



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO
PARA OS SERVIÇOS PÚBLICOS
DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
E ESGOTAMENTO SANITÁRIO
(PMSB-AE) DO MUNICÍPIO
DO RIO DE JANEIRO PARA O
PERÍODO 2021-2041

MUNICÍPIO DO
RIO DE JANEIRO

ETAPA 4

Articulação com outros Instrumentos de Planejamento Local; Identificação das Alternativas para Melhorias e Ampliações; Premissas para o Desenvolvimento e Sustentabilidade do Plano; Prioridades e Metas Temporais

Relatório: Identificação das Alternativas para Melhorias e Ampliações



**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA OS SERVIÇOS PÚBLICOS
DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO (PMSB-AE) DO
MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO PARA O PERÍODO 2021-2041**

PREFEITO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO
Eduardo Paes

SECRETÁRIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA
Jessick Trairi

**PRESIDENTE DA FUNDAÇÃO INSTITUTO DAS ÁGUAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE
JANEIRO – RIO-ÁGUAS**
Wanderson Santos

DIRETORA DE SANEAMENTO
Tatiana Mattos

FISCALIZAÇÃO TÉCNICA
Fernanda da Silva Oliveira – Gerente
Gisele Sant'Anna de Lima – Assistente
Marcos Cotrim Serpa – Assistente

**DIRETOR-PRESIDENTE AGEVAP – ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL**
André Luis de Paula Marques

**PRESIDENTE DO COMITÊ DE BACIA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DA BAÍA DE
GUANABARA E OS SISTEMAS LAGUNARES DE MARICÁ E JACAREPAGUÁ**
Christianne Bernardo da Silva

**SECRETÁRIA EXECUTIVA DO COMITÊ DE BACIA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DA BAÍA
DE GUANABARA E OS SISTEMAS LAGUNARES DE MARICÁ E JACAREPAGUÁ**
Lohana Cristina Medeiros dos Santos

COORDENADORA DO GRUPO DE TRABALHO PMSB-RJ
Eloísa Elena Torres



CONSULTORIA CONTRADA:



DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA.

CNPJ: 04.915.134/0001-93 • CREA N° 41972

Avenida Higienópolis, 32, 4° andar, Centro

Tel.: 43 3026 4065 • CEP: 86020-080 • Londrina / PR

Home: www.drz.com.br • e-mail: drz@drz.com.br

DIRETORIA:

Agostinho de Rezende – Diretor Geral

José Roberto Hoffmann – Diretor Técnico

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

José Roberto Hoffmann – Engenheiro Civil – CREA-PR 6125/D

APOIO TÉCNICO:

Agenor Martins Junior – Arquiteto e Urbanista

Aila Carolina Theodoro de Brito – Analista Ambiental

Bruno Martinez Francisconi – Analista Ambiental

Karen Sayuri Ito Sakurai – Analista Ambiental

Marisa Morita dos Santos – Analista Ambiental

Mayra Curti Bonfante – Analista Ambiental

Thais Liemi Oshiro – Analista Ambiental

Agostinho de Rezende

Diretor Geral

CRA-PR 6459



SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA MELHORIAS E AMPLIAÇÕES.....	7
1.1. ANÁLISES TÉCNICAS, ECONÔMICAS, SOCIOAMBIENTAIS E ESTRATÉGICAS PARA FUNDAMENTAR A SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÕES.....	7
1.1.1. Modernização da prestação dos serviços.....	8
1.2. EXPANSÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	9
1.2.1. Implantação/Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água.....	11
1.2.2. Implantação/Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	13
1.2.3. Recuperação da infraestrutura.....	14
2. CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Panorama de Reservação das APs da cidade do Rio de Janeiro.....12

Tabela 2 – Panorama dos índices do sistema das bacias de esgotamento sanitário do município do Rio de Janeiro..... 13

Tabela 3 – Estruturas que necessitam de recuperação de infraestrutura do sistema de abastecimento de água da cidade do Rio de Janeiro..... 15

Tabela 4 – Estruturas que necessitam de recuperação de infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário da cidade do Rio de Janeiro. 16

Tabela 5 – Estruturas que necessitam de recuperação (Método GUT estimativa por amostragem) 17

Tabela 6 – Estruturas que necessitam de recuperação (Método GUT estimativa por amostragem) 18



LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

AP	Área de Planejamento
CCO	Centro de Controle Operacional
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro
EEE	Estação Elevatória de Esgoto
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMSB-AE	Plano Municipal de Saneamento Básico para os Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
RJ	Rio de Janeiro
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
UT	Unidade de Tratamento
ZOMS	Zona Oeste Mais Saneamento



1. IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA MELHORIAS E AMPLIAÇÕES

1.1. ANÁLISES TÉCNICAS, ECONÔMICAS, SOCIOAMBIENTAIS E ESTRATÉGICAS PARA FUNDAMENTAR A SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÕES

De posse de todos os dados e informações levantados na fase de diagnóstico, é necessária a realização de análises técnicas, econômicas, socioambientais e estratégicas para fundamentar a seleção de alternativas de intervenções, visando à melhoria da condição sanitária existente na área em estudo.

