

Suas áreas de atuação são as seguintes:

- Assessoria no Conselho Estadual de Recursos Hídricos, no Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Macaé e das Ostras e do Consórcio Intermunicipal de Gestão Ambiental da Região Hidrográfica VIII – Consórcio Serra & Mar; Levantamento de recursos hídricos relacionados à bacia hidrográfica do Rio Macaé tais como as do micro bacias;
- Recuperação de áreas degradadas em nascentes;
- Monitoramento ambiental da Lagoa de Imboassica;
- Acompanhamento e fiscalização de desenvolvimento dos Projetos com relevância hídrica;
- Apresentação de minutas de projetos para parceiros /investidores para possível aprovação e execução.

4.5. Sistemas de saneamento existentes

A água é um valioso elemento promotor do desenvolvimento e do progresso. Ela se presta a múltiplas utilizações da maior importância econômica e social: abastecimento das populações e das indústrias; irrigação das culturas, meio de transporte; produção de energia; fator de alimentação, com o desenvolvimento da pesca; ambiente para o esporte, o turismo e o lazer. Também é um recurso finito. Para que o mundo continue tendo água potável, é necessário que os mananciais sejam preservados. Isso depende tanto da ação individual quanto da ação do governo, com a criação de leis e programas.

De acordo com a Agência Nacional de Água, em 2002, a agricultura foi responsável por 59% do consumo de água no país; a indústria, por 19%; e o abastecimento responde por 22%. A mesma fonte aponta que 80% dos municípios brasileiros têm rede de abastecimento de água, contra apenas 46% que possuem rede de coleta de esgotos, dos quais somente 15% são tratados.

A Organização Mundial de Saúde - OMS - define o saneamento como o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem, ou podem exercer efeitos nocivos sobre a saúde, incluídas as medidas que visam a prevenir e controlar doenças, sejam elas transmissíveis ou não. A mesma OMS apurou, recentemente, que 65% dos leitos dos hospitais do país são ocupados por



pacientes com problemas de saúde relacionados à falta de saneamento. Sistemas de abastecimento de água, de esgotos sanitários, de coleta e destinação adequada de resíduos sólidos urbanos, especiais e das áreas rurais estão, por conseguinte, diretamente ligados à qualidade de vida da população.

A estreita relação da saúde com a provisão de medidas sanitárias é bastante conhecida, principalmente no que se refere à água de abastecimento doméstico e ao destino de dejetos. Cerca de 80% das doenças de países em desenvolvimento como o Brasil são provenientes da água de qualidade ruim. As enfermidades mais comuns que podem ser transmitidas pela água são: febre tifoide, disenteria, cólera, diarreia, hepatite, leptospirose e giardíase.

O tratamento do esgoto sanitário constitui uma das mais importantes medidas preventivas de enfermidades. Apesar das empresas de saneamento básico exercerem atividades consideradas nobres, elas são responsáveis por impactos ambientais significativos, sentidos não só nas obras de implantação de tais sistemas, mas, principalmente, na operação destes.

Até pouco tempo atrás, programas de saneamento privilegiavam somente ações nos campos de abastecimento de água e de coleta de esgotos sanitários. O esgoto era conduzido a um corpo d'água e, neste, lançado in natura. É muito comum ver-se a utilização de galerias pluviais como pontos de descarga de esgotos. Usual, ainda, é a falta de manutenção de elevatórias de esgoto que, quando paralisadas, simplesmente desviam os dejetos para a rede pluvial. Verificam-se, atualmente, problemas graves e generalizados de poluição em rios, lagoas e mares, gerados por esgotos domésticos e industriais.

Quanto mais poluída for a água bruta captada para tratamento, mais caro este se tornará, podendo sua utilização tornar-se inviável técnica e economicamente.

A solução para os esgotos sanitários de comunidades menores, quando não há rede coletora de esgotos, é a utilização de fossas sépticas, cuja obrigatoriedade deve ser exigida pela Administração local. Já os esgotos domésticos coletados precisam ser tratados para estabilização de sua matéria orgânica, tornando-a estável e inócua, sendo obrigação das concessionárias ou do poder público o seu tratamento.

4.5.1. Sistema de Abastecimento de Água

Segundo informações da prefeitura, o sistema de abastecimento de água de Macaé atende a 120 mil habitantes da população urbana do Distrito Sede.

Em 2009, no entanto, segundo o SNIS, 72,72% da população total de Macaé era atendida com água, sendo que no perímetro urbano esse atendimento era de 74,7%. 90,08% das economias de água eram residenciais.

A CEDAE é responsável pelo abastecimento de água do distrito sede, com prestação dos serviços de suprimento de água. A Prefeitura de Macaé é responsável pelos serviços de reposição das redes assentadas.

A ESANE – Empresa Municipal de Saneamento de Macaé é responsável pelo abastecimento de água da região serrana.

Para o abastecimento de água é utilizado o rio Macaé. Foi outorgada à Cedae a possibilidade de adução máxima de 1.600 l/s; a Cedae hoje trata 680 l/s. É realizada na localidade de Severina, através 4 bombas de baixo recalque de 40 CV de potência, cada. Recalcado para reservatórios e passam por um processo de desarenação e depois são recalcados por mais 4 bombas de 400 CV, denominadas alto recalque, até uma caixa de passagem elevada onde a partir daí chega por gravidade até a estação de tratamento no Morro de Santana, 17 km depois da captação, através de 3 tubulações de 450 mm, 500 mm e 500 mm. Na localidade de Corrego do Ouro, os diâmetros são de 110 mm, 150 mm e 200 mm, dimensões bastantes inferiores; na localidade de Trapiche, as tubulações são ainda menores, sendo de 60 mm, 85 mm e 110 mm, segundo a ESANE.

O tratamento, segundo dados fornecidos pela prefeitura, é feito em uma Estação de Tratamento de Água - ETA Morro de Santana, com capacidade de tratar 700 l/s, em funcionamento 24 h por dia. Da ETA a água é recalçada através de 4 bombas de 125 CV até 2 km por um tubo de 800 mm onde está localizado o reservatório de 5 milhões de litros de água, 30 m acima da cota máxima da ETA. A partir daí segue abastecendo por gravidade em tubos de Fe e PVC de 200 mm, 300 mm, 400 mm e 500 mm, os bairros da cidade. Existem também 14 bombas de até 40 CV que garantem o abastecimento em bairros com cotas e distâncias elevadas.

O Município de Macaé é abastecido por 01 reservatório de 5 milhões de litros de água, localizado no morro Santa Mônica, construído de concreto. Existem outros 2 reservatórios de 100 mil litros localizados nos bairros São Marcos e Nova Macaé.

A rede de distribuição que atende aos bairros da área urbana de Macaé foi assentada em tubos PVC de 300 mm, 200 mm, 150 mm, 100 mm, 75 mm e 50 mm, tendo cerca de 120 mil metros de rede.

O índice de hidrometração do Município, segundo dados da CEDAE, é de 73,5% em 2011. O consumo médio *per capita* é de 200,0 L/hab.dia. Os índices de perdas na rede de distribuição eram conforme Tabela 4-17.

Tabela 4-17: Índice de perdas na rede. Fonte: SNIS, 2009.

distribuição	26,45 %
perdas lineares – bruto	25,17 m ³ /dia/Km
por ligação	352,09 L/dia/lig.

Segundo dados da CEDAE, em maio de 2011, foi registrado um total de 31.159 ligações de água no Município, conforme detalhado na Tabela 4-18.

Tabela 4-18: Número de ligações em maio de 2011. Fonte: CEDAE.

	Residencial	Comercial	Industrial	Pública	TOTAL
Com hidrômetro	20.452	1.900	297	222	22.871
Sem hidrômetro	7.927	148	86	127	8.288
TOTAL	28.379	2.048	383	349	31.159

Tabela 4-19: Número de economias em maio de 2011. Fonte: CEDAE.

	Residencial	Comercial	Industrial	Pública	TOTAL
Com hidrômetro	35.243	2.835	297	291	38.666
Sem hidrômetro	9.540	168	86	144	9.938
TOTAL	44.783	3.003	383	435	48.604

As despesas com exploração estão divididas conforme apresentado no Gráfico 4-46. O faturamento em maio de 2011, segundo informações da CEDAE, foi de R\$ 3.453.165,99, e a arrecadação foi de R\$ 2.391.644,73.

