecimento de água, será otimizada através da troca preventiva de motores com baixo rendimento. Esse investimento tem como objetivo, garantir o funcionamento das unidades de bombeamento no seu melhor rendimento energético e operacional.

2.12.8 AUTOMAÇÃO

Para melhorar o controle e monitoramento do sistema de abastecimento de água, serão incluídos, no centro de controle operacional, mais pontos de controle de válvulas, monitoramento de vazões e pressões da rede, de pontos estratégicos do abastecimento. Assim como as informações já monitoradas no centro de controle operacional, os novos pontos de automação também serão gravados no sistema, possibilitando um acesso ao histórico desses dados.

3 - DIAGNÓSTICO TÉCNICO E OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O principal objetivo deste relatório é apresentar um diagnóstico dos serviços de esgotamento sanitário em Niterói prestados pela Concessionária Águas de Niterói S.A. e pela Prefeitura Municipal, como meio de subsidiar a elaboração dos Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento Básico para essa componente.

O diagnóstico é composto inicialmente pela descrição das bacias de esgotamento, divididas de acordo com o sistema de coleta, seguida da avaliação dos aspectos legais e institucionais. Na sequência, o sistema é analisado com base nas informações e indicadores do SNIS, ano 2011, e em relação à etapa de tratamento, para a qual foram avaliadas as 7 (sete) estações de tratamento de esgotos existentes. Posteriormente, são analisados os investimentos realizados e a realizar no município.

3.2 CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS DE ESGOTAMENTO

O Município de Niterói localiza-se na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro. As bacias hidrográficas que compõem as unidades de planejamento são apresentadas abaixo de acordo com o sistema de coleta (estações elevatórias e redes) que encaminham os efluentes coletados dos bairros do município para as unidades de afastamento e tratamento dos esgotos sanitários.

As redes que alimentam os coletores-tronco e interceptores têm seus efluentes sanitários encaminhados a oito setores de esgotamento, que coincidem com as respectivas unidades de tratamento. Estas redes coletoras ascendem a 572 km e atendem a praticamente todos os bairros das Regiões de Niterói.

Hoje, o município conta com um total de 7 estações de tratamento, a saber: Itaipu e Cambinhas, na Região Oceânica; Icaraí, Jurujuba e Toque-Toque, na Região das Praias da Baía; Barreto e Mocanguê, na região Norte (a última situada dentro da Base Naval).

A extensão das redes coletoras, de coletores-tronco e de interceptores de esgotos de Niterói é de 660 km, com diâmetros variando entre 50 e 1500 mm. As redes coletoras com diâmetros até 300 mm representam 95% da extensão implantada. Há ainda na rede, tubulações muito antigas, com diâmetros variando de 50 a 100 mm, representando somente 2,7% de toda a rede, que devem ser substituídas por diâmetros mais compatíveis (por exemplo, de 150 mm) em curto prazo. Cabe ressaltar que as redes de diâmetro de 50 mm e 75 mm são referentes aos recalques de algumas elevatórias.

Os coletores tronco e interceptores com diâmetros iguais ou superiores a 400 mm e variando até 1500 mm, apresentam uma extensão da ordem de 26.319 m. Encontram-se nestas redes diversos tipos de materiais.

Avaliando-se a distribuição de redes de coleta de esgotos nas cinco regiões de Niterói, conforme estabelecido no Plano Diretor de Niterói e o disposto na lei 2.123 de fevereiro de 2004, áreas como a das Praias da Baía e Oceânica têm atendimento em todos os seus bairros componentes.

Para as regiões norte e Pendotiba, existem bairros que não apresentam dispositivos de afastamento de águas servidas. Já na Região Leste, não existem hoje redes em algum de seus três bairros, a saber: Muriqui, Rio do Ouro e Várzea das Moças.

Esta situação deve ser alterada já a partir do ano em curso, uma vez que estão previstas obras de extensão de redes de coleta (e também a construção e ampliação de estações de tratamento) para o período 2014/2018, com investimentos significativos por parte da concessionária.

Em 2014, serão implantadas redes coletoras nos bairros de Maria Paula, Mata Paca e Vila Progresso, na Região Norte, e de Muriqui, na Região Leste.

Para 2015, a região de Pendotiba terá a implantação de redes nos bairros do Largo da Batalha e Cantagalo e no ano seguinte no Sapê, em Ititioca e em Santa Bárbara, este último na Região Norte.

