



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: Prioridades e Metas Temporais



**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

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. PRIORIDADES E METAS TEMPORAIS	10
1.1. CRITÉRIOS DE PRIORIDADES	10
1.1.1. Situação emergencial no serviço	16
1.2. INDICADORES DOS SETORES DE ÁGUA E ESGOTO.....	19
1.2.1. Indicadores de desempenho para abastecimento de água.....	20
1.2.2. Indicadores de desempenho para esgotamento sanitário	30
1.2.3. Indicadores de desempenho econômico-financeiro do PMSB -AE.....	34
1.2.4. Indicadores de frequência e regularidade do PMSB -AE da cidade do Rio de Janeiro	36
1.2.5. Indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos; indicadores de acesso, da qualidade e da relação com outras políticas de desenvolvimento urbano; indicadores de impactos na qualidade de vida, na saúde e nos recursos naturais; e salubridade ambiental.	40
1.2.6. Indicadores de Desempenho e Metas de Atendimento do Plano Metropolitano de Água e Esgoto.....	47
1.2.7. Indicadores da Concessionária Zona Oeste Mais Saneamento	51
1.2.8. Indicadores para aferição do cumprimento de Metas e Universalização.....	55
1.2.9. Procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas do PMSB e dos resultados das suas avaliações	59
1.2.10. Conclusão para os indicadores	63
1.3. PLANEJAMENTO DAS METAS DOS SETORES DE ÁGUA E ESGOTO	64
1.3.1. Metas estratégicas da prestação dos serviços de abastecimento água.....	64
1.3.2. Metas estratégicas da prestação dos serviços de esgotamento sanitário.....	66
1.3.3. Investimento em áreas irregulares não urbanizadas (informais).....	72
1.3.4. Exequibilidade nos Prazos Previstos Face à Tecnologia Disponível.....	73
2. CONCLUSÃO	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema da Matriz de Urgência e Importância.....	11
Figura 2 – Matriz Urgência e Importância para escolha das diretrizes e metas.....	13
Figura 3 – Indicadores para aferição do cumprimento das metas de abastecimento de água....	56
Figura 4 - Indicadores para aferição do cumprimento das metas de coleta e esgotamento sanitário.	57
Figura 5 - Indicadores para aferição do cumprimento das metas de tratamento de esgotos sanitários.....	58
Figura 6 - Gerenciamento pelo ciclo PDCA.....	61



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Diretrizes e metas do eixo esgotamento sanitário para a cidade do Rio de Janeiro... 14

Tabela 2 - Diretrizes e metas do eixo abastecimento de água para a cidade do Rio de Janeiro. 16

Tabela 3 – Principais metas propostas pelo PMSB – AE para o sistema de abastecimento de água da cidade do Rio de Janeiro. 23

Tabela 4 – Indicadores técnico operacionais: Esgotamento Sanitário.....31

Tabela 5 - Indicadores de desempenho econômico-financeiro..... 35

Tabela 6 – indicadores de frequência e regularidade do serviço de abastecimento de água.....37

Tabela 7 - Indicadores de regularidade na prestação do serviço de esgotamento sanitário.....39

Tabela 8 - Indicadores sanitários, epidemiológicos e socioeconômicos do Saneamento Básico.42

Tabela 9 – Indicadores de recursos naturais e salubridade ambiental..... 44

Tabela 10 –Indicadores do Plano Metropolitano de Água e Esgoto..... 48

Tabela 11 – indicadores da concessionária Zona Oeste Mais Saneamento. 52

Tabela 12 – Principais metas propostas pelo PMSB-AE para o sistema de abastecimento de água da cidade do Rio de Janeiro. 66

Tabela 13 - Indicadores de extravasamentos de esgotos propostos pelo PMSB-AE..... 68

Tabela 14 - Indicadores de desempenho e principais metas propostas pelo PMSB-AE para o serviço de coleta e tratamento de esgoto. 68



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas de elaboração de um plano de emergência e contingência.....18

**LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS**

AGENERSA	Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro
ANA	Agência Nacional das Águas
APP	Área de Preservação Permanente
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CBH – BG	Comitê da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
ERJ	Estado do Rio de Janeiro
FMP	Faixas Marginais de Proteção
FNP	Faixas Non Aedificandi
FUNDAÇÃO RIO-ÁGUAS	Fundação Instituto das Águas do Município do Rio de Janeiro
IDG	Indicador de Desempenho Geral
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IQA	Índice de Qualidade da Água
PAP	Programa de Ação Prioritária
PRMAERJ	Estudo Técnico e Planejamento Regionalizado Metropolitano do Abastecimento de Água e Esgoto do Rio de Janeiro
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMSB-AE	Plano Municipal de Saneamento Básico para os Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
RH-V	Região Hidrográfica V
RJ	Rio de Janeiro
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário



SINISA	Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
ZOMS	Zona Oeste Mais Saneamento



1. PRIORIDADES E METAS TEMPORAIS

Após a apresentação dos cenários de universalização do sistema de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário, foi selecionado o conjunto de alternativas que caracteriza o cenário normativo. Este cenário é aquele que apresenta as condições mais favoráveis de investimentos para as melhorias no sistema, considerando a estrutura existente e as condições político-econômica do município, para a proposição dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico.

1.1. CRITÉRIOS DE PRIORIDADES

Neste trabalho foi aplicado a metodologia GUT adaptada para classificar cada problema encontrado na amostragem realizada, dos equipamentos e das instalações dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município e, como o próprio método explica, os problemas foram analisados de acordo com a Gravidade, Urgência e Tendência de cada um.

Para elencarmos os critérios de prioridade para a implementação dos projetos, programas, ações do PMSB- AE utilizaremos a Matriz de Urgência x Importância, a partir da análise GUT, para podermos definir quais serão as prioridades a serem pautadas pelas concessionárias rumo a universalização dos serviços.

Para trabalhar com a Matriz de Urgência x Importância deve-se considerar que a nota 1 possui maior prioridade e a 4 tem priorização mais baixa (Figura 1) e para definição da pontuação de cada diretriz ou objetivo a ser implantado usa-se o seguinte questionamento:

1. **O problema precisa de resolução imediata?** Em caso afirmativo, trata-se de algo urgente e importante.
2. **O problema é relevante, mas não necessita de uma resolução imediata?** Em caso afirmativo, a tomada de ação é importante, mas não urgente.
3. **O problema não é relevante, mas precisa de uma resolução imediata?** Se sim, estamos falando de algo urgente, mas não importante.
4. **O problema não é relevante e não precisa de ação imediata?** Se esse for o caso, trata-se de algo sem importância e que não requer urgência.



Figura 1 – Esquema da Matriz de Urgência e Importância.



Fonte: Organização – DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Para traçarmos nossas prioridades é necessário primeiramente definirmos nossas diretrizes básicas de atuação. As diretrizes são orientações, guias, rumos ou linhas que definem e regulam um traçado ou um caminho a seguir. Também podem ser definidas como instruções ou indicações para se estabelecer um plano, uma ação ou um negócio. As diretrizes têm como objetivo atingir uma meta ou alvo ou uma posição estratégica a ser obtida por uma prestadora de serviços de saneamento básico por exemplo.

Na Tabela 1 abaixo foram elencadas as principais diretrizes para o desenvolvimento do setor de esgotamento sanitário da cidade do Rio de Janeiro com base no levantamento de informações realizadas durante a fase de diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico e demais interfaces.

As metas para o atingimento da universalização foram consideradas conforme a Lei n.º 14.026/2020, a qual define o ano de 2033 como data ideal para tal, o que de acordo com o PMSB as concessionárias atingiriam os índices no médio prazo e depois disso (longo prazo) elas devem realizar ações para a manutenção dos serviços nos índices almejados e quando possível ampliá-los ainda mais.