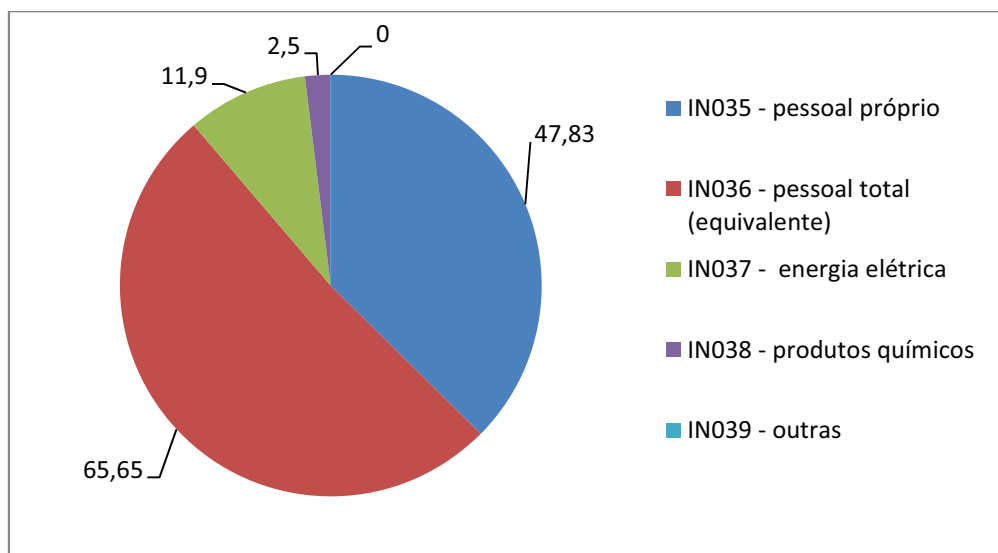


Gráfico 4-46: Participação da despesa de exploração em 2009 (percentual) – componentes.

Fonte: SNIS, 2011.

A despesa total com os serviços por m³ faturado era de 4,34 R\$/m³ em 2009 segundo SNIS. 243 dias de faturamento ficam comprometidos com contas a receber. O índice de suficiência de caixa é de 111,73%.

Quanto à qualidade da água, há que se observar o item 4.2.2.1 - Aspectos epidemiológicos, sobre a soroprevalência de vírus de hepatite.

Na região Serrana de Macaé se encontram 19.806 habitantes, conforme censo de 2010 do IBGE. O atendimento a essa região é feito em grande parte por apenas cloração ou Unidades de Tratamento Simplificadas – UTS, dotadas de filtro e clorador e ETAs. Os tratamentos estão detalhados na Tabela 4-21.

Os tratamentos, no entanto, nem sempre se adequam às necessidades da região, conforme estudo da qualidade microbiológica da água consumida pela população do Distrito do Sana, desenvolvido por membros da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e Fundação Oswaldo Cruz

(RAMOS *et al*, 2008). Foram registradas ocorrências de bactérias do grupo coliformes termo tolerantes na água das duas captações e respectivos reservatórios, em todas as estações do ano, possivelmente por causa das áreas de pastagens acima da captação da Glória e ao lado da captação do Palmital, conforme Figura 4-24 e Figura 4-25.

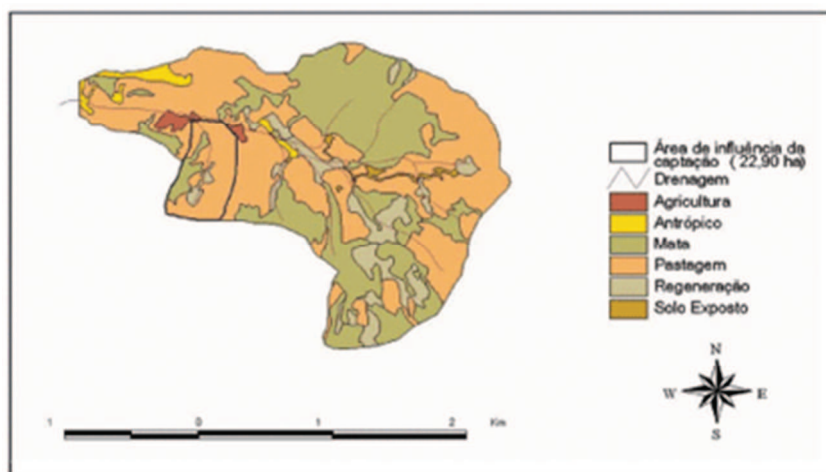


Figura 4-24: uso e ocupação da microbacia do Rio Glória. Fonte: RAMOS, 2008.

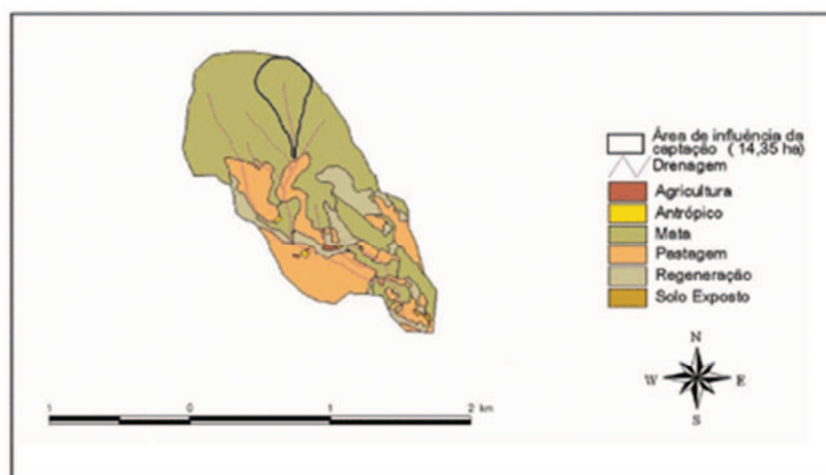


Figura 4-25: uso e ocupação da microbacia do Rio Palmital. Fonte: RAMOS, 2008.

Além do Rio Glória e do Rio Palmital, são usados os seguintes mananciais: Buracada, Roncador, Denise, Buião, Jé Motta, Córrego do Ouro, Pedro Paulo, Colégio, Assentamento e Carlinhos Kilage.

A captação é feita conforme tabela a seguir:

Tabela 4-20: captação por localidade.

Localidade	Estrutura	Adução	Vazão (L/s)	Adução até a ETA
Sana (Palmital)	Barragem	Gravidade	3	Gravidade
Sana (Glória)	Barragem	Gravidade	6	Gravidade
Frade	Barragem	Gravidade	10	Gravidade
Glicério	Barragem	Gravidade	12	Gravidade
Óleo	Barragem	Gravidade	6	Gravidade
Trapiche	Barragem	Gravidade	15	Gravidade
Areia Branca	Barragem	Gravidade	6	Gravidade
Bicuda Grande (Escola)	Barragem	Gravidade	3	Gravidade
Bicuda Grande (Igreja)	Barragem	Gravidade	6	Gravidade
Bicuda Pequena	Barragem	Gravidade	5	Gravidade
Córrego do Ouro	Poço de sucção	Recalque	20	Recalque

Tabela 4-21: tipos de tratamento por localidade.

Localidade	Tipo	Funcionamento	Capacidade (L/s)
Sana (Palmital)	Cloração	24 h	3
Sana (Glória)	Cloração	24 h	6
Frade	Cloração	24 h	10
Glicério	Cloração	24 h	12
Óleo	Cloração	24 h	6
Trapiche	Ciclo completo (ETA)	24 h	15
Areia Branca	Simplificado	24 h	6
Bicuda Grande (Escola)	Cloração	24 h	3
Bicuda Grande (Igreja)	Cloração	24 h	6
Bicuda Pequena	Simplificado	24 h	5
Córrego do Ouro	Ciclo completo (ETA)	24 h	20

Não há reservação em nenhum sistema de abastecimento. A rede de distribuição, na maior parte dos trechos é feita em PVC, com diâmetros que variam entre DN150mm e DN50mm. Há apenas um pequeno trecho em cimento armado.

Segundo informações da ESANE, As unidades Palmital, Glória, Frade, Glicério, Óleo, Escola e Igreja que faziam apenas cloração da água passarão a fazer também a filtragem, atendendo a Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde. Além disso, foram adquiridos reservatórios de contato para melhorar a eficiência da desinfecção.

4.5.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

Ao longo de décadas, à medida que o município de Macaé foi sendo povoado, o sistema de esgotamento sanitário da cidade foi sendo definido, sem nenhuma ordenação urbana.

Desta forma parte dos esgotos estão direcionados a fossas sépticas; parte dos esgotos é lançada diretamente em redes de drenagem ou em canais e lagoas; alguns pequenos sistemas isolados são dotados de rede coletora com e sem tratamento final dos efluentes sanitários.

Para atingir os padrões estabelecidos na legislação vigente (ver 4.3 - Legislação) para os corpos receptores, é necessário o tratamento terciário dos efluentes.

A rede de esgotos atual do Município conta com 42 elevatórias, segundo informações da Prefeitura. Destas, a maioria se encontra em mau estado de conservação. Em planta cadastral de 2006, fornecida pela prefeitura, foi levantada a extensão da rede de esgoto, chegando a 5.285,7 m de rede unificada (esgoto e drenagem de águas pluviais), mais 66.635,9 m de separador absoluto.

Segundo informações coletadas pelo SNIS (2009), o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município se encontra na situação descrita na Tabela 4-22.

Tabela 4-22: Informações operacionais de esgoto – prestadores de serviços de abrangência local – Direito Público. Fonte: SNIS, 2009.