3.3 ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O Decreto n. 42.930 de 18 de abril de 2011, que cria o Programa Estadual Pacto pelo Saneamento, estabeleceu como objetivo universalizar, no Estado do Rio de Janeiro, o acesso a sistemas de saneamento básico, minimizando os impactos negativos decorrentes da inexistência de tais sistemas sobre a saúde da população, o meio ambiente e as atividades econômicas (art. 1º).

De acordo com o art. 3º do referido decreto, caberá a Secretaria de Estado do Ambiente – SEA, em parceria com a Cedae e com os Comitês de Bacias Hidrográficas a coordenação do Pacto, tendo como órgão normativo o Instituto Estadual do Ambiente - INEA e como entidade reguladora das concessões envolvendo serviços de saneamento básico a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro – Agerensa.

Entre os subprogramas do Pacto pelo Saneamento associados diretamente ao esgotamento sanitário, destaca-se o RIO + LIMPO que tem como meta (art. 8º, § 1º):

levar o esgotamento sanitário a 80% (oitenta por cento) da população do Estado até 2018, e será executado por meio da elaboração de estudos, planos e projetos, e da construção de sistemas de coleta e tratamento de esgotos, incluindo eventual reforço nos sistemas de adução de água para viabilização do referido esgotamento sanitário, além da valorização dos resíduos gerados nos processos de tratamento de água e de esgoto

Para a execução da meta prevista para o RIO + LIMPO, estão previstos recursos de no mínimo 40% (quarenta por cento) do orçamento anual do Fundo Estadual de Conservação Ambiental (Fecam) e 70% (setenta por cento) do orçamento anual do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fundrhi) (art. 10, I).

Outra premissa relevante estabelecida no Pacto pelo Saneamento diz respeito à sustentabilidade ambiental e econômica da prestação dos serviços nos termos do art. 11, mostrado a seguir [grifo nosso]:

§2º Para garantir a sustentabilidade econômica dos projetos e da prestação dos serviços, os Municípios que aderirem ao PACTO PELO SANEAMENTO deverão:

I - adotar modelo de gestão eficiente de modo a suportar os custos de operação e manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário e dos sistemas de manejo de resíduos sólidos implementados cooperativamente com o Estado;

II - implementar, caso não tenham, a cobrança pela prestação de serviços de coleta e tratamento de esgotos e de manejo de resíduos sólidos, no prazo de até dois anos após a implantação dos respectivos serviços, em conformidade com a Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007.

§3º Para garantir a eficiência na prestação dos serviços, o Instrumento de Cooperação Federativa a ser celebrado com o Estado deverá fixar metas de eficiência de cobertura e qualidade da prestação dos serviços de saneamento básico.

Portanto, considerando que o Município de Niterói aderiu ao Pacto, estando sendo beneficiado por vários investimentos, o PMSB, quando da definição de programas, projetos e ações deverá recepcionar as premissas, que também se coadunam com aquelas estabelecidas no marco regulatório do setor de saneamento básico, Lei n. 11.445/2007, o qual elenca como princípio a eficiência e sustentabilidade econômica da prestação dos serviços públicos de saneamento básico (art. 1º, VII).

Além destes subprogramas, o Pacto pelo Saneamento está associado ao Plano Guanabara Limpa. Este Plano reúne 12 iniciativas do Governo do Estado para a recuperação ambiental da Baía de Guanabara, tendo como destaque o Programa de Saneamento dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (PSAM), além de diversos programas relacionados com os resíduos sólidos, entre os quais se destaca o Programa Lixão Zero.

Outro dispositivo legal, anterior ao Pacto pelo Saneamento e de interesse para o esgotamento sanitário de Niterói, é a Política Estadual sobre Mudança Global do Clima, instituída pela Lei n. 5.690, de 14 de abril de 2010. Esta lei Ademais prevê a integração com diversas outras políticas públicas, entre as quais o saneamento básico (art. 3º, paragr. único, Lei n. 5.690/2010). Esta lei determina que os planos, programas, políticas, metas e ações vinculadas a atividades emissoras de gases de efeito estufa, *devem minimizar a geração de resíduos, maximizar o reuso e a reciclagem de materiais, maximizar a implantação de sistemas de disposição de resíduos com recuperação energética, inclusive com a recuperação do metano de aterros sanitários e nas estações de tratamento de esgoto* (art. 6º, III). [grifo nosso]

A Política Estadual Mudança Global do Clima foi regulamentada pelo Decreto n. 43.216, de 30 de setembro de 2011, o qual focou no disciplinamento de metas de mitigação e de adaptação.