Como já mencionado, as alternativas de intervenções serão apresentadas nas próximas Etapas, 5 e 6, abordando as intervenções no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, respectivamente.

As concessionárias que adquiriram os lotes 1, 2 e 4 e a que adquirir o lote 3 serão as responsáveis por essas intervenções. Este é um ponto muito favorável ao município, pois essas empresas possuem um alto potencial investidor e precisam cumprir as atividades e os investimentos definidos em seu contrato de concessão. Cada concessionária apresentará também, em um Plano Diretor, as ações, estratégias e investimentos requeridos para alcançar as metas estabelecidas. Na Área de Planejamento-AP 5, a Concessionária deve apresentar o Plano de Prestação de Serviços-PPS para os próximos 4 anos, em relação aos serviços de esgotamento sanitário, conforme o Contrato de Concessão n.º 001/2012.

No Anexo IV, do Edital da licitação, são descritas todas as obrigações técnicas, obrigações legais, metas (de atendimento; perda de água e hidrometração; coletor em tempo seco e áreas irregulares não urbanizadas), rotinas operacionais, programas, além de apresentar os aspectos específicos de cada lote e expor as competências da concessionária responsável.

Apesar de haver maiores expectativas quanto às novas concessionárias, a CEDAE e a ZOMS, sobretudo, também possuem a responsabilidade de realizar intervenções em seus respectivos sistemas, conforme seus respectivos contratos.



1.1.1. Modernização da prestação dos serviços

A modernização aparece como uma possibilidade para o desenvolvimento e crescimento em empresas de saneamento, que possuem características peculiares como alta concentração de usuários e um mercado restrito segmentado por Estados. Uma estratégia bem definida pode ajudar a melhorar a gestão e a eficiência de empresas de saneamento com a regionalização da prestação dos serviços, o aprimoramento da cadeia de suprimentos, o aprimoramento da cadeia de suprimentos, a sistematização e difusão do conhecimento tecnológico e a política de propriedade intelectual e rentabilização de ativos.

As empresas de saneamento básico predominantemente possuem gestão pública. As mesmas se veem obrigadas a melhorar sua produtividade, buscar metas mais ambiciosas na prestação de seus serviços, alcançar indicadores de desempenho de prestação do serviço compatíveis com as melhores práticas de mercado, além de disporem de sistemas de controle e gestão, apoiando suas operações de modo a assegurar a continuidade de investimentos ao lado de uma modicidade tarifária. Estas novas demandas provocam rupturas no modelo tradicional praticado pelas empresas, atingindo metas desafiadoras, mudando paradigmas ou estabelecendo novos modelos de gestão. Anteriormente, a prestação de serviços de água e esgoto em parte do território do município do Rio de Janeiro e em parte dos demais municípios do Estado era regida por contratos sem indicadores e metas definidas. A mudança significa adotar processos de trabalho mais transparentes e ágeis, apoiados nos novos recursos tecnológicos.

Estados e municípios necessitam de recursos para o desenvolvimento de projetos, obras e serviços, objetivando a cobertura dos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto, além da preservação e recuperação de mananciais. A insuficiência desses recursos atrasa o desenvolvimento das empresas de saneamento no Brasil, pois eles são essenciais para a execução de obras de aperfeiçoamento dos sistemas. Dessa forma, a concessão dos serviços de armazenamento, adução e distribuição do abastecimento de água, coleta, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos esgotos sanitários, anteriormente realizados pela CEDAE, passará a responsabilidade para as empresas privadas realizarem as metas de universalização, sendo encarada como uma forma de modernizar os serviços de saneamento básico.



A CEDAE e ZOMS já realizaram e continuam em busca de modernizar seus sistemas. Alguns projetos e ações, já finalizados, da concessionária CEDAE são: sistema de faturamento com emissão simultânea, monitoramento de consumo da água por telemetria, sistema de controle de informação, plano estratégico de modernização e instalação de aparelhos, utilização de carvão ativado e argila lantânica no tratamento da água, entre outros. Já a ZOMS possui a tecnologia Nereda de tratamento de esgoto, sistema de telemetria, utilização de aparelhos modernos, entre outros.