População atendida		Quantidade de ligações		Economias ativas		Coletado	Tratado
TOTAL	URBANA	TOTAL	ATIVAS	TOTAL	RESIDENCIAIS		
habitante	habitante	ligação	ligação	economia	economia	1000m³/ano	1000m³/ano



56.771	56.771	11.354	11.354	11.354	10.786	4.144	2.072
--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	-------

Considerando a população atendida, e que o esgoto coletado pela concessionária seja unicamente doméstico, 30% da população tinha esgotos coletados. Destes esgotos coletados, 50% eram tratados.

Segundo informações mais atualizadas, obtidas junto à prefeitura, hoje a cobertura do serviço de coleta de esgotos atende 43% da população. Destes esgotos coletados, 26% são tratados. Esta mudança de cenário resulta de maiores investimento em rede para a coleta e afastamento do esgoto em detrimento de seu tratamento.

Segundo informações do sítio eletrônico da Prefeitura, serão implantados 10,2 km de esgoto no bairro Lagomar, uma das áreas que mais crescem no município, com cerca de 45 mil moradores. Além disso, a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do Lagomar está em fase de teste e está prevista a construção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), localizada no bairro Engenho da Praia. As obras fazem parte do programa Planejando Macaé. A primeira fase das obras no Lagomar, que começou em 2006 termina este ano, incluindo a instalação de 55 mil metros de rede de esgoto.

Há Estações de Tratamento de pequeno porte em Sana e Glicério operadas pela ESANE. Há ainda sistemas de pequeno porte, tais como a ETE Centro de Convenções e outras de condomínios residenciais.

Há no bairro da Guanabara a ETE Mutum, concluída em Agosto de 2009 e com vazão máxima de 36 L/s. Tem plenas condições de funcionamento e ainda não foi ativada.

Na maior parte das áreas não se constata rede separadora alguma de esgotos sanitários. Mesmo na minoria onde existe a oferta dos serviços com redes de esgotamento sanitário, este serviço praticamente se limita ao afastamento dos dejetos, sem realmente efetuar o próprio tratamento e disposição correta dos efluentes. Muitas das elevatórias dos sistemas, e mesmo estações de tratamento, se encontram em estado de total abandono e inoperância. Os equipamentos dos sistemas levantados na ocasião estão mapeados na Figura 4-27e na Figura 4-28. A legenda de bairros se encontra na Tabela 4-23.

Tabela 4-23: bairros / localidades da cidade de Macaé.

1	Mirante da Lagoa	36	Visconde de Araújo
2	Jardim Guanabara	37	Cajueiros
3	Guanabara	38	Botafogo
4	São Marcos	39	Virgem Santa
5	Vale Encantado	40	Malvinas
6	Granja dos Cavaleiros	41	Colônia Leocádia
7	Novo Cavaleiros	42	Centro
8	Morada das Garças	43	Imbetiba
9	Vivenda da Lagoa	44	Parque Valentina Miranda
10	Cavaleiros	45	Morro do Carvão
11	Bairro da Glória	46	Petrobrás
12	Duque de Caxias	47	Nova Holanda
13	Cancela Preta	48	Nova Brasília
14	Novo Horizonte	49	Barra de Macaé
15	Francisco Alves Machado	50	Ilha da Caieira
16	Riviera Fluminense	51	Piracema
17	Jardim Sol e Mar	52	Aeroporto
18	Praia Campista	53	Bosque Azul
19	Jardim Vitória	54	Nova Esperança
20	Granja Maringá	55	Village Park
21	Campo d'Oeste	56	Fronteira
22	Village dos Cavaleiros	57	Parque Aeroporto
23	Campo Grande	58	Mato Escuro Badejo
24	Praia do Pecado	59	Badejo
25	Costa do Sol	60	Barreto
26	Nova Aroeira	61	N. Sra. da Ajuda
27	Jardim Santo Antônio	62	Ajuda de Cima
28	Bairro Nova Macaé	63	Jardim Franco
29	Morro de São Jorge	64	Parque Atlântico
30	Aroeira	65	Centro de Convenções
31	Morro de Santana	66	São José do Barreto
32	Jardim Pinheiro	67	Jardim Carioca I
33	Morro Santa Mônica	68	Jardim Carioca II
34	Miramar	69	Engenho da Praia
35	Bela Vista		

A baixa cobertura da oferta de serviço de rede coletora e a grande quantidade de áreas urbanas sem rede de esgoto sanitário é ilustrada desde a Figura 4-29 até a Figura 4-41.



Em visita técnica efetuada em 10 e 11 outubro de 2011, foram averiguadas as condições de parte da rede existente, incluindo elevatórias e estações de tratamento. As informações estão divididas por bairros.

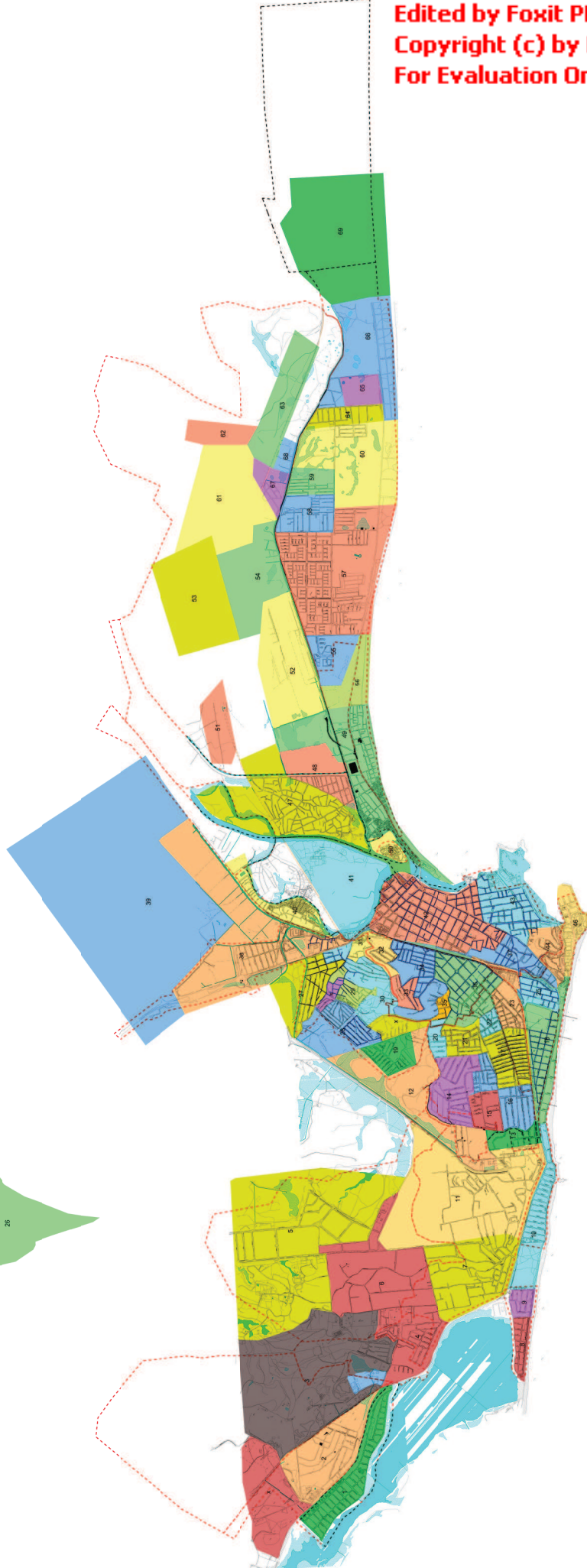


Figura 4-26: bairros e bacias.