Para os resíduos, a contabilização da redução das emissões dos gases de efeito estufa (GEE – CO₂, CH₄ e N₂O) será proveniente dos resíduos sólidos urbanos e industriais, além do tratamento de esgotos domésticos e de efluentes industriais (art. 3º, § 1º, IV, Decreto n. 43.216/2011).

Neste contexto, foram estabelecidas as seguintes ações e relacionadas ao esgotamento sanitário, nos seguintes termos (art. 5º, Decreto n. 43.216):

§ 1º - As metas de mitigação de emissões de GEE para o setor de resíduos, em conformidade com o estabelecido no Programa Estadual Pacto pelo Saneamento, instituído pelo Decreto nº 42.930, de 18 de abril de 2011, observarão o seguinte:

...

- a) *as emissões per capita de GEE de esgoto sanitário deverão ser reduzidas em 65% em relação a 2005, ou seja, deverão sair do patamar de 31 kg CO₂e/hab./ano em 2005 e alcançar 11 kg CO₂e/hab./ano em 2030, devendo, no cômputo da redução do volume de emissões, ser contabilizado o atendimento às metas do Subprograma RIO + LIMPO, que pretende levar o esgotamento sanitário a 80% (oitenta por cento) da população do Estado até 2018;*

Para o financiamento desta Política, estão previstos recursos do Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (Fecam), os quais poderão ser usados para projetos e obras da mitigação de gases de efeito estufa provenientes dos setores de resíduos sólidos e de esgoto sanitário (art. 8º, § 1º, I, Decreto n. 43.216/2011).

Portanto, o Pacto pelo Saneamento e a Política Estadual Mudança Global do Clima estão diretamente relacionados em termos de objetivos e metas.

Além do programa RIO + LIMPO, o Pacto pelo Saneamento está associado ao Plano *Guanabara Limpa*. Este Plano reúne 12 iniciativas do Governo do Estado para a recuperação ambiental da Baía de Guanabara, tendo como destaque o Programa de Saneamento dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (PSAM), além de diversos programas relacionados com o esgotamento sanitário.

Coordenado pela (SEA), o PSAM é financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), com empréstimo US\$ 452 milhões ao Governo do Estado, com contrapartida do Estado de R\$ 330 milhões, do Fecam (SEA, 2013a). Entre as ações do PSAM, se encontra o apoio à elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico, objeto do presente plano para Niterói.

3.4 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

A seguir é descrito e analisado o sistema de esgotamento sanitário existente com base em dados do SNIS, Prefeitura Municipal e Águas de Niterói, complementadas com visita de campo em todas as unidades do sistema.

Vale ressaltar, que o restante da população, que não dispõe de redes coletoras, lança seus esgotos nas galerias de águas pluviais ou diretamente nos cursos d'água.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEGUNDO O SNIS

De acordo com o SNIS, edição 2011, cerca de 453.970 habitantes (ES001) de Niterói são efetivamente servidos pelos sistemas de esgotamento sanitário, o que corresponde a 92,7% daqueles usuários atendidos pelos serviços de abastecimento de água (IN024).

O Quadro 03 mostra que há 660,7 km (ES004) de rede coletora no município, atendendo 55.779 ligações ativas (ES002) e 171.529 economias ativas (ES003). Da água que é consumida no município, 104,7% (IN015) acabam sendo coletados pelo sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 17: Quant. economias e ligações do sistema de esgotamento sanitário de Niterói, ano 2011.

Extensão da rede de esgoto (km) ES004	Quant. ligações		Quant. economias ativas		Índice de coleta de esgoto (%) IN015
	Total (ativas + inativas) (lig) ES009	Ativas (lig) ES002	Total (ativas) (econ) ES003	Residenciais (econ.) ES008	
660,7	56.127	55.779	171.529	157.200	104,7

Fonte: SNIS 2011.

ES002: Quantidade de ligações ativas de esgoto a rede pública, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

ES003: Quantidade de economias ativas de esgoto, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

ES004: Comprimento total da malha de coleta de esgoto, incluindo redes de coleta, coletores tronco e interceptores e excluindo ramais prediais e emissários de recalque, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.