Os Centros de Controle Operacional (CCO) já são uma realidade em ambas as empresas, porém a automatização ainda não fora instalada em todas as unidades integrantes dos sistemas. A automatização permite padronizar operações, formar banco de dados, aumentar a capacidade analítica da operação, promover a integração com outros sistemas, além dos benefícios de detectar vazamentos, reduzir pressões na rede, controlar níveis de reservatórios, acionar bombas e válvulas, economizar energia elétrica e reduzir perdas. A adoção dessa tecnologia também facilita a identificação de ligações clandestinas e a comunicação com as comunidades, agilizando o atendimento à população.

É importante lembrar que as concessionárias dos serviços de água e esgoto devem realizar prioritariamente o cadastro técnico georreferenciado das redes de água e de esgoto, assim como o cadastro georreferenciado de clientes para melhor conhecimento dos usuários e melhor operacionalidade do sistema como um todo.

Dessa forma, visando a expansão dos serviços e a modernização das técnicas, dos equipamentos e das instalações, faz-se necessário que as prestadoras dos serviços de saneamento se mantenham atualizadas em relação às novas tecnologias do setor, proporcionando um melhor atendimento às necessidades dos usuários.

1.2. EXPANSÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os sistemas existentes, sem dúvida necessitam de ampliação para que mais pessoas possam ter acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, no entanto, existe uma grande necessidade de melhorias naqueles que estão em operação para depois ampliá-los. Estas melhorias são necessárias no serviço de abastecimento de água, principalmente, no que se refere a reservação, operação (instalação de equipamentos) e



manutenção. Já para o serviço de esgotamento sanitário, o foco nas melhorias deve ser concentrado, principalmente, na coleta de efluentes com a instalação de interceptores, coletores troncos e rede coletoras, para que, conseqüentemente, sejam feitas as melhorias nos sistemas de tratamento.

Algumas obras que foram inauguradas antes da concessão dos serviços de distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto da CEDAE, e que faziam parte dos programas de melhorias e ampliações, estão apresentadas a seguir:

- RECUPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO MÃE D'ÁGUA - ILHA DO GOVERNADOR - RIO DE JANEIRO". R\$ 1.939.998,01 (um milhão, novecentos e trinta e nove mil, novecentos e noventa e oito reais e um centavo). PROCESSO Nº. E-12/800.082/2020 (Licitação - LI Nº 010/2020).
- AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA BARRA DA TIJUCA, RECREIO DOS BANDEIRANTES, JACAREPAGUÁ, VARGEM GRANDE E VARGEM PEQUENA – MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO". R\$ 79.401.668,05 (setenta e nove milhões, quatrocentos e um mil, seiscentos e sessenta e oito reais e cinco centavos). PROCESSO Nº E-07/100.103/2018 (Concorrência Nacional CN Nº 010/2018).;
- LIGAÇÕES PREDIAIS E ASSENTAMENTO DE REDE COLETORA DE ESGOTOS SANITÁRIOS NAS RUAS NOVO MUNDO, JAGUÁ E JUÇANÃ – BOTAFOGO – RIO DE JANEIRO R\$ 906.050,60 (novecentos e seis mil, cinquenta reais e sessenta centavos) PROCESSO Nº. E-12/800.104/2019 (LI nº 001/2020).
- PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DE RESERVATÓRIOS EMERGENCIAIS E INCREMENTO DAS EQUIPES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NAS COMUNIDADES (FAVELAS) NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO R\$ 9.056.567,83 (nove milhões, cinquenta e seis mil, quinhentos e sessenta e sete reais e oitenta e três centavos). PROCESSO Nº. E-12/800.365/2020 (Dispensa de Licitação n. 013/2020 - DPR). Dentre outras.

As novas concessionárias, ganhadoras da licitação dos Blocos 1, 2, 3 e 4, terão grande responsabilidade em realizar todas as obras necessárias, atualmente e futuramente,



para que os sistemas existentes tenham a manutenção e a operação conforme o contrato e, também é necessário que, de acordo com a demanda da população, elas realizem as obras necessárias para que todos sejam atendidos com qualidade e quantidade de água suficientes e que todos os efluentes sejam coletados e tratados com eficiência antes de serem lançados nos corpos hídricos.

1.2.1. Implantação/Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água

Para a avaliação das necessidades futuras do sistema de abastecimento de água, foi levado em consideração, dentre outros aspectos, o sistema de distribuição, que é composto por redes de distribuição, reservatórios e estações elevatórias de água. Já para o sistema de captação, este não precisará ser ampliado, conforme já apresentado (Projeções da Demanda Anual de Abastecimento de Água para as Áreas de Planejamento ao Longo dos 20 anos).