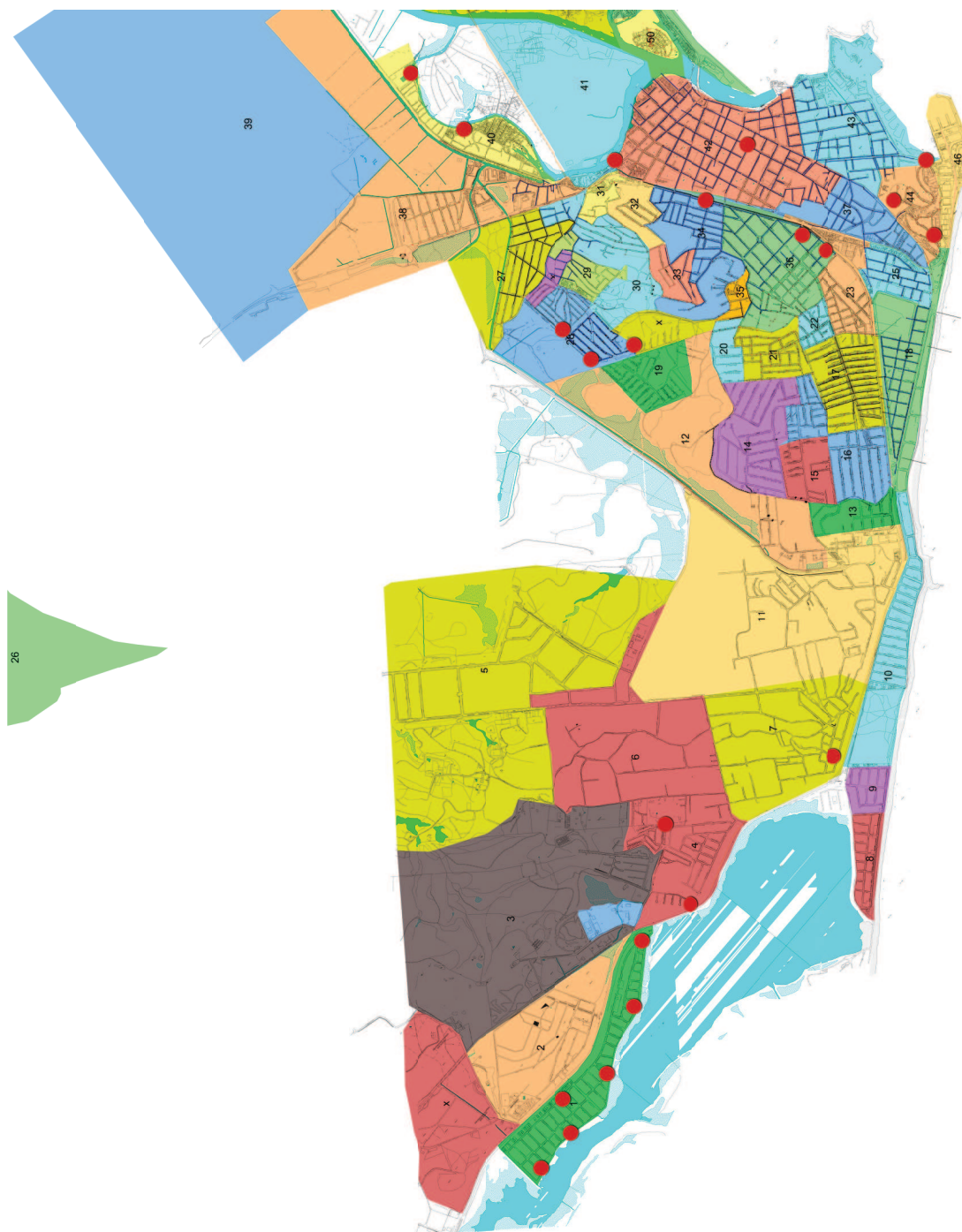


Figura 4-27: localização dos equipamentos em relação aos bairros – lado Sul.

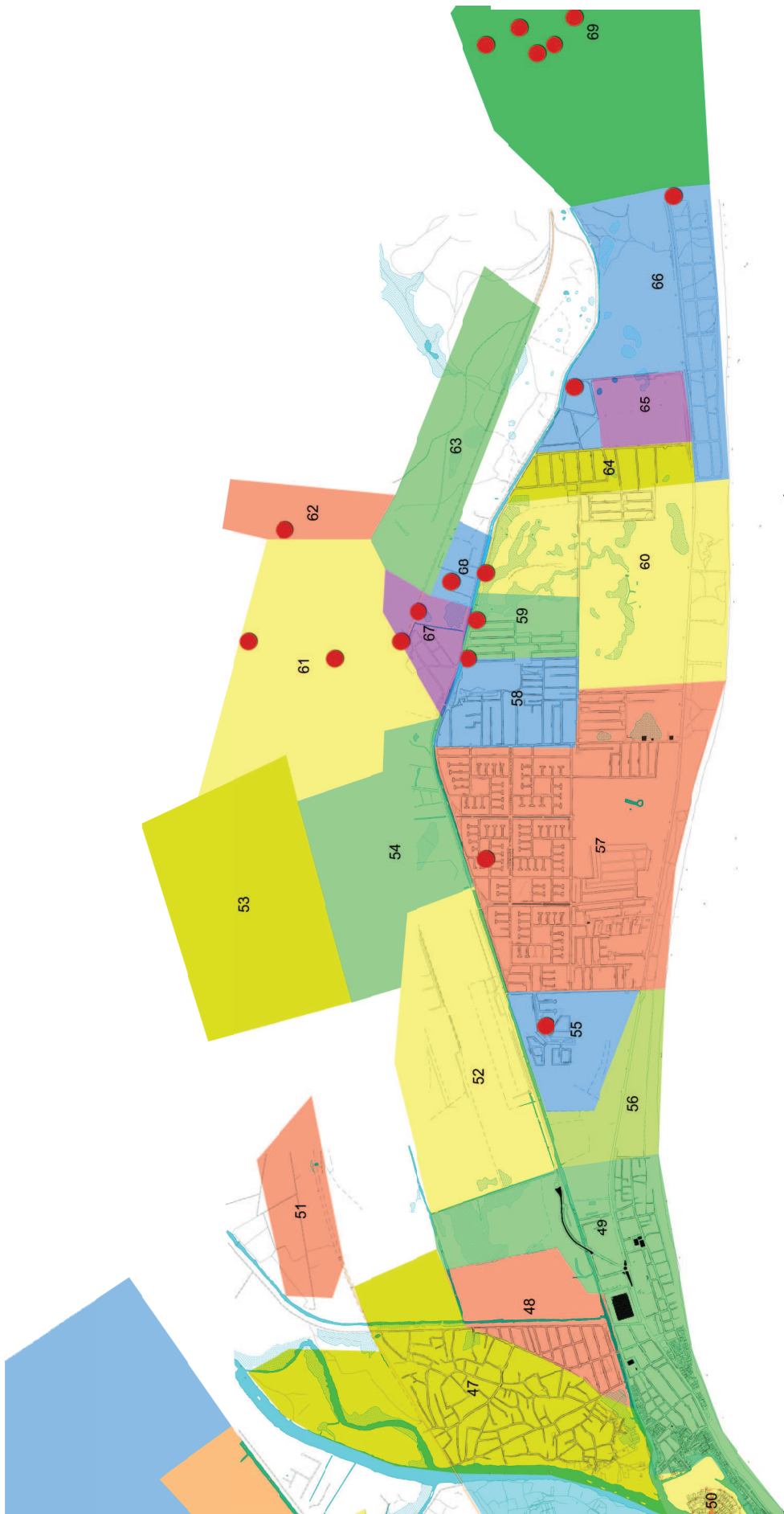


Figura 4-28: localização dos equipamentos em relação aos bairros – lado Norte.

Centro de Macaé

No Centro de Macaé existem 2 (duas) elevatórias em operação. A elevatória Silva Jardim, localizada à Rua Silva Jardim com R. Teixeira de Gouveia, recalca para a Elevatória Washington Luís situada à Praça Washington Luís, entre as Ruas Tenente Coronel Amado e Rua Dr. Têlio Barreto.

A Elevatória Washington Luís concentra todo o esgoto do centro da cidade. Está funcionando com toda a carga, porém os efluentes são lançados diretamente (*in natura*) em um PV de Águas Pluviais.



Figura 4-29: Elevatória Washington Luís.

Bairro Miramar

A elevatória Miramar na praça localizada entre a Av. Fábio Franco e a Rua Getúlio Vargas, no bairro Miramar. Esta elevatória está desativada, encontra-se fechada para impedir a ação de vândalos. Foi executada uma rede para extravasar no canal da Av. Fábio Franco, esgoto *in natura*.



Figura 4-30: Elevatória Miramar e local do deságue do esgoto.

Bairro Visconde de Araújo

No bairro Visconde de Araújo estão construídas duas elevatórias, a elevatória Visconde situada à Rua Secretário Rubens Falcão com a Avenida Fábio Franco, e a elevatória Visconde/Linha Vermelha, situada à Av. Fábio Franco com Rua Prefeito Curvelo Benjamim. Estão fora de operação. Os efluentes seguem para a rede de água pluvial.



Figura 4-31: Elevatória Visconde, desativada.

Bairro Imbetiba

A elevatória Imbetiba, situada no bairro de mesmo nome, está localizada em rua sem saída da Capitania dos Portos, ao lado do embarque da Petrobrás. Está desativada.

Bairro Valentina Miranda

São duas elevatórias, sendo uma construída no final da rua Lívio D. Campos com rua Jorge Costa e a outra, na rua Abílio com rua Francisco Pereira de Mendonça.

Bairro Malvinas

A elevatória localizada próximo à esquina da rua G e a ETE Malvinas localizada no final da Rua 1, junto ao ponto de ônibus, ambas na comunidade Malvinas, estão fora de operação.

Bairro Nova Macaé

No bairro Nova Macaé estão construídas 3 (três) elevatórias e se encontram desativadas. A Elevatória Principal está localizada na rua Eng.º Sérgio W. Figueira; Elevatória Um, à Rua Manoel Gregório da Silva com rua 9; e a Elevatória Dois, à Rua 6, após a Rua Antônio Barbosa Silva. Um ralo recebe os efluentes que passariam pela elevatória Nova Macaé Um.



Figura 4-32: Elevatória Nova Macaé Um, desativada e abandonada e ralo que recebe efluentes.