A compatibilização do PMSB com o PRH -BG é de fundamental importância para a concretização das diretrizes objetivos ou metas preestabelecidas aqui. Para saber, os objetivos



gerais do PRH-BG, foram delineados componentes estratégicos que buscam articular o planejamento e gestão da Região Hidrográfica V (RH - V) de forma a oferecer ferramentas que permitam gerir os recursos hídricos superficiais e subterrâneos de forma efetiva, garantindo o seu uso múltiplo, racional e sustentável. Assim, são propostos cinco componentes estratégicos, descritos a seguir.

- **Governança para o gerenciamento dos recursos hídricos:** trata-se do componente que busca fortalecer a atuação do sistema de gestão de recursos hídricos exercido na região, por meio das relações institucionais e da compatibilização dos interesses internos e externos à bacia. A articulação entre os entes na bacia nas instâncias federal, estadual e municipais são de extrema relevância para que o processo de gestão na RH-V seja eficaz;
- **Implementação e aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão:** este componente visa o fortalecimento e aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão de modo a oferecer aos órgãos gestores ferramentas que permitam gerir os recursos hídricos de forma efetiva. A eficiente implementação, aplicação e aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão pelos órgãos gestores de recursos hídricos conduzirá ao controle da disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade na RH-V;
- **Compatibilização do balanço hídrico:** este componente atende à finalidade de desenvolver propostas para compatibilização do balanço hídrico qualitativo, envolvendo diferentes setores e interesses na RH-V. Assim, as medidas buscam garantir o uso racional e sustentável dos recursos hídricos de forma a aumentar a disponibilidade hídrica, reduzir demandas e/ou cargas poluidoras;
- **Conservação dos recursos hídricos:** este componente busca assegurar a restauração e conservação de ecossistemas relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Está relacionado com as intervenções na paisagem, ações para produção de conhecimento e ações voltadas à educação ambiental;

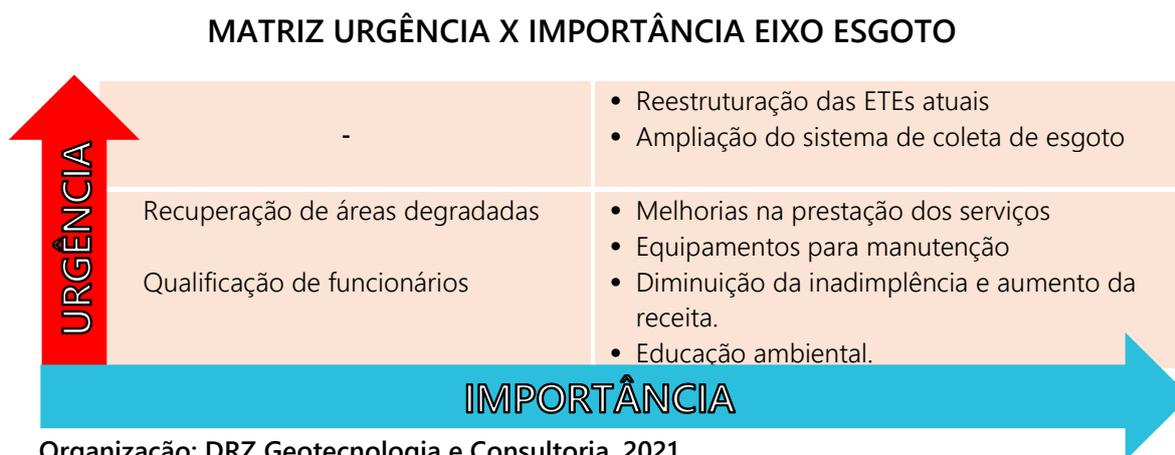


- **Segurança hídrica:** este componente visa fomentar o plano de gerenciamento de riscos para a região e propor medidas de prevenção e defesa a eventos hidrológicos extremos.

Para cada diretriz foi estimada uma nota de 1 a 4 onde a nota “1” possui maior prioridade e a nota “4” tem priorização mais baixa. As diretrizes foram subordinadas aos preceitos da matriz Urgência e Importância onde foram alocadas conforme a Figura 2 e segundo os seguintes requisitos de pontuação.