Segundo o SNIS (2019), a cidade do Rio de Janeiro possui 98,4% de índice de atendimento com rede de abastecimento de água. Porém, conforme os dados levantados pela DRZ a partir dos dados fornecidos pelo município e da projeção populacional apresentada na Etapa I, o índice de atendimento de água encontrado foi de 90,61%, ou seja, 621.733 munícipes ainda não possuem acesso a água encanada e, esta população está inserida em diversas áreas localizadas ao longo de todo o território carioca. Cada Área de Planejamento se encontra em níveis de atendimento diferentes, na AP 1, o índice de atendimento é de 86,85%, na AP 2 de 92,13%, na AP 3 de 92,97%, na AP 4 90,37% e AP 5 87,09%.

Um maior detalhamento da distribuição da população não atendida com rede água está contido na Etapa 2 (Diagnóstico dos Sistemas Existentes de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário das Áreas de Planejamento 1, 2 e 3) e Etapa 3 (Diagnóstico dos Sistemas Existentes de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário das Áreas de Planejamento 4 e 5). A meta do cenário normativo para universalização deste índice, é até o ano de 2033.

Para a avaliação das necessidades futuras do abastecimento de água, são levados em consideração dois aspectos relevantes relacionados ao sistema de distribuição de água, sendo eles: reservatórios e redes de distribuição de água.

Os reservatórios são componentes do sistema de abastecimento que permitem armazenar água para atender as variações de consumo e as demandas de emergência e para



manter a pressão mínima ou constante na rede. De acordo com a NBR 12217:1994, para que o sistema possa operar com a segurança necessária, é recomendado que os reservatórios de distribuição tenham capacidade suficiente para armazenar um terço do volume distribuído no dia de consumo máximo. Deste modo, para a avaliação das capacidades de reserva disponíveis adota-se a seguinte equação:

$$\text{Reservação (m}^3\text{)} = \frac{Q_{\text{maxd}} * \frac{1}{3} * 86400}{1000}$$

Onde:

- Q_{maxd}: vazão máxima diária (l/s).

Dentre outras características, o reservatório e a reservação em quantidade adequada é de extrema importância para suprir as horas de maior consumo e, também, para permitir a continuidade do abastecimento quando for necessário interrompê-lo para as atividades de consertos e/ou manutenções em outras unidades do sistema, tais como: captação, adução e estações de tratamento.

Os resultados da necessidade de reservação perante a capacidade atual refletem uma situação mais problemática. Segue, na Tabela 1 o resumo do ano de maior necessidade de volume de reservação, segundo o cenário normativo.

Tabela 1 - Panorama de Reservação das APs da cidade do Rio de Janeiro.

Área de Planejamento	Ano de maior necessidade de reservação/m ³	Capacidade de Volume de Reservação/ m ³	Demanda de Volume de reservação/ m ³	Superávit/ Déficit de Volume de Reservação/ m ³
AP 01	2022	94.037	32.846	61.191
AP 02	2022	90.546	155.492	-64.946
AP 03	2022	55.526	277.405	-221.879
AP 04	2022	31.485	131.976	-100.491
AP 05	2041	35.010	162.971	-127.961
Total		306.604	760.690	-454.086

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Como o cenário normativo é acompanhado de metas para redução das perdas de água e do consumo *per capita* de água, a demanda de volume de reservação diminui ao longo dos anos, porém, por fator de segurança, será considerado como objetivo o alcance da capacidade de volume de reservação pelo ano de maior consumo, com meta até 2033.

É importante destacar que, não cabe a este estudo apresentar alternativas de concepção detalhadas para o serviço de abastecimento de água, mas sim avaliar as



disponibilidades (capacidades instaladas) e necessidades desse serviço para a população (produção de água, volume de reservação e distribuição), propondo, na sequência, alternativas para compatibilizá-las.

1.2.2. Implantação/Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário

Para a avaliação das necessidades futuras do sistema de esgotamento sanitário, foi levado em consideração, dentre outros aspectos, o sistema de coleta e de tratamento de efluente doméstico. Na maioria das bacias de esgotamento sanitário precisará expandir a vazão de tratamento e a de rede coletora de esgoto, como pode ser verificado na Tabela 2, cujo conteúdo é um resumo do apresentado (Projeções da Demanda Anual de Esgotamento Sanitário para as Bacias de Esgotamento Sanitário ao Longo dos 20 anos).

Tabela 2 – Panorama dos índices do sistema das bacias de esgotamento sanitário do município do Rio de Janeiro.