ES008: Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto, que estavam em pleno funcionamento no ultimo dia do ano de referência.

ES009: Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de esgoto a rede publica, existentes no ultimo dia do ano de referência.

IN015: $(\text{Volume de Esgoto Coletado}) / (\text{Volume de Água Consumido} - \text{Volume de Água Tratado Exportado})$.

Em relação aos volumes de esgoto, observa-se que o percentual de esgotos tratados (IN016) é de 100,0%. Este dado é mostrado no Quadro 18.

Quadro 18: Volumes de esgoto e índices de tratamento, ano 2011.

Volumes de esgoto			Índice de tratamento de esgoto (%) IN016
Coletado (1.000 m3/ano) ES005	Tratado (1.000 m3/ano) ES006	Faturado (1.000 m3/ano) ES007	
40.295	40.295	40.295	100

Fonte: SNIS 2011.

ES005: Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral e considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia.

ES006: Volume anual de esgoto coletado na área de atuação do prestador de serviços e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s).

ES007: Volume anual de esgoto debitado ao total de economias, para fins de faturamento. Em geral e considerado como sendo um percentual do volume de água faturado na mesma economia.

IN016: $(\text{Vol. de Esg. Trat.} + \text{Vol. de Esg. Bruto Imp. Trat. nas Inst. do Imp.} + \text{Vol. de Esg. Bruto Exp. Trat. nas Inst. do Imp.}) / (\text{Volume de Esgoto Coletado} + \text{Volume de Esgoto Importado})$.

Ainda de acordo com o SNIS (2011), no ano de 2011 foram reportados 10.246 extravasamentos na rede coletora de esgotos (QD011).

3.4.1 TRATAMENTO DE ESGOTOS

O Município de Niterói possui 7 (sete) Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), com diversas modalidades de tratamento. A seguir são descritas estas ETEs e suas principais características operacionais.

ETE BARRETO (1/7)

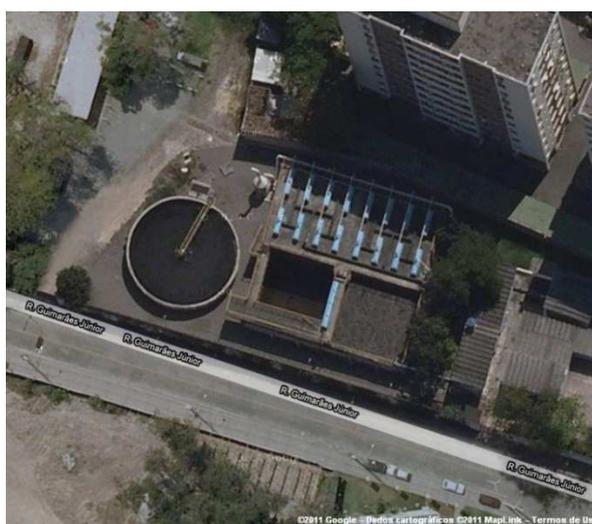
O tipo de tratamento desta estação é por reator anaeróbio seguido por tanque de aeração e decantador secundário com recirculação de lodo (RAFA + Lodos Ativados) – Regime Secundário. Conforme o Processo de Licença de Operação (LO), o efluente é lançado no Rio Bomba, localizado próximo à ETE. Já os resíduos sólidos são retirados

por caminhões, tipo tanque e poliguindaste, e encaminhados para a estação central de Icaraí, onde posteriormente são destinados ao aterro sanitário da CTR-Itaboraí. Há ainda uma Estação Elevatória de Esgotos, localizada na área da ETE. O Quadro 19 mostra algumas características da ETE Barreto, enquanto as Figuras 38 a 39 mostram a localização e fotos deste sistema.

Quadro 19: Características gerais da ETE Barreto.

Endereço	Logradouro	Rua Guimarães Júnior. s/n
	Bairro	Barreto
Coordenadas Geográficas	43° 5'46.06" O	22°51'44.39" S
Capacidade de Tratamento	85 l/s	
Data de Implantação	Fevereiro de 2007	
Bairros Atendidos	Barreto e Engenhoca	

Figura 39: Localização da ETE Barreto.



Fonte: Google Earth, 2014.