1. Urgente e importante
2. Importante e não urgente
3. Urgente e não importante
4. Nem urgente e nem importante

Figura 2 – Matriz Urgência e Importância para escolha das diretrizes e metas.



A partir destas análises e do levantamento de informações do diagnóstico do PMSB-AE RJ, juntamente com a aplicação da “Matriz Urgência e Importância”, foram definidas as diretrizes básicas para o eixo esgotamento sanitário para a cidade do Rio de Janeiro para os próximos 20 anos como segue na Tabela 1.



Tabela 1 – Diretrizes e metas do eixo esgotamento sanitário para a cidade do Rio de Janeiro.

N.º	DIRETRIZES	METAS				
		Nota	Imediato até 5 anos	Curto de 6 a 8 anos	Médio de 9 a 12 anos	Longo de 13 a 20 anos
1	Reestruturação das ETEs atuais	1				
2	Ampliação do sistema de coleta de esgoto	1				
3	Melhorias na prestação dos serviços	2				
4	Recuperação de áreas degradadas	3				
5	Qualificação dos funcionários	3				
6	Diminuição da inadimplência e aumento da receita	2				
7	Educação ambiental	2				

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

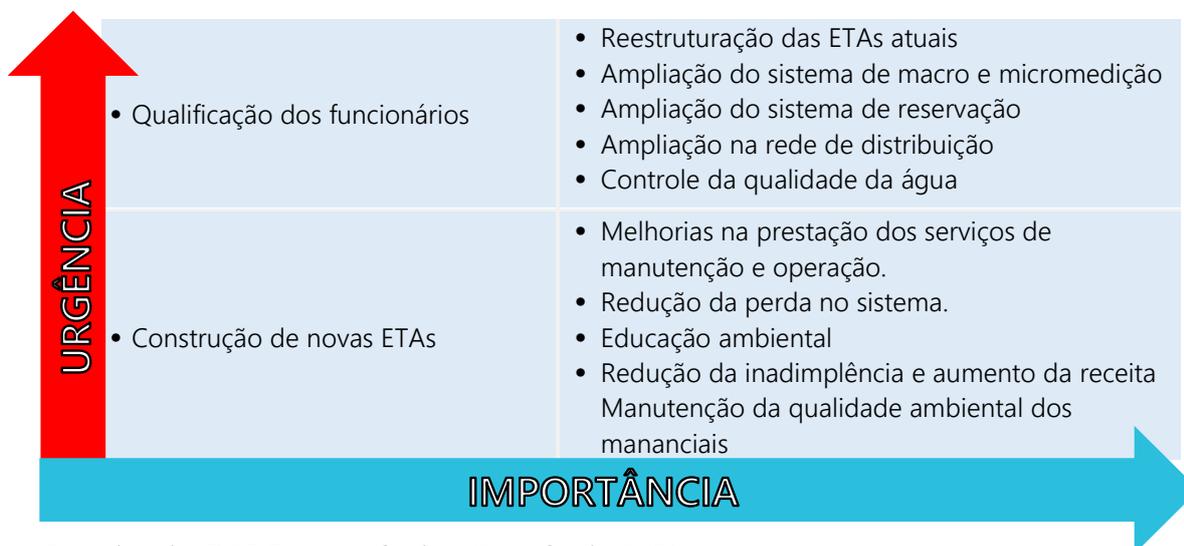
Como podemos observar na Matriz supra apresentada, existem várias diretrizes ou objetivos a serem alcançados pelas concessionárias que assumirão os serviços nas diferentes APs do município do Rio de Janeiro além de municípios do Estado do Rio de Janeiro. Dentro das ações previamente elencadas no Caderno de Encargos da Concessão, prioritariamente estão as obras de instalação de coleta por sistemas separadores absolutos de esgoto dos seguintes bairros da cidade: Irajá, Vista Alegre, Brás de Pina, Colégio, Rocha Miranda, Barros Filho, Costa Barros, Pavuna, Parque Anchieta, Acari, Osvaldo Cruz, Honório Gurgel, Turiaçu, Bento Ribeiro, Colégio, Parque Columbia, Engenheiro Leal, Campinho, Vila Vaqueire, Praça Seca, Cascadura, Coelho Neto, Guadalupe, Madureira, Marechal Hemes, Ricardo de Albuquerque, Anchieta e Parque Anchieta.