Área de Planejamento	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	Demanda de Vazão de Tratamento (l/s)	Superávit/ Déficit de Vazão de Tratamento (l/s)
Pavuna	43,76	10,14	23,17	1.522,75	-1.368,37
Alegria	84,19	81,17	96,40	2.206,43	-415,53
Penha	81,83	79,03	96,57	1.478,05	-309,97
Emissário Ipanema	88,35	87,86	***	***	***
Ilha do Governador	84,18	70,83	84,14	371,86	-108,48
Paquetá*	98,21	98,21	100,00	7,49	-0,13
Emissário Barra	70,16	51,43	73,30	2.047,33	-994,43
Total CEDAE***	74,07	62,18	74,07	9.015,81	-3.409,64
Marangá	94,89	93,00	98,00	575,59	-40,29
Sarapuí	89,34	55,74	62,40	418,73	-185,32
Cachorros	50,59	19,68	38,90	157,52	-126,52
Campinho	55,42	17,12	30,89	430,49	-356,79
Cação Vermelho	60,36	41,37	68,54	520,69	-305,26
Rio do Ponto	54,03	48,25	89,31	118,14	-61,13
Cabuçu Piraque	37,73	21,37	56,65	353,59	-278,02
Portinho	0,00	0,00	0,00	17,23	-17,23
Barra de Guaratiba	0,00	0,00	0,00	5,17	-5,17
Total ZOMS**	67,10	46,65	69,53	2.597,15	-1.385,48
Total Municipal**	72,24	58,11	80,43	11.612,96	-4.865,08



* ETE de Paquetá em está em operação, e o esgoto está sendo enviado para o emissário submarino, conforme informação de dezembro de 2021 do Comitê da Baía de Guanabara e Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá – CBH-BG (NT 049/2021 AGEVAP). De acordo com Ofício CEDAE DPR n.º 149 de 17 de maio 2021, havia planejamento de direcionamento dos esgotos gerados em Paquetá para tratamento na ETE São Gonçalo, cujo prazo para entrar em operação seria até dezembro de 2021. Recomenda-se verificar junto à nova concessionária (do Bloco IV) se o planejamento de direcionamento à ETE São Gonçalo será mantido.

** Os índices médios totais levam em conta o número de habitantes de cada bacia, gerando pesos diferentes para o cálculo.

*** O emissário submarino de Ipanema constitui um caso particular, cujos afluentes não possuem tratamento primário. A legislação que exige tal tratamento (Constituição do Estado do Rio de Janeiro promulgada em 1989, atual artigo 277; Lei n.º 2.661 de 27 de dezembro de 1996 e Lei n.º 4.692 de 29 de dezembro de 2005) é posterior à época de concepção e implantação do sistema. Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

A cidade do Rio de Janeiro ainda tem que evoluir a respeito do Sistema de Esgotamento Sanitário, pois apenas 68,62% do esgoto gerado é coletado e deste, apenas 64,57% é tratado. E se levarmos em consideração o esgoto gerado, apenas 45,15% são tratados.

Apenas a bacia de esgotamento sanitário Paquetá possui universalização dos serviços de esgotamento sanitário. Já as bacias de Portinho e Barra de Guaratiba, ainda não possuem sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto.

Como o cenário normativo é acompanhado de metas para redução do consumo *per capita* de água e, conseqüentemente, da geração *per capita* de esgoto, a demanda da vazão de reservação diminui ao longo dos anos, porém, por fator de segurança, será considerado como objetivo o alcance da vazão de tratamento necessária para o ano de maior consumo, com meta até 2033 para obtenção de 100% de coleta e tratamento de esgoto.

É importante destacar que não cabe a este estudo apresentar alternativas de concepção detalhadas para o serviço de esgotamento sanitário, mas sim avaliar as disponibilidades (capacidades instaladas) e necessidades desse serviço para a população (produção de água, volume de reservação e distribuição), propondo, na seqüência, alternativas para compatibilizá-las.

1.2.3. Recuperação da infraestrutura

Os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da cidade do Rio de Janeiro possuem uma quantidade muito grande de estruturas, sendo a maioria em operação, porém, diversas delas encontram-se com problemas estruturais, mas ainda com



condições de operações, também existem estruturas inoperantes por problemas estruturais, agravando ainda mais o saneamento básico no município.

Utilizando os resultados da metodologia de análise GUT, presente na Etapa 2 (Diagnóstico dos Sistemas Existentes de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário das Áreas de Planejamento 1, 2 e 3) e Etapa 3 (Diagnóstico dos Sistemas Existentes de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário das Áreas de Planejamento 4 e 5), utilizadas em todas as estruturas visitadas, são necessárias recuperações estruturais em todas as unidades visitadas que apresentaram resultado “Grave” e “Muito Grave”. A Tabela 3 e Tabela 4 apresentam as estruturas que se encaixam nestas categorias.

Tabela 3 – Estruturas que necessitam de recuperação de infraestrutura do sistema de abastecimento de água da cidade do Rio de Janeiro.