Bairro da Glória – ETE Virgem Santa

A construção da Estação de Tratamento de Esgotos Virgem Santa, localizada na Linha Verde, no bairro da Glória, havia sido paralisada. A empresa Carioca Engenharia está sendo contratada para reiniciar as obras, com previsão de término no ano de 2012. Essa elevatória deverá atender o lado Sul do município.



Figura 4-33: ETE Virgem Santa – estado atual.

Morada das Garças / Vivendas da Lagoa

Está prevista a construção de uma elevatória que irá atender às localidades de Morada das Garças e Vivendas da Lagoa.

Bairro Cavaleiros

O bairro Cavaleiros possui uma estação elevatória recém-construída, fora de operação. Está situada no final da orla. Foi projetada para recalcar todo o esgoto da orla e das ruas transversais do bairro Cavaleiros.

Bairro Novo Cavaleiros

No bairro Novo Cavaleiros foi construída uma elevatória à rua Saturno com Alameda Marta que encontra-se inoperante.

Bairro São Marcos

No bairro São Marcos, estão construídas duas ETE's, denominadas Solar da Lagoa e Recanto da Lagoa, ambas desativadas.

Bairros Mirante da Lagoa e Mutum

No Condomínio Mirante da Lagoa, na Lagoa de Imboassica, estão construídas 6 (seis) elevatórias. Encontram-se inoperantes. A Elevatória Principal está localizada no final da Rua Roberto Garrido com Av. Administrador Luís de Shuller, 3 (três) elevatórias estão localizadas na Av. Administrador Luís de Shuller com ruas W7, W24 e W15; uma na rua W22 com Av. Vereador Roberto Garrido e outra na Av. Adm. Luís de Shuller com rua W29. A rede precisa de reparos.

Os esgotos do Mirante deverão ser recalcados para a ETE Mutum. A estação de tratamento possui capacidade para 695,73 m³, vazão nominal de 20 l/s, vazão máxima de 36 l/s. As obras foram executadas pela empresa Sanevix Engenharia. Foi inaugurada em 2009 e está pronta para funcionar. A rede necessita ser revisada.



Figura 4-34: Vista da Estação de Tratamento de Esgotos ETE Mutum e placa com dados.

Bairros Ajuda de Baixo, Ajuda de Cima, Planalto da Ajuda, Vila Badejo e Jardim Carioca

As elevatórias Planalto da Ajuda, localizada em estrada de barro; Ajuda de Baixo, situada próximo à construção de um conjunto habitacional na A.03; Ajuda de Baixo Dois, no início da Av. Sete estão construídas e inoperantes.

A elevatória e ETE Vila Badejo, se localizam à rua Hilda Brandão de Miranda, com a estrada do Canal do INCRA e a elevatória Vila Badejo Um, no acesso da estrada do canal do INCRA.

A Elevatória Vila Badejo encontra-se desativada e extravasando para o canal.



Figura 4-35: Vista da Elevatória Vila Badejo.

A elevatória Jardim Carioca, localiza-se na Av. dos Bandeirantes, próximo à linha férrea; e a elevatória Jardim Carioca Dois, localiza-se no acesso da estrada Hidebrando Alves Barbosa; e a elevatória Beco do Barão, localiza-se no final da Av. dos Bandeirantes, próximo à estrada do Imburo. Estão construídas e inoperantes.

Bairro Parque Aeroporto

Na Rua Um do Bairro Parque Aeroporto está construída a ETE Aeroporto. Está inoperante, toda deteriorada e tomada por vândalos. O entorno da estação está todo ocupado por residências, o que inviabiliza a construção de uma nova ETE, pois possui área insuficiente.



Figura 4-36: Vista da ETE Aeroporto.

Lagomar

A Elevatória Lagomar, está situada às margens da Av. Amaral Peixoto, RJ 106. Encontra-se em funcionamento e extravasando para a rede de água pluvial.



Figura 4-37: Vista da Elevatória Lagomar.

A ETE Lagomar, localizada no bairro Engenho da Praia, ao lado da ETE Engenho da Praia. Encontra-se fechada, sem acesso para vistoria.



Figura 4-38: Vista da ETE Lagomar.

Engenho da Praia

O sistema de Engenho da Praia encontra-se em operação. São 3 (três) elevatórias, uma estação de tratamento, com capacidade para 6.000 hab, vazão 12 litros/segundo. Possui rede de distribuição. A elevatória principal está localizada na Av. Lagomar, após a Rua Santa Catarina, uma abaixo da Rodovia Amaral Peixoto com Av. Lagomar; e outra junto à linha férrea, entre as ruas Acre e Ceará. A

ETE Engenho da Praia está localizada no final da Rua Espírito Santo. O sistema encontra-se em funcionamento, com somente um tanque de aeração.

A Elevatória de Chegada (final) do Sistema está situada no terreno da ETE Engenho da Praia, está funcionando e recalcando o esgoto para ETE.



Figura 4-39: Vista da Elevatória Final de Engenho da Praia.



Figura 4-40: Vista da ETE Engenho da Praia.

Bairro São José do Barreto

A elevatória São José do Barreto situada à Av. Perimetral do Lago, abaixo da Rodovia Amaral Peixoto, encontra-se-se inoperante.

Centro de Convenções

O Centro de Convenções localizado em São José do Barreto tem uma elevatória funcionando que atende apenas ao Centro de Convenções.

Village Park

A elevatória Village Park construída dentro do condomínio de mesmo nome, para atender ao próprio condomínio encontra-se desativada.

Hospital Municipal

O Hospital Municipal possui uma elevatória em funcionamento para atender apenas a essa unidade.

Distrito do Sana

O distrito do Sana possui (três) elevatórias em operação. O sistema possui rede e uma estação de tratamento ETE DO SANA, localizada na Fazenda Três Marias.

Distrito de Glicério

Glicério possui uma elevatória, rede de distribuição e uma estação de tratamento ETE do Distrito. O sistema está em operação.

Bairro Fronteira

No bairro Fronteira encontramos um exemplo de sistema de esgotamento fossa/filtro/sumidouro.



Figura 4-41: Sistema Fossa-Filtro-Sumidouro – Bairro Fronteira.

4.6. Concessionárias

4.6.1. Estrutura tarifária

A estrutura tarifária adotada para a cobrança pelos serviços de abastecimento de água é a da Área B, ilustrada na Tabela 4-24. Esta é a tarifa vigente em todos os Municípios atendidos pela CEDAE e diversos bairros do Município do Rio de Janeiro. A fórmula de cálculo desta tarifa obedece aos seguintes fatores básicos: tipo de consumidor, número de economias, número de dias de consumo e volume de água consumido apurado. Em todas as classes, há uma tarifa diferenciada em razão da quantidade consumida. Esta é uma prática em conformidade com a Lei 11.445, de 07/01/2007, visando à racionalização do uso da água em todos os níveis de consumo.

A tarifa de esgotamento sanitário é a mesma de abastecimento de água.

Na Região Serrana, segundo a ESANE, a cobrança pelo tratamento e distribuição de água não é efetuada.

Tabela 4-24: estrutura tarifária empregada pela CEDAE em Macaé.

Fonte: Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, apud CEDAE, 2011.

ESTRUTURA TARIFÁRIA B VIGENTE (agosto/2011)

CATEGORIA DE USUÁRIOS	CONSUMO (m³/MÊS)	MULTIPLICADOR	TARIFA 1 (B) - R\$	TARIFA 2 (B) - R\$	TARIFA 3 (B) - R\$
DOMICILIAR CONTA MÍNIMA		1,00	1,625364		
DOMICILIAR	0 - 15	1,00		1,789200	1,862016
	16 - 30	2,20		3,936240	4,096435
	31 - 45	3,00		5,367600	5,586048
	46 - 60	6,00		10,735200	11,172096
	> 60	8,00		14,313600	14,896128
COMERCIAL	0 - 20	3,40		6,083280	6,330854
	21 - 30	5,99		10,717308	11,153475
	> 30	6,40		11,450880	11,916902
INDUSTRIAL	0 - 20	4,70		8,409240	8,751475
	21 - 30	4,70		8,409240	8,751475
	31 - 130	5,40		9,661680	10,054886
	> 130	5,70		10,198440	10,613491
PÚBLICA	0 - 15	1,32		2,361744	2,457861
	> 15	2,92		5,224464	5,437086
PÚBLICA	0 - 15	1,32	2,145480		
(*) ESTADUAL	> 15	2,92	4,746062		

TARIFA 1 e 3: Unidade predial atendida com cobr./água e esgoto;

TARIFA 2: Unidade predial atendida com cobr./água e sem cobr./esgoto;

A cobrança de esgoto é igual à cobrança de água;

Tarifa Social:

Considera 1 economia e cobrança de 30 dias;

Valor de conta para **Unidade Predial** (atendida com cobr./água e esgoto): R\$ 18,16;

Valor de conta para **Unidade Predial** (atendida com cobr./água e **sem** esgoto): R\$ 9,08.