Figura 40: Vista Superior da ETE Barreto.



Fonte: Foto aérea, 2014.

Figura 41 – ETE Barreto.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2013.

ETE ICARAÍ (2/7)

O tipo de tratamento desta estação é por regime primário quimicamente assistido. Conforme o Processo de Licença de Operação (LO), o efluente é lançado na Baía de Guanabara, via Emissário Submarino. Já os resíduos sólidos são retirados por caminhão basculante, e destinados ao aterro sanitário da CTR-Itaboraí. Há ainda três Estações Elevatórias (esgoto bruto, lodo e efluente tratado), localizadas na área da ETE. O Quadro 20 mostra algumas características da ETE Icaraí, enquanto as Figuras 42 a 47 mostram a localização e fotos deste sistema.

Quadro 20: Características gerais da ETE Icaraí.

Endereço	Logradouro	Rua Lemos Cunha, 510.
	Bairro	Icaraí
Coordenadas Geográficas	43° 6'11.50" O	22°54'32.27" S
Capacidade de Tratamento	1.375 l/s	
Data de Implantação	Agosto de 2003	
Bairros Atendidos	Boa Viagem, Charitas, Cubango, Icaraí, Ingá, Santa Rosa, São Francisco e Vital Brasil.	

Figura 44: CCO da ETE Icaraí.



Fonte: Fotografia in situ, 2014.

Figura 45: Lavador de Gases.



Fonte: Fotografia in situ, 2014.

Figura 46: Pátio da ETE Icaraí.



Fonte: Fotografia in situ, 2014.

Figura 47: Silos de Produto Químico.



Fonte: Fotografia in situ, 2014.

ETE ITAIPU (3/7)

O tipo de tratamento desta estação é por reator anaeróbio seguido por tanque anóxico, tanque de aeração com biodiscos, decantador secundário com recirculação de lodo e decantador terciário com dosagem de cloreto férrico – Regime Terciário. Conforme o Processo de Licença de Operação (LO), o efluente é lançado na Lagoa de Itaipu. Já os resíduos sólidos são retirados por caminhões, tipo tanque e poliguindaste, e encaminhados para a estação central de Icaraí, onde posteriormente são destinados ao aterro sanitário da CTR-Itaboraí. Há ainda uma Estação Elevatória de Esgotos, localizada na área da ETE. O Quadro 21 mostra algumas características da ETE Itaipu, enquanto as Figuras 48 a 50 mostram a localização e fotos deste sistema.

Quadro 21: Características gerais da ETE Itaipu.

Endereço	Logradouro	Rua O, s/n.
	Bairro	Itaipu
Coordenadas Geográficas	43° 1'56.50" O	22°57'36.70" S
Capacidade de Tratamento	116 l/s	
Data de Implantação	Janeiro de 2004	
Bairros Atendidos	Itaipu, Itacoatiara e Engenho do Mato	

Figura 48: Localização da ETE Itaipu.



Fonte: Google Earth, 2012.

Figura 49: Vista Superior da ETE Itaipu.



Fonte: Foto aérea, 2014.

Figura 50: ETE Itaipu.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2012

ETE CAMBOINHAS (4/7)

O tipo de tratamento desta estação é por reator anaeróbio seguido por tanque anóxico, tanque de aeração com biodiscos, decantador secundário com recirculação de lodo e com dosagem de cloreto férrico – Regime Terciário. Conforme o Processo de

Licença de Operação (LO), o efluente é lançado no canal de Camboatá. Já os resíduos sólidos são retirados por caminhões, tipo tanque e poliguindaste, e encaminhados para a estação central de Icaraí, onde posteriormente são destinados ao aterro sanitário da CTR-Itaboraí. Há ainda uma Estação Elevatória de Esgotos, localizada na área da ETE. O Quadro 22 mostra algumas características da ETE Camboinhas, enquanto as Figuras 49 a 55 mostram a localização e fotos deste sistema.

Quadro 22: Características gerais da ETE Camboinhas.

Endereço	Logradouro	Rua Projetada, s/n.
	Bairro	Camboinhas
Coordenadas Geográficas	43° 3'25.39" O	22°57'4.77" S
Capacidade de Tratamento	116 l/s	
Data de Implantação	Janeiro de 2002	
Bairros Atendidos	Piratininga, Camboinhas, Jacaré, Cafubá e Jardim Imbuí	

Figura 49: Localização da ETE Camboinhas.