Análise GUT - Sistema de Abastecimento de Água			
Tipo	Nome	Área de Planejamento (AP)	Resultado da Tabela GUT
Reservatório	Anchieta	AP3	Grave
Reservatório	Cantagalo	AP2	Grave
Reservatório	Pedregulho	AP1	Grave
Reservatório	França	AP1	Grave
Reservatório	Bangu	AP5	Grave
Reservatório	Reunião	AP4	Muito Grave
Reservatório	Joatinga	AP4	Grave
Reservatório	Outeiro	AP4	Muito Grave
Unidade de Tratamento	Dois Murinhos	AP2	Grave
Unidade de Tratamento	Rio Grande	AP4	Grave
Unidade de Tratamento	Sacarrão	AP4	Muito Grave
Estação de Tratamento de Água*	Guandu	-	Grave
Estação Elevatória de Água	Gavelândia	AP2	Grave
Estação Elevatória de Água	Timóteo Costa	AP2	Grave
Estação Elevatória de Água	Maracanã	AP2	Grave
Estação Elevatória de Água	Barão Guaratiba	AP2	Grave
Estação Elevatória de Água	Maués	AP3	Grave
Estação Elevatória de Água	Barro Vermelho	AP3	Grave
Estação Elevatória de Água	Bernadino Campos	AP3	Grave
Estação Elevatória de Água	Tambaú	AP3	Grave
Estação Elevatória de Água	Joatinga	AP4	Grave
Estação Elevatória de Água	Sobral	AP5	Grave
Estação Elevatória de Água	Moriçaba	AP5	Grave
Estação Elevatória de Água	Uchoa Cavalcante	AP5	Grave
Estação Elevatória de Água	Itapuca	AP5	Grave



Análise GUT - Sistema de Abastecimento de Água			
Tipo	Nome	Área de Planejamento (AP)	Resultado da Tabela GUT
Estação Elevatória de Água	Vendinha	AP5	Grave
Estação Elevatória de Água	Praia do Canto	AP5	Grave

*Não foi possível visitar a ETA Guandu, mas devido a sua grande relevância, foi analisado por informações secundárias.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Tabela 4 – Estruturas que necessitam de recuperação de infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário da cidade do Rio de Janeiro.

Análise GUT - Sistema de esgotamento sanitário			
Tipo	Nome	Bacia de Esgotamento Sanitário	Resultado da Tabela GUT
Estação de Tratamento de Esgoto	Pavuna	Pavuna	Grave
Estação de Tratamento de Esgoto	Alegria	Alegria	Muito Grave
Estação de Tratamento de Esgoto	Penha	Penha	Muito Grave
Estação de Tratamento de Esgoto	Vargem Grande	Emissário Barra	Grave
Estação Elevatória de Esgoto	Cantagalo	Emissário Ipanema	Grave
Estação Elevatória de Esgoto	São Conrado	Emissário Ipanema	Grave
Estação Elevatória de Esgoto	Jardim Guanabara	Ilha do Governador	Grave
Estação Elevatória de Esgoto	Jardim Oceânico	Emissário Barra	Grave
Estação Elevatória de Esgoto	Jacarepaguá	Emissário Barra	Muito Grave
Estação Elevatória de Esgoto	Marapendí	Emissário Barra	Muito Grave
Estação Elevatória de Esgoto	Recreio	Emissário Barra	Muito Grave
Estação Elevatória de Esgoto	Vilar Carioca I	Campinho	Grave
Estação Elevatória de Esgoto	Ana Gonzaga	Campinho	Grave

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Devido à grande quantidade de estruturas presentes na cidade do Rio de Janeiro, as visitas foram realizadas por amostragem. Para estimar o quantitativo de unidades com possíveis problemas estruturais no universo de unidades existentes, será aplicada a metodologia descrita a seguir. Será considerada a porcentagem de estruturas visitadas que ficaram na categoria “Grave” e “Muito Grave” da tabela GUT em relação às estruturas totais visitadas, e aplicada a todas as demais estruturas, sendo dividida entre estruturas do sistema de abastecimento de água, estruturas do sistema de esgotamento sanitário da CEDAE e estruturas do sistema de esgotamento sanitário da ZOMS, como apresentado na Tabela 5.



Tabela 5 – Estruturas que necessitam de recuperação (Método GUT estimativa por amostragem)