Id: 1154179. A faturar por empenho

5. Proposta

Os serviços de esgotamento sanitário são basicamente o conjunto de ações e instalações que visam o tratamento e a destinação apropriados para as águas servidas nos domicílios, ou seja, os esgotos sanitários, garantindo assim, que os mesmos não influenciem prejudicialmente o meio ambiente.

As soluções para o serviço de saneamento especificamente dos esgotos são diversas e variadas, influenciadas por inúmeros aspectos externos, desde fatores físicos, como relevo e topografia ou fatores demográficos, como densidade populacional e projeções futuras, até fatores sociais e culturais, que é o caso, por exemplo, da não aceitação popular de uma determinada solução ou do grau de poluição ao meio ambiente permitida pela legislação.

Logo, na concepção de um sistema de esgotamento sanitário, se faz necessário um estudo das características locais para que se determine a melhor solução. Ainda assim, uma região pode ter mais de uma solução possível, sem que a escolha de um determinado tipo de solução signifique a completa exclusão das alternativas. E ainda, em algumas situações específicas, graças à aplicação usual ou convencional, algumas soluções se tornaram, por assim dizer, tradicionais.

Nas áreas urbanas a solução tradicional é composta pela ligação dos domicílios à rede de coleta pública, onde os esgotos são transportados através de tubulações enterradas até uma unidade coletiva de tratamento. Algumas vezes, durante o transporte, se fazem necessárias elevatórias para vencer algum obstáculo natural ou para a simples elevação da rede a jusante. Esse tipo de solução é chamado de sistema dinâmico, uma vez que os esgotos “correm” por gravidade ou acionados por sistemas de bombeamento.

Seguindo a mesma linha de pensamento, nos sistemas estáticos não há redes coletoras públicas. Os efluentes dos domicílios são tratados em seus próprios terrenos, em fossas sépticas ou outro tipo de solução individualizada. Este tipo de solução é comumente aplicado em zonas rurais ou em pequenas povoações ou, ainda, nas zonas urbanas mais afastadas.

5.1. Princípios legais e diretrizes

As principais referências para a definição dos princípios e diretrizes do Plano de Saneamento do Município de Macaé são aqueles da Constituição Federal, da Lei Nacional de Saneamento Básico, do Estatuto das Cidades, a Lei nº 3.239 de 02 de agosto de 1999, que institui a política estadual de Recursos Hídricos e cria o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos, e da Lei Orgânica do Município de Macaé, de 05 de Abril de 1990. No âmbito Estadual, observa-se grande ênfase no controle de poluição, na defesa e proteção das águas, materializada em diversas Leis e Decretos como, por exemplo, Decreto Estadual nº 2.330 de 08 de janeiro de 1979, que institui o Sistema de Proteção dos Lagos e Cursos d'Água do Estado do Rio de Janeiro.

O controle de poluição, bem como a proteção dos sistemas hídricos são mencionados no Plano Diretor do Município.

5.1.1. Princípios Constitucionais e Federais

Pela Constituição Federal, todos têm direito à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, além de educação ambiental em todos os níveis de ensino. O direito à saúde deve ser garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação (art.196). Pelo inciso IV, do art. 200, compete ao Sistema Único de Saúde participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico. O meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, deve ser defendido e preservado pelo Poder Público e pela coletividade (art. 225, Capítulo VI). A educação ambiental deve ser oferecida em todos os níveis de ensino para a preservação do meio ambiente (inciso VI, § 1º, art. 225).

Pelo Estatuto das Cidades, todos têm direito a cidades sustentáveis, ao saneamento ambiental, [...] para as atuais e futuras gerações (inciso I, art. 2º). A população tem o direito de participar na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano (inciso II, art. 2º). As funções sociais da cidade e o controle do uso do solo devem ser garantidos, de forma a evitar a deterioração de áreas urbanizadas, a poluição e a degradação ambiental; e a expansão urbana deve ser compatível com a sustentabilidade ambiental, social e



econômica do Município e do território, além de uma justa distribuição dos benefícios e ônus da urbanização (art. 2º). O meio ambiente natural e construído, ou seja, o patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico deve ser protegido, preservado e recuperado (inciso XII). A moradia digna deve ser garantida a todos, como direito e vetor da inclusão social.

A Lei Nacional de Saneamento Básico (art. 2º da Lei 11.445/2007) estabelece como princípios fundamentais à universalização do acesso (inciso I) com integralidade das ações (inciso II), a segurança, qualidade e regularidade (inciso XI) na prestação dos serviços, a promoção da saúde pública (incisos III e IV), a segurança da vida e do patrimônio (inciso IV), assim como a do meio ambiente (inciso III). Quanto à política, são princípios fundamentais a articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, proteção ambiental e interesse social (inciso VI), a adoção de tecnologias apropriadas às peculiaridades locais e regionais (inciso V), o uso de soluções graduais e progressivas (inciso VIII) e integração com a gestão eficiente de recursos hídricos (inciso XII). Quanto à gestão, são princípios fundamentais a transparência baseada em sistemas de informações, processos decisórios institucionalizados (inciso IX) e controle social (inciso X), além da promoção da eficiência e sustentabilidade econômica (inciso VII), considerando a capacidade de pagamento dos usuários (inciso VIII).

Ainda relacionado ao Saneamento, pode-se destacar na Política de Saúde (Lei 8.080/1990) o Saneamento Básico como fator determinante e condicionante da saúde (art. 3º), a salubridade ambiental como um direito social e patrimônio coletivo, e a articulação das políticas e programas da Saúde com o saneamento e o meio ambiente (inciso II, art. 13).

Pela Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997), a água, recurso natural limitado, é um bem de domínio público dotado de valor econômico, devendo ser assegurada à atual e às futuras gerações. O uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez. A gestão dos recursos hídricos deve garantir o uso múltiplo das águas (inciso IV, art. 1º) e a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País (inciso II, art. 3º). Os planos de recursos hídricos devem articular com o planejamento dos setores usuários (inciso IV, art. 3º). Deve-se ainda promover a percepção quanto à conservação da água como valor socioambiental relevante.

5.1.2. Princípios Estaduais

Da mesma forma que na Constituição Federal, a água é bem de domínio público, considerada um recurso essencial à vida, de disponibilidade limitada, dotada de valores econômico, social e ecológico. É considerada em toda a unidade do ciclo hidrológico, compreendendo as fases aérea, superficial e subterrânea. A unidade básica de gerenciamento dos recursos hídricos é a bacia ou região hidrográfica.

A Política Estadual de Recursos Hídricos é fundamentada na descentralização, com a participação do Poder Público, dos usuários, da comunidade e da sociedade civil. O acesso à água é direito de todos, sem comprometer os ecossistemas aquáticos, os aquíferos e a disponibilidade e qualidade hídricas para abastecimento humano, de acordo com padrões estabelecidos.

5.1.3. Princípios Municipais

A Lei Orgânica Municipal segue os mesmos princípios já estabelecidos nas esferas Federal e Estadual. Consta também que o Município tem a intenção de aprimorar seu Sistema de saneamento básico, tornando-o mais eficiente, abrangente e sustentável. Nos princípios gerais de Meio Ambiente, além das questões já abordadas em outras esferas, trata-se de questões específicas, como aquelas relativas aos recursos hídricos locais, a questão da balneabilidade e da poluição no ambiente rural.

5.2. Estudos populacionais

O elemento primordial a ser definido na elaboração de um planejamento é o concernente à meta a atingir. Todas as disciplinas que envolvem o Saneamento Básico dependem do quantitativo de pessoas no final do plano.

Em termos de abastecimento público de água, por exemplo, a meta consiste no fornecimento de água com qualidade adequada e em quantidade suficiente para suprir a demanda da população a ser beneficiada. Com base nestes dados e utilizando-se um coeficiente de retorno esgoto/água (K_r) de valor igual a 0,80, valor adotado internacionalmente em estudos similares, tem-se juntamente com outros parâmetros, a determinação das vazões de efluentes sanitários que serão coletadas, transportadas e tratadas, para posterior lançamento final.



Desta forma, o fator determinante e fundamental para a definição das metas é a população a ser contemplada pelos serviços públicos de saneamento, com a qual varia diretamente as vazões a serem consideradas.

A definição da população reveste-se de grande complexidade em virtude dos múltiplos aspectos que cercam os estudos demográficos, com suas variáveis de natureza socioeconômica, política e conjuntural, de difícil previsão.

Nos projetos de sistemas públicos de saneamento básico, onde o elemento populacional se constitui no parâmetro de primordial importância para a determinação da capacidade efetiva de cada unidade constituinte, os estudos demográficos, via de regra, constituem ponto polêmico, em torno do qual são geradas profundas argumentações e considerações por parte dos profissionais que elaboram, analisam ou aprovam os projetos.

Como parâmetro básico, o contingente populacional futuro de uma comunidade, se estimado em níveis muito baixos, concorrerá para que dentro de um curto prazo, a capacidade do sistema esteja superada. Por outro lado, se estimado em níveis muito elevados, conduzirá a um superdimensionamento do sistema, que terá capacidade ociosa por um longo período, refletindo um elevado custo de implantação em relação ao benefício que irá proporcionar.