Seguindo a mesma definição da “Matriz Urgência e Importância” foram elencadas notas para o eixo abastecimento de água e o resultado apresenta-se na Figura 2.



Figura 2 - Matriz Urgência e Importância para escolha das diretrizes e metas.

MATRIZ URGÊNCIA X IMPORTÂNCIA EIXO ÁGUA



Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

A partir da definição da Matriz foram elencadas as principais diretrizes para o desenvolvimento do setor de abastecimento de água da cidade do Rio de Janeiro tendo como base o levantamento de informações realizadas durante a fase de diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico (Tabela 2).



Tabela 2 - Diretrizes e metas do eixo abastecimento de água para a cidade do Rio de Janeiro.

N.º	DIRETRIZES	METAS				
		Nota	Imediato até 5 anos	Curto de 6 a 8 anos	Médio de 9 a 12 anos	Longo de 13 a 20 anos
1	Construção de novas ETAs	4				
2	Reestruturação das ETAs atuais	1				
3	Ampliação do sistema de macro e micromedicação	1				
4	Ampliação do sistema de reservação	1				
5	Ampliação da rede de distribuição	1				
6	Melhorias na prestação dos serviços de manutenção e operação	2				
7	Redução da perda no sistema	2				
8	Controle de qualidade da água	1				
9	Educação ambiental	2				
10	Qualificação dos funcionários	3				
11	Redução na inadimplência e aumento da receita	2				
12	Melhoria e manutenção da qualidade ambiental dos mananciais	2				

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

As metas para o atingimento da universalização foram consideradas conforme a Lei 14.026/2020, a qual define o ano de 2033 como data ideal, o que de acordo com o PMSB as concessionárias atingiriam os índices no médio prazo e depois disso (longo prazo) elas devem realizar ações para a manutenção dos serviços nos índices almejados e quando possível ampliá-los ainda mais.

Desta maneira já é possível elencar as ações e as metas de acordo com as diretrizes definidas neste produto e conseqüentemente também mensurar e quantificar de maneira global todas as obras, projetos e programas que porventura sejam necessários rumo a universalização e a sustentabilidade dos serviços prestados no município.

1.1.1. Situação emergencial no serviço

A situação emergencial se caracteriza, quando a urgência de atendimento de uma situação possa ocasionar prejuízo ou comprometer a segurança e saúde de pessoas, obras, serviços, equipamentos e outros bens, exigindo, portanto, uma intervenção imediata.



Os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário são essenciais para garantir as condições de saúde e bem-estar da população. Durante a ocorrência de situações emergenciais, as prestadoras dos serviços possuem papel-chave para garantir o retorno da normalidade em um curto período. Um evento de grande porte pode provocar a contaminação das águas tratadas, ruptura no sistema de adução, intermitência no fornecimento, incluindo danos que provoquem um colapso total no sistema de abastecimento. Implementar um plano de emergência em contínuo processo de atualização garante uma resposta eficaz diante a um evento.

Os prestadores dos serviços de saneamento, em geral, devem contar com plano de emergência e contingência. O próximo produto do PMSB-AE abordará, detalhadamente, as ações do plano de emergência e contingência a serem adotadas caso haja o surgimento de eventuais riscos, cujo objetivo é propiciar a adoção de respostas rápidas e eficientes, a fim de diminuir a vulnerabilidade presente à determinada situação. Esse plano deve ser voltado às suas necessidades e, o melhor momento para se atuar com medidas de resposta é na prevenção e mitigação, reduzindo a vulnerabilidade do sistema e os efeitos da ocorrência, minimizando os danos materiais e, conseqüentemente, o tempo de exposição em que a população estará submetida.