Sistema de Abastecimento de Água	
Quantidade de Reservatórios	100
Unidades Visitadas	11
Situação GUT "Grave" ou "Muito Grave"	8
% com necessidade de recuperação de infraestrutura	72,73%
Quantidade de estruturas com possíveis problemas estruturais	73
Quantidade de Estações Elevatórias de Água	516
Unidades Visitadas	27
Situação GUT "Grave" ou "Muito Grave"	15
% com necessidade de recuperação de infraestrutura	55,56%
Quantidade de estruturas com possíveis problemas estruturais	288
Quantidade de Unidades de Tratamento (UT)	12
Unidades Visitadas	6
Situação GUT "Grave" ou "Muito Grave"	3
% com necessidade de recuperação de infraestrutura	50,00%
Quantidade de estruturas com possíveis problemas estruturais	6
Sistema de Esgotamento Sanitário - CEDAE	
Quantidade de Estações de Tratamento de Esgoto	7
Unidades Visitadas	5
Situação GUT "Grave" ou "Muito Grave"	4
% com necessidade de recuperação de infraestrutura	80,00%
Quantidade de estruturas com possíveis problemas estruturais	6
Quantidade de Estações Elevatórias de Esgoto	94
Unidades Visitadas	14
Situação GUT "Grave" ou "Muito Grave"	7
% com necessidade de recuperação de infraestrutura	50,00%
Quantidade de estruturas com possíveis problemas estruturais	47
Sistema de Esgotamento Sanitário - ZOMS	
Quantidade de Estações de Tratamento de Esgoto	17
Unidades Visitadas	2
Situação GUT "Grave" ou "Muito Grave"	0
% com necessidade de recuperação de infraestrutura	0,00%
Quantidade de estruturas com possíveis problemas estruturais	0
Quantidade de Estações Elevatórias de Esgoto	65
Unidades Visitadas	8
Situação GUT "Grave" ou "Muito Grave"	2
% com necessidade de recuperação de infraestrutura	25,00%
Quantidade de estruturas com possíveis problemas estruturais	16

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

No total, serão necessários a recuperação de infraestrutura das seguintes unidades: 73 reservatórios, 288 EEATs, 6 UTs, 6 ETEs e 47 EEs sob responsabilidade das concessionárias vencedoras do certame referentes ao bloco 1, 2 e 4 e 16 EEs sob responsabilidade da ZOMS. Na Tabela 6 é possível verificar a distribuição das estruturas por suas respectivas divisões



territoriais, sendo considerado Área de Planejamento para as estruturas de água e Bacia de Esgotamento Sanitário para as estruturas de esgoto.

Tabela 6 – Estruturas que necessitam de recuperação (Método GUTestimativa por amostragem)

Sistema de Abastecimento de Água		
Quantidade de Reservatórios		100
Quantidade total de estruturas com possíveis problemas estruturais		73
Quantidade de estruturas com possíveis problemas estruturais por Área de Planejamento	Área de Planejamento 1	4
	Área de Planejamento 2	41
	Área de Planejamento 3	11
	Área de Planejamento 4	9
	Área de Planejamento 5	8
Quantidade de Estações Elevatórias de Água		519
Quantidade total de estruturas com possíveis problemas estruturais		288
Quantidade de estruturas com possíveis problemas estruturais por Área de Planejamento	Área de Planejamento 1	19
	Área de Planejamento 2	64
	Área de Planejamento 3	138
	Área de Planejamento 4	39
	Área de Planejamento 5	28
Quantidade de Unidades de Tratamento		12
Quantidade total de estruturas com possíveis problemas estruturais		6
Quantidade de estruturas com possíveis problemas estruturais por Área de Planejamento	Área de Planejamento 1	1
	Área de Planejamento 2	2
	Área de Planejamento 3	0
	Área de Planejamento 4	2
	Área de Planejamento 5	1
Sistema de Esgotamento Sanitário – CEDAE*		
Quantidade de Estações de Tratamento de Esgoto		7
Quantidade total de estruturas com possíveis problemas estruturais		6
Quantidade de estruturas com possíveis problemas estruturais por Bacia de Esgotamento Sanitário	Bacia de Esgotamento Sanitário Pavuna	1
	Bacia de Esgotamento Sanitário Penha	1
	Bacia de Esgotamento Sanitário Alegria	1
	Bacia de Esgotamento Sanitário Ilha do Governador	1
	Bacia de Esgotamento Sanitário Emissário Barra	2
Quantidade de Estações Elevatórias de Esgoto		94
Quantidade total de estruturas com possíveis problemas estruturais		47
Quantidade de estruturas com possíveis problemas estruturais por Bacia de Esgotamento Sanitário	Bacia de Esgotamento Sanitário Penha	5
	Bacia de Esgotamento Sanitário Alegria	3
	Bacia de Esgotamento Sanitário Ilha do Governador	6



Sistema de Esgotamento Sanitário – CEDAE*		
Quantidade de estruturas com possíveis problemas estruturais por Bacia de Esgotamento Sanitário	Bacia de Esgotamento Sanitário Emissário Ipanema	13
	Bacia de Esgotamento Sanitário Emissário Barra	18
	Bacia de Esgotamento Sanitário Emissário Paquetá	2
Sistema de Esgotamento Sanitário – ZOMS**		
Quantidade de Estações Elevatórias de Esgoto		65
Quantidade total de estruturas com possíveis problemas estruturais		16
Quantidade de estruturas com possíveis problemas estruturais por Bacia de Esgotamento Sanitário	Bacia de Esgotamento Sanitário Marangá	6
	Bacia de Esgotamento Sanitário Sarapuí	0
	Bacia de Esgotamento Sanitário Cachorros	0
	Bacia de Esgotamento Sanitário Campinho	1
	Bacia de Esgotamento Sanitário Cação vermelho	3
	Bacia de Esgotamento Sanitário Rio do Ponto	4
	Bacia de Esgotamento Sanitário Cabuçu Piraque	2

*A bacia de esgotamento sanitário Pavuna não possui EEE.