Assim, deve-se estar bastante atento para esses fatores e buscar o equilíbrio através do estabelecimento de uma evolução populacional em níveis razoáveis, de sorte a evitar os inconvenientes apontados.

Em vista do exposto, procurou-se dar a maior amplitude possível à execução dessa tarefa, partindo-se de abrangente levantamento de informações, a que se seguiram criteriosa análise e seleção de dados, racional estabelecimento de metodologias de utilização dos dados selecionados e laboriosa aplicação destas metodologias, tudo dirigido pelo conhecimento da área em questão e enriquecido pelo próprio desenvolvimento deste Plano.

Constituíram-se alvos do levantamento de dados existentes, aqueles referentes ao censo de 2010, possibilitando uma projeção da população para o fim de plano em 2041.

5.3. Estudos de demanda

Para efeito de dimensionamento da população atual e futura na área do projeto procurou-se compatibilizar as informações dos estudos populacionais anteriores com as perspectivas de desenvolvimento regional.

Usando como base os dados e as estimativas do IBGE para o Município, foi feita uma análise da regressão linear, incorporando uma série histórica de 11 anos. Desta forma, os resultados da projeção populacional ficam mais coerentes com a densidade populacional da área em questão.

Tabela 5-1: dados e estimativas de Macaé. Fonte: censo IBGE: 2000 e 2010, contagem IBGE 2007 e estimativas IBGE: 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2008 e 2009

Ano	População	crescimento ao ano		
2000	132.461	2,78%	3,59%	4,55%
2001	136.146	3,22%		
2002	140.530	2,62%		
2003	144.209	2,59%		
2004	147.940	5,72%		
2005	156.409	2,76%		
2006	160.725	5,47%	6,84%	
2007	169.513	11,37%		
2008	188.787	2,98%		
2009	194.412	6,35%		
2010	206.748			

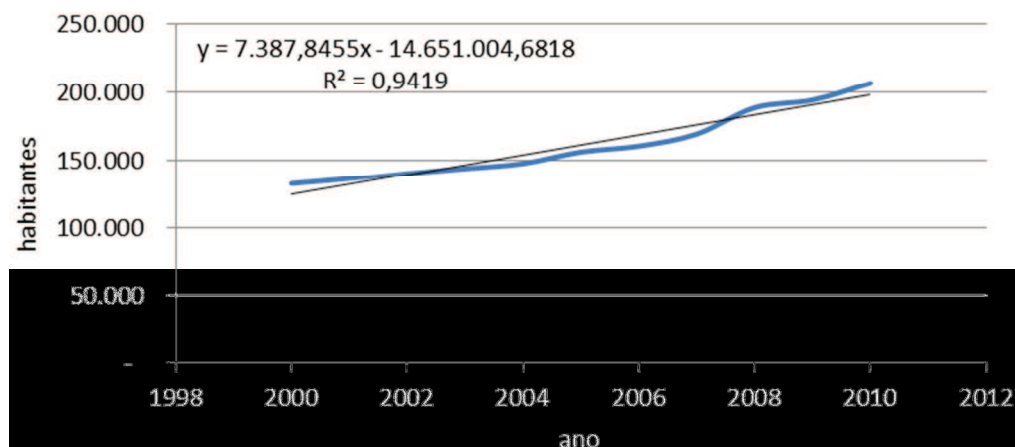


Gráfico 5-1: População e regressão linear de Macaé.

Analisando os gráficos obtidos a partir de dados do IBGE, observa-se que a taxa mais adequada de crescimento para Macaé é uma combinação de exponencial, aritmética e logarítmica, cuja taxa varia conforme Tabela 5-2: crescimento populacional.

Este método, de certa forma, se espelha naquele das Componentes Demográficas, adotado pelo IBGE, para as estimativas populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2011. Este método incorpora as informações sobre as tendências observadas de mortalidade, da fecundidade e da migração em nível nacional. A taxa de fertilidade, a esperança de vida, a taxa de mortalidade e a expectativa de vida da população, em nível nacional.

Segundo o IBGE (2004), foi com base no conjunto de estimativas da fecundidade no Brasil que foi possível estabelecer a provável trajetória futura desta variável demográfica, permitindo o emprego de um ajuste logístico.

As estimativas para os municípios foram obtidas, também, pela aplicação do modelo de tendência, ressaltando-se que os Municípios foram considerados como áreas menores em relação às Unidades da Federação correspondentes.

Considerou-se, para os municípios instalados até a data de referência do último Censo Demográfico, com populações superiores ou iguais a 100.000, como área maior a Unidade da Federação e como áreas menores estes Municípios. Desta forma, foram obtidas as populações

residentes totais estimadas, em 1º de julho do ano t, para estes Municípios, segundo a situação político-administrativa vigente na mesma data.

Tabela 5-2: crescimento populacional.

Ano	População	Taxa de crescimento
2011	215811	1,04384
2012	225271	1,04383
2013	235146	1,04383
2014	245453	1,04383
2015	256212	1,04383
2016	267443	1,04383
2017	279166	1,04227
2018	290966	1,04056
2019	302767	1,03898
2020	314568	1,03751
2021	326368	1,03616
2022	338169	1,03490
2023	349970	1,03074
2024	360728	1,02252
2025	368851	1,02105
2026	376614	1,01973
2027	384045	1,01856
2028	391175	1,01751
2029	398023	1,01656
2030	404614	1,01569
2031	410964	1,01491
2032	417091	1,01419
2033	423012	1,01353

Ano	População	Taxa de crescimento
2034	428736	1,01293
2035	434280	1,01238
2036	439655	1,01186
2037	444868	1,01138
2038	449929	1,01094
2039	454849	1,01052
2040	459634	1,01013
2041	464290	

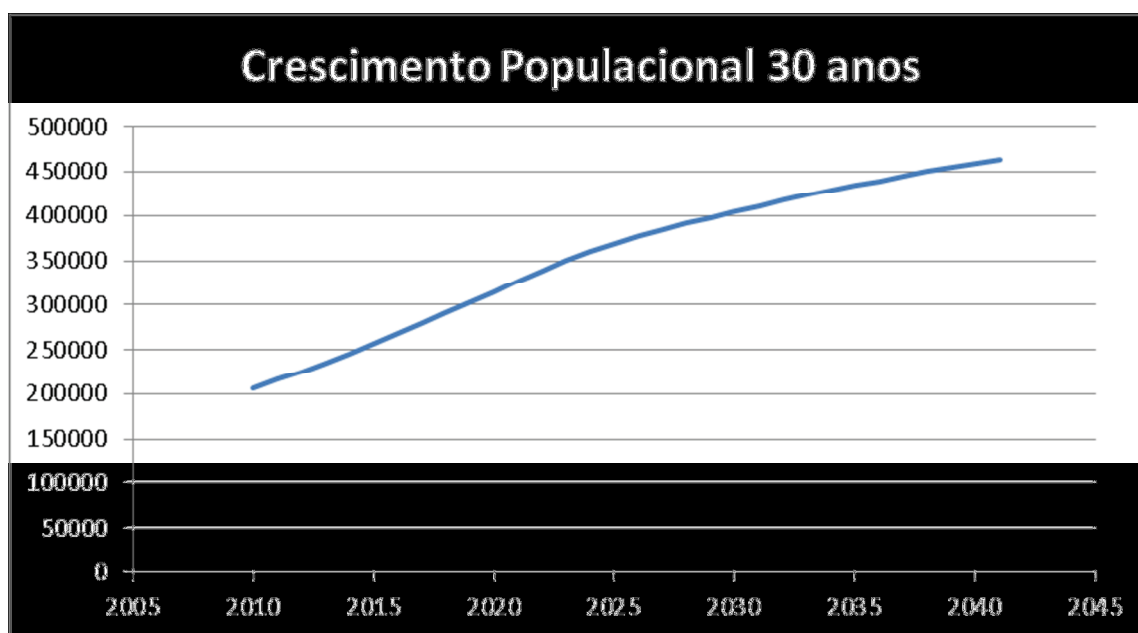


Gráfico 5-2: crescimento populacional.

5.4. Dados do projeto

População temporada 2011 (20%)	43.162	Habitantes
População temporada 2041 (20%)	92.858	Habitantes



Consumo per capita	200	L/hab.dia
K_1	1.2	Coeficiente do dia de maior consumo
K_2	1.5	Coeficiente da hora de maior consumo
Consumo per capita considerado:	200	L/dia
Taxa de crescimento:	Ver Tabela 5-2.	

Tabela 5-3: dados utilizados no projeto.

A fórmula geral para o cálculo das vazões de projeto, a serem detalhadas em 5.6, é:

$$Q = \frac{K \times P \times q}{86.400}, \text{ onde}$$

P = população de alcance do projeto

Q = consumo “per capita” adotado

q = vazões dos trechos.