As ações para emergências e contingências são estabelecidas para casos de racionamento e aumento de demanda temporária, assim como para solucionar problemas em função de falhas operacionais, situações imprevistas que proporcionem riscos de contaminação, incômodos à população, interrupções dos serviços, entre outros.

Alguns riscos relacionados ao abastecimento de água são: rompimento de redes e adutoras de água, quebra de equipamentos, contaminação da água distribuída, dentre outros. Graves problemas de saúde podem decorrer destes incidentes, entre eles está o uso de fontes de água sem qualidade comprovada, ou até mesmo o próprio consumo da água que eventualmente for distribuída na rede, sem a devida qualidade.

Nesse plano também são criadas ações para a possível paralisação das estações elevatórias e de tratamento de esgoto, por ineficiência temporária da ETE e/ou unidades de tratamento, provocados pela falta de energia, falhas na operação, vandalismo, entre outros, ou em decorrência de acidentes naturais, como erosões, desmoronamento de taludes ou rupturas



em pontes por onde passam redes de esgotamento sanitário, a fim de evitar impactos de maiores proporções no ambiente, como a contaminação do solo e dos corpos hídricos.

O Quadro 1 apresenta algumas etapas essenciais para a elaboração de um plano de emergência e contingência.

Quadro 1 - Etapas de elaboração de um plano de emergência e contingência.

ETAPAS DE ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Etapa 1 – Levantamento da Situação Emergencial
<ul style="list-style-type: none"> • Tomar conhecimento da situação atual do desastre, sobre os dados gerais de danos e população supostamente afetada; • Identificar os recursos humanos para tomada de decisões nos diversos setores envolvidos com a emergência (saúde; serviços de abastecimento de água; serviço de energia; telefonia; defesa civil; prefeitura etc.); • Identificar recursos humanos, financeiros e equipamentos de acordo com sua potencialidade e localização dentro das diversas estruturas organizacionais do governo ou entidades particulares; • Avaliar a vulnerabilidade dos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água e esgotamento sanitário (risco de inundação, riscos de derramamentos com produtos químicos no manancial etc.).
Etapa 2 – Elaboração do Plano de Emergência
<ul style="list-style-type: none"> • Participar das reuniões com autoridades municipais de saúde para priorizar as ações emergenciais, por meio da análise de vulnerabilidade, elaboração do plano de emergência descritivo, definição do fluxo operacional com indicação de todos os envolvidos e suas responsabilidades nas ações a serem desenvolvidas; • Fazer levantamento das necessidades locais para a demanda de recursos materiais, financeiros e humanos para executar as ações previstas no Plano; • Elaborar relação de todos os atores envolvidos com a gestão do monitoramento da água, contendo nome, endereço, telefone, e disponibilizar aos envolvidos diretamente com o plano de emergência, além do representante do poder executivo e legislativo local; • Elaborar lista de todos os contatos dos setores não governamentais que possam oferecer apoio logístico e/ou operacional às ações a serem desenvolvidas (ex: indústrias, comércio, universidades, rádio, imprensa, organizações não governamentais etc.).
Etapa 3 – Principais Ações para Execução, Acompanhamento e Avaliação do Fluxo de Informações
<ul style="list-style-type: none"> • Diante de uma situação de emergência definida pela autoridade pública entrar em contato com o responsável do sistema para avaliar a situação destes; • Participar das reuniões com autoridades municipais de saúde, possibilitando subsidiar e definir as ações a serem executadas; • Desenvolver planilha para identificar a atuação de todos os técnicos envolvidos no processo; • Executar as ações emergenciais com a finalidade de proporcionar o retorno à normalidade o mais rápido possível; • Identificar as necessidades locais para definir recursos materiais, humanos e financeiros; • Comunicar aos setores governamentais e à população a situação dos sistemas de abastecimento de água e as ações a serem executadas; • Acompanhar ou executar as ações de campo; • Avaliar periodicamente a eficácia das ações desenvolvidas no plano para possíveis alterações; • Administrar os recursos financeiros utilizados no Plano; • Efetuar prestação de contas e ações a todos os envolvidos e à população em geral quando retomada a situação de normalidade.