Fonte: Google Earth, 2011.

Figura 51: Vista Superior da ETE Camboinhas.



Fonte: Foto aérea, 2014.

Figura 52: Entrada da ETE Camboinhas.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2013.

Figura 53: Tanque de aeração.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2013.

Figura 54: Tanque de aeração.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2013.

Figura 55: Tanque de aeração.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2014.

ETE TOQUE TOQUE (5/7)

A ETE Toque-Toque é uma unidade composta por dois módulos e trata os efluentes em nível secundário. O tipo de tratamento da primeira fase é por reator anaeróbio seguido por pré-aeração, tanque de aeração com biodiscos e decantador secundário com recirculação de lodo. O tipo de tratamento da segunda fase é por lodos ativados. Conforme o Processo de Licença de Operação (LO), o efluente é encaminhado para o lançamento sub aquático na Baía de Guanabara. Já os resíduos sólidos são retirados por caminhões, tipo tanque e poliguindaste, e encaminhados para a estação central de Icaraí, onde posteriormente são destinados ao aterro sanitário da CTR-Itaboraí. Há ainda uma Estação Elevatória de Esgotos, localizada na área da ETE. O Quadro 23 mostra algumas características da ETE Toque Toque, enquanto as Figuras 56 a 58 mostram a localização e fotos deste sistema.

Quadro 23: Características gerais da ETE Toque Toque.

Endereço	Logradouro	Rua Feliciano Sodré, s/n.
	Bairro	Centro
Coordenadas Geográficas	43° 7'35.29" O	22°53'8.60" S
Capacidade de Tratamento	525 l/s	
Data de Implantação	Módulo I	Novembro de 2004

	Módulo II	Julho de 2009
Bairros Atendidos	Centro, Ponta D'Areia e parte da Região Norte de Niterói	

Figura 56: Localização da ETE Toque Toque.



Fonte: Google Earth, 2011.

Figura 57: Pátio da ETE Toque Toque.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2013.

Figura 58: Processos da ETE Toque Toque.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2013.

ETE MOCANGUE (6/7)

O tipo de tratamento desta estação é por lodos ativados – Regime Secundário. Conforme o Processo de Licença de Operação (LO), o efluente é lançado diretamente na Baía de Guanabara. Já os resíduos sólidos são retirados por caminhões, tipo tanque e vácuo, e encaminhados para a estação central de Icaraí, onde posteriormente são destinados ao aterro sanitário da CTR-Itaboraí. Há ainda uma Estação Elevatória de Esgotos, localizada na área da ETE. O Quadro 24 mostra algumas características da ETE Mocanguê, enquanto as Figuras 59 a 64 mostram a localização e fotos deste sistema.

Quadro 24: Características gerais da ETE Mocanguê.

Endereço	Logradouro	Base Naval do Rio de Janeiro
	Bairro	Ilha de Mocanguê
Coordenadas Geográficas	43° 8'17.07" O	22°52'9.56"S
Capacidade de	30 l/s	

Tratamento	
Data de Implantação	Maio de 2003
Bairros Atendidos	Base Naval

Figura 59: Localização da ETE Mocanguê.



Fonte: *Google Earth*, 2011.

Figura 60 – Vista Frontal da ETE Mocanguê.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2013.

Figura 61: Tanque de Aeração.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2013.

Figura 62: Passarela de acesso.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2013.

Figura 63: ETE Mocanguê.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2013.

Figura 64: ETE Mocanguê.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2013.

ETE JURUJUBA (7/7)

O tipo de tratamento desta estação é por reator anaeróbio seguido por biofiltro aerado submerso – Regime Secundário. Conforme o Processo de Licença de Operação (LO), o efluente é lançado diretamente na Baía de Guanabara. Já os resíduos sólidos são retirados por caminhões, tipo tanque e vácuo, e encaminhados para a estação central de Icaraí, onde posteriormente são destinados ao aterro sanitário da CTR-Itaboraí. Há ainda uma Estação Elevatória de Esgotos, localizada na área da ETE. O Quadro 25 mostra algumas características da ETE Jurujuba, enquanto as Figuras 65 a 67 mostram a localização e fotos deste sistema.

Quadro 25: Características gerais da ETE Jurujuba.