5.5. Plano de metas

Segundo o item II do Art. 25, no Capítulo II – do Planejamento, do Decreto nº 7.217, de 21 de julho de 2010, as metas de curto, médio e longo prazos, fazem parte do Plano, devendo objetivar o acesso universal aos serviços, admitindo soluções graduais e progressivas e observando a compatibilidade com os demais planos setoriais.

A Secretaria de Estado do Ambiente concebeu em 2007 o Pacto pelo Saneamento, que tem como objetivo dobrar a coleta e tratamento de esgoto em todo o estado, passando dos atuais 30% para 60%, nos próximos quatro anos. Envolve as secretarias de Estado do Ambiente, de Agricultura e Pecuária e de Obras, a Companhia Estadual de Águas e Esgoto (Cedae) e a Fundação Nacional de Saúde (Funasa).

No Estado do Rio de Janeiro, segundo informações da Secretaria de Estado do Ambiente – RJ, 60% dos esgotos do são coletados; deste percentual, apenas 25% são tratados. As consequências disso são a insalubridade, a degradação ambiental, o comprometimento das fontes de água, o



impacto na saúde da população e na qualidade de vida, além de perdas nas atividades econômicas, tais como turismo, pesca e a desvalorização de imóveis.

O pacto é composto de dois subprogramas, denominados Lixão Zero e Rio Limpo. Para este último, há a criação de um Projeto de Lei, PL2690/09, para efetivo apoio ao meio ambiente, visando à organização, ao planejamento, à execução das funções públicas e serviços de interesse da proteção do solo fluminense, onde o Governo do Estado e Prefeituras por meios de Convênios fariam parcerias.

O Rio + Limpo visa a universalizar os sistemas de coleta e de tratamento de esgoto, e recebeu R\$ 462 milhões em investimentos, o que permitiu ampliar de 24%, em 2006, para 30%, em 2010, o percentual de esgoto tratado.

Os recursos são do Fecam (R\$ 370 milhões), do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e da Fundação Nacional de Saúde (Funasa). Deste montante, já foram investidos R\$ 260 milhões nos programas de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) e de Saneamento da Barra da Tijuca e de Jacarepaguá. Outros R\$ 150 milhões estão em andamento em ambos os programas.

O Rio + Limpo inclui ainda o projeto Rio Rural, com investimentos de R\$ 9,4 milhões em convênio entre as secretarias de Estado do Ambiente, de Agricultura e Pecuária e a Universidade Federal Fluminense (UFF). O Rio Rural destina-se a levar saneamento a 45 localidades da zona rural, onde se encontra grande parte das nascentes dos rios da região.

A meta para esgotamento sanitário é atingir, até 2018, 80% da população. Será, conforme Decreto nº. 42930 de 18 de abril de 2011, 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.

Convergingo com os objetivos do Estado na busca pela universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, apresentam-se a seguir as metas de cobertura ano a ano para os serviços.

Tabela 5-4: Metas anuais dos serviços de água e esgoto.

Ano	Cobertura dos Serviços Água	Cobertura dos Serviços Esgoto Coleta	Cobertura dos Serviços Esgoto Tratamento
2012	63%	43%	11%
2013	74%	47%	13%
2014	78%	50%	25%
2015	82%	54%	32%
2016	86%	58%	39%
2017	90%	62%	46%
2018	90%	66%	53%
2019	90%	70%	60%
2020	90%	74%	67%
2021	90%	78%	74%
2022	90%	80%	80%
2023	90%	82%	82%
2024	90%	84%	84%
2025	90%	86%	86%
2026	90%	88%	88%
2027	90%	90%	90%
2028	90%	90%	90%
2029	90%	90%	90%
2030	90%	90%	90%
2031	90%	90%	90%
2032	90%	90%	90%
2033	90%	90%	90%
2034	90%	90%	90%
2035	90%	90%	90%
2036	90%	90%	90%
2037	90%	90%	90%
2038	90%	90%	90%
2039	90%	90%	90%
2040	90%	90%	90%
2041	90%	90%	90%

A melhora do índice de perdas será obtida através de um programa de redução das perdas físicas, vazamentos em tubulações, equipamentos e estruturas do sistema, por extravasamento em reservatórios e elevatórias, e por vazamentos em adutoras, redes e ligações e não físicas, volumes decorrentes de imprecisão de micromedição, falhas na gestão comercial (erros de cadastro), furtos de água e fraudes (que também correspondem a volumes de água consumido, porém não medidos).

Um Programa de Gestão Integrada pode ser dividido em nove itens principais, subdivididos em perdas físicas e não físicas, ou aparentes e não aparentes:

- Ações para Redução de Perdas Físicas
 - Redução do tempo médio de reparo de vazamentos;
 - Pesquisa de vazamentos não visíveis;
 - Instalação de válvulas redutoras de pressão;
- Implantação de obras de ressetorização.
- Ações para Redução de Perdas não Físicas
- Implantação de Macromedição;
 - Troca Otimizada de Hidrômetros de Pequena capacidade;
 - Troca Otimizada de Hidrômetros de Grande Capacidade;
 - Aferição de Hidrômetros;
 - Combate às Fraudes e Ligações Inativas.
 - Previsão do Índice de Perdas

Face à implementação destas ações, os valores de previsões de perdas no Sistema de Água, ocorrerão segundo a seguinte sequência:

Tabela 5-5: índice de perdas ano a ano.

Ano	Índice de Perdas
2012	25%
2013	25%
2014	25%
2015	25%
2016	25%
2017	25%
2018	25%
2019	25%
2020	25%

Ano	Índice de Perdas
2021	25%
2022	22%
2023	22%
2024	22%
2025	22%
2026	22%
2027	22%
2028	22%
2029	22%
2030	22%
2031	22%
2032	22%
2033	22%
2034	22%
2035	22%
2036	22%
2037	22%
2038	22%
2039	22%
2040	22%
2041	22%

5.6. Vazões de projeto

Ano	Índice de Perdas	Demanda de água (l/s)	Demanda de Tratamento de Esgoto (l/s)
2012	25%	948	55
2013	25%	1.160	68
2014	25%	1.276	136
2015	25%	1.401	182
2016	25%	1.533	232
2017	25%	1.675	285
2018	25%	1.746	343
2019	25%	1.817	404
2020	25%	1.887	468
2021	25%	1.958	537
2022	22%	1.951	601
2023	22%	2.019	638
2024	22%	2.081	673
2025	22%	2.128	705
2026	22%	2.173	736
2027	22%	2.216	768

Ano	Índice de Perdas	Demanda de água (l/s)	Demanda de Tratamento de Esgoto (l/s)
2028	22%	2.257	782
2029	22%	2.296	796
2030	22%	2.334	809
2031	22%	2.371	822
2032	22%	2.406	834
2033	22%	2.440	846
2034	22%	2.473	857
2035	22%	2.505	869
2036	22%	2.536	879
2037	22%	2.567	890
2038	22%	2.596	900
2039	22%	2.624	910
2040	22%	2.652	919
2041	22%	2.679	929

5.7. Previsão de prestação de serviço

Ano	Abastecimento de Água				Esgotamento Sanitário				
	População Atendida	número de economias	número de ligações residenciais	número de ligações totais	População Atendida Coleta	População Atendida Coleta e Tratamento	número de economias	número de ligações residenciais	número de ligações totais
2012	142.236	49.217	31.348	34.419	96.867	24.780	33.518	21.349	23.440
2013	174.008	60.210	38.351	42.107	110.519	30.569	38.242	24.358	26.744
2014	191.453	66.247	42.195	46.329	122.727	61.363	42.466	27.048	29.698
2015	210.094	72.697	46.304	50.840	138.354	81.988	47.874	30.493	33.480
2016	230.001	79.585	50.691	55.657	155.117	104.303	53.674	34.187	37.536
2017	251.249	86.938	55.374	60.799	173.083	128.416	59.890	38.147	41.884
2018	261.869	90.612	57.715	63.369	192.038	154.212	66.449	42.324	46.470
2019	272.490	94.287	60.056	65.939	211.937	181.660	73.335	46.710	51.286
2020	283.111	97.962	62.396	68.509	232.780	210.761	80.547	51.304	56.329
2021	293.731	101.637	64.737	71.079	254.567	241.512	88.085	56.105	61.601
2022	304.352	105.312	67.078	73.649	270.535	270.535	93.611	59.625	65.466
2023	314.973	108.987	69.419	76.219	286.975	286.975	99.299	63.248	69.444
2024	324.655	112.337	71.553	78.562	303.012	303.012	104.848	66.782	73.324
2025	331.966	114.867	73.164	80.331	317.212	317.212	109.762	69.912	76.761
2026	338.953	117.285	74.704	82.022	331.420	331.420	114.678	73.044	80.199
2027	345.641	119.599	76.178	83.640	345.641	345.641	119.599	76.178	83.640
2028	352.058	121.819	77.592	85.193	352.058	352.058	121.819	77.592	85.193
2029	358.221	123.952	78.950	86.684	358.221	358.221	123.952	78.950	86.684
2030	364.153	126.004	80.258	88.120	364.153	364.153	126.004	80.258	88.120