Fonte: Brasil, 2011.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



1.1.1.1. Cronograma físico de atuação dos entes envolvidos

De acordo com o contrato de Concessão o processo de avaliação para atribuição de responsabilidades é composto por 3 entidades e abrange, a medição, o acompanhamento e a aferição dos indicadores, conforme segue:

- **Concessionária:** Responsável por realizar as medições dos indicadores, elaborar os relatórios de indicadores e fornecer as informações necessárias à Agência Reguladora e ao Verificador Independente.

- **Agência reguladora:** Responsável pelo acompanhamento do desempenho da Concessionária, devendo requerer e receber informações adicionais da Concessionária sempre que verificada a sua necessidade.

- **Verificador Independente:** Empresa especializada responsável pela verificação do relatório de indicadores e pelas averiguações em campo necessárias para aferição dos resultados medidos. Trata-se de uma empresa não vinculada à Concessionária que deverá realizar a verificação do processo e da acuidade do levantamento dos dados a serem fornecidos pela Concessionária, validando o desempenho alcançado em determinado período, de maneira independente. O verificador independente deverá ser contratado nos termos do ANEXO V – Disposições para Contratação de Verificador e Certificador Independente.

1.2. INDICADORES DOS SETORES DE ÁGUA E ESGOTO

Os indicadores são instrumentos essenciais às atividades de monitoramento e avaliação dos programas, projetos e ações estabelecidos pelo PMSB, pois permitem o acompanhamento, a identificação das necessidades de mudança, a correção dos problemas e mostram os avanços na qualidade de vida da população.

Pode-se dizer que os indicadores têm duas funções básicas: descrever, por meio da geração de informações, o estado real da situação do saneamento no município do Rio de Janeiro e apontar o caráter valorativo, que consiste em analisar as informações presentes com base nas anteriores (antes da implantação do PMSB), de forma a realizar proposições valorativas.



De acordo com o Ministério do Planejamento, os indicadores servem para mensurar os resultados e gerir o desempenho dos serviços prestados, análise crítica dos resultados obtidos e do processo de tomada de decisão, contribuir para a melhoria contínua dos processos organizacionais, facilitar o planejamento e o controle do desempenho, e viabilizar a análise comparativa do desempenho dos atores envolvidos.

Os Indicadores de Atendimento de Água e Esgoto consideram apenas as economias residenciais para as metas de universalização. Desta forma as economias residenciais são estimadas pela população atendida sobre a taxa média de ocupação domiciliar.

A taxa média de ocupação domiciliar da população por Domicílio e por AP é de: AP01 é de 2,85/economia, AP02 - 2,50/economia, AP03 - 3,03/economia, AP04 - 2,94/economia e AP05 - 3,19/economia resultando em uma média de 2,95 habitantes/economia (Data Rio 2010).

As metas para 2033 são de 99% para o sistema de abastecimento de água e de 90% para os sistemas de esgotamento sanitário (Marco Legal - 14.026/2020) incluindo as áreas urbanas, áreas de favela, aglomerados subnormais e áreas de especial interesse social urbanizadas. Para o município do Rio de Janeiro, não são consideradas nas metas as áreas irregulares não urbanizadas. Para o índice de perdas, a meta integrante dos Contratos de Concessão assinados dos Blocos I, II e IV é que o índice atinja no máximo 25% do produzido, sendo este valor proposto como meta no PMSB – AE.