Endereço	Logradouro	Rua Carlos Ermelindo Marins, 75.
	Bairro	Jurujuba
Coordenadas Geográficas	43° 6'54.87" O	22°55'58.98" S
Capacidade de Tratamento	30 l/s	
Data de Implantação	Setembro de 2005	
Bairro Atendido	Jurujuba	

Figura 65: Localização da ETE Jurujuba.



Fonte: *Google Earth*, 2011.

Figura 66: Vista Frontal da ETE Jurujuba.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2014.

Figura 67: ETE Jurujuba.



Fonte: Fotografia *in situ*, 2013.

3.5 PROJETOS, OBRAS E INVESTIMENTOS

3.5.1 PROJETOS EM DESENVOLVIMENTO

Segundo informações obtidas junto à concessionária, está em curso um programa de ampliação e de aumento de capacidade de seu sistema de esgotamento sanitário.

3.5.2 OBRAS E INVESTIMENTOS EM ANDAMENTO

O sistema de esgotamento sanitário envolve um investimento da ordem de R\$ 120 milhões para o período compreendido de 2014 a 2018. Este investimento deverá contemplar os seguintes objetivos:

- Desenvolvimento e melhorias do Centro de Controle Operacional (CCO), com o objetivo de modernizar e gerir o sistema de esgotamento sanitário do Município de Niterói com monitoramento integrado das estações elevatórias e das estações de tratamento de esgoto;
- Dotar a região de Pendotiba com meios para tratar integralmente os esgotos gerados;
- Dotar as regiões Norte e Leste com meios para implantar três estações de tratamento, de vez que os efluentes produzidos são hoje lançados *in natura* nos cursos de água:
 - A primeira delas em implantação no bairro de Maria Paula, prevista para já estar em operação a partir do segundo semestre de 2014, foi projetada para tratar 60 l/s gerados nos bairros de Maria Paula, Mata Paca, Vila Progresso na Região de Pendotiba, e Muriqui na Região Leste. Para esta unidade de tratamento é previsto um investimento total entre obras e equipamentos da ordem de R\$ 27 milhões.
 - A segunda será implantada no bairro do Badú, que atenderá também os bairros do Largo da Batalha, Maceió e Cantagalo. Esta unidade de tratamento está prevista em R\$ 34 milhões de investimentos e tratará 110 l/s. Será iniciada sua operação no segundo semestre de 2015.
 - A terceira das estações de tratamento previstas para o período 2014/2018 é a do Bairro do Sapê, que atenderá também os bairros de Ititioca e Santa Bárbara, este último na Região Norte de Niterói. Sua implantação ocorrerá até o final de 2016, e incorrerá em investimentos da ordem de R\$ 22 milhões. Quando iniciada sua operação, sua capacidade de tratamento será de 40 l/s.

Também estão previstas melhorias e duplicações de capacidade de tratamento em unidades em operação na Região Oceânica. Até setembro de 2014, a ETE Itaipu terá sua capacidade de tratamento aumentada para 164 l/s, para atender a demanda crescente da região. Por sua vez, a ETE Camboinhas será duplicada em sua capacidade

atual de 116 l/s de tratamento no final de 2015. Serão investidos nestas duas unidades da região Oceânica cerca de R\$ 32 milhões de reais, para que ambas possam continuar tratando todos os esgotos gerados na Região Oceânica.

No entanto, as ampliações do sistema de esgotamento sanitário não será apenas restrito às estações de tratamento. Serão ampliadas as redes coletoras de esgotos em todos os locais onde a expansão urbana vier a ocorrer. Em função destas expansões de rede, também associadas à construção e implantação de novas estações de tratamento, serão feitos investimentos em obras de coletores tronco, recalques e interceptores de esgotos, assim como de novas estações elevatórias.

Entende-se que com estas obras previstas no plano da concessionária para os quatro anos, em breve toda a cidade de Niterói deverá estar integrada às redes coletoras, e mais importante, ao tratamento de todos os esgotos gerados no município, no sentido de cumprir a parte de aliviar a Baía de Guanabara de mais esta carga poluidora. Por outro lado, a Concessionária está antecipando em pelo menos dois anos estes investimentos, não só para a melhoria do atendimento, como também para acompanhar as expansões previstas pela Prefeitura Municipal de Niterói, como a construção da Transoceânica e da abertura do túnel Charitas-Cafubá.