**As ETEs visitadas da ZOMS não apresentaram problema significativos de infraestrutura, contudo pela baixa representatividade da amostra não se pode concluir que não haja necessidade de recuperação de infraestrutura nas demais ETEs (não visitadas).

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Para melhor análise da situação das instalações de saneamento do município, há necessidade de comissionamento das redes com relação ao dimensionamento, ao estado de conservação, à continuidade dos trechos e à interligação dos imóveis ao sistema separador absoluto.

Em relação ao Emissário Ipanema, observa-se uma situação única no município, visto que sua inauguração ocorreu no ano de 1975 e o sistema vem operando continuamente por mais de 47 anos, ultrapassando sua vida útil projetada.

É importante verificar a sua integridade e a do sistema que compõe a bacia de esgotamento do Ipanema, em especial o interceptor oceânico e a elevatória parafuso. Com isto, é possível conhecer a capacidade de vida útil restante destes elementos e a necessidade de recuperação e/ou manutenções preventivas.

Além da necessidade de recuperação da infraestrutura das unidades em operação, também é necessário realizar um estudo de viabilidade técnico econômico de recuperação das inúmeras estruturas de abastecimento de água e esgotamento sanitário desativadas na cidade do Rio de Janeiro.



2. CONCLUSÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico para os Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário (PMSB-AE) do Rio de Janeiro / RJ objetiva obter melhorias na qualidade de vida da população e na qualidade ambiental, para isso, os setores do saneamento devem buscar a integralidade de suas atividades e componentes, a fim de tornar as ações mais eficazes, alcançando resultados satisfatórios na prestação dos serviços, além de planejar o desenvolvimento progressivo, possibilitando a todos o acesso ao saneamento básico.

Também cabe ressaltar a importância de a Prefeitura Municipal, juntamente com os órgãos responsáveis pela prestação dos serviços públicos de saneamento básico, assumir o compromisso de efetivar as atividades previstas no PMSB-AE e dar continuidade às ações de planejamento, promovendo sua revisão periódica em prazo não superior a dez anos, conforme prevê o art. 19, inciso V, §4º da Lei n.º 11.445/2007. Além disso, a atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico é essencial à adequação do gerenciamento dos serviços de saneamento e sua revisão contribui para manter a qualidade dos serviços prestados.

As próximas etapas de elaboração do PMSB-AE são as Etapa 5 e Etapa 6, se referem a “Intervenções no Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto”. Nestas etapas, serão apresentados os programas projetos e ações necessárias para a melhoria do sistema de abastecimento de água e esgoto do município para o horizonte de planejamento estabelecido em Lei.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO NETTO, J. M. de. **Manual Brasileiro de tarifas de Água**. Recife: Imprensa Universitária, 1967.

BRASIL. **Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 23 de abril de 2021.

BRASIL. **Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art7. Acesso em: 23 de abril de 2021.

CEDAE, Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Estado do Rio de Janeiro. **A CEDAE**. Disponível em: <https://www.cedae.com.br/apresentacao>. Acesso em: 28 de abril de 2021.

CEDAE. **Planejamento Estratégico**. Disponível em: <https://www.cedae.com.br/portals/0/PlanejamentoEstrategico2017-2021.pdf>. Acesso em: 28 de abril de 2021.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 05 de maio de 2021.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n.º 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=114770>. Acesso em: 07 de maio de 2021.

RIO DE JANEIRO, Governo do Estado do Rio de Janeiro. **Concessão da prestação regionalizada dos serviços públicos de fornecimento de água e esgotamento sanitário e dos serviços complementares dos municípios do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://www.concessaosaneamento.rj.gov.br/documentos.php>. Acesso em: 25 de maio de 2021.

RIO DE JANEIRO, Governo do Estado do Rio de Janeiro. **Lei n.º 8.754, de 16 de março de 2020**. Altera a Lei n.º 4.930, de 20 de dezembro de 2006 que regulamenta o art. 282 da Constituição Estadual ao dispor sobre monitoramento e as ações relacionadas ao controle



da potabilidade da água própria para consumo humano distribuídas à população do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/826063531/lei-8754-16-marco-2020-rio-de-janeiro-rj>. Acesso em: 08 de maio de 2021.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto**. 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2017>. Acesso em: 23 de maio de 2021.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto**. 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2019>. Acesso em: 23 de maio de 2021.