1.2.1. Indicadores de desempenho para abastecimento de água

A qualidade de vida de uma população está diretamente relacionada com a infraestrutura urbana em que a mesma está inserida e para definir tal qualidade é necessário o uso dos indicadores de desempenho, cobertura, eficiência e eficácia que no caso deste estudo estão relacionados ao saneamento básico. Estes indicadores têm a capacidade de classificar os serviços prestados de forma quantitativa, possibilitar uma comparação pelas tipologias considerando as características comuns e permitir a visualização da pontuação por dimensão que reúne diversos aspectos do saneamento.



Com relação aos indicadores técnicos, operacionais, financeiros, de frequência e de regularidade a serem seguidos pelos prestadores de serviços de saneamento, recomenda-se neste PMSB – AE principalmente a utilização dos indicadores estabelecidos pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). São também propostos no PMSB-AE outros indicadores complementares.

Os indicadores a serem estabelecidos pela ANA serão publicados e acessíveis a todos através do Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico (SINISA), que constitui na evolução do atual Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Na Tabela 3 são apresentados os indicadores atuais do SNIS.

Quanto aos indicadores da ANA, cabe esclarecer que no momento em que este relatório está sendo elaborado encontram-se em fase de Consulta Pública, aberta pela ANA, para recebimento de contribuições de técnicos e da sociedade em geral.

Trata-se de Consulta Pública quanto à minuta de Norma de Referência sobre indicadores, padrões de qualidade, de eficiência, de eficácia e demais componentes da avaliação de desempenho da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, incluindo a manutenção e a operação dos sistemas.

Na referida minuta são apresentados dois grupos de indicadores, em função de sua obrigatoriedade de adoção:

Art. 10. Os Indicadores de Nível de Serviço são agrupados em duas categorias em função de sua obrigatoriedade de adoção:

I - Indicadores Núcleo de Nível de Serviço; e

II - Indicadores Complementares de Nível de Serviço.

§ 1º Indicadores Núcleo de Nível de Serviço são de adoção obrigatória pela Entidade Reguladora.

§ 2º Indicadores Complementares de Nível de Serviço têm caráter opcional e devem ser definidos pela Entidade Reguladora, em sua regulamentação, ou no âmbito do contrato de prestação de serviços.

(...)

Art. 12. Os Indicadores Complementares de Nível de Serviço devem ser definidos pelas Entidade Reguladora em função das especificidades locais e da relevância para a avaliação das dimensões de Acesso aos Serviços e Qualidade dos Serviços, ou para o acompanhamento de metas específicas previstas em contrato.



Na atualização deste PMSB-AE, além da apresentação dos indicadores do SNIS e da observação quanto à necessidade de seguir os indicadores a serem estabelecidos pela ANA, são também propostos outros indicadores.



Tabela 3 – Principais metas propostas no PMSB – AE para o sistema de abastecimento de água da cidade do Rio de Janeiro.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação
Índice de hidrometração – IN009	Quantificar os hidrômetros existentes nas ligações de água, a fim de minimizar o desperdício e realizar a cobrança justa pelo volume consumido de água.	Anual	$(QLM / QLA) \times 100$	QLM: Quantidade de ligações ativas de água micro medidas QLA: Quantidade de ligações ativas de água	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de hidrometração atual (53,23%) até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Ruim: manter o índice atual (53,23%) até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Razoável: aumentar o índice de hidrometração atual 53,23% para 75% até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: elevar o índice atual (53,23%) para a 100% até 2033 e manter até 2041. (SUGESTÃO DRZ)
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado – IN 010	Quantificar a relação entre o volume micro medido e o volume de produção. Comparar o volume de água tratada e volume real consumido pela população.	Mensal	$[VM / (VD - VS)] \times 100$	VM: Volume de água micro medido VD: Volume de água disponibilizado para distribuição VS: Volume de água de serviços	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice atual (40,12%) até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Ruim: manter o índice atual (40,12%) até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Razoável: aumentar o índice atual (40,12%) para 75% até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: elevar o índice atual (40,12%) para a 100% até 2033 e manter até 2041. (SUGESTÃO DRZ)



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação
Índice de perdas de faturamento IN013	Mensurar os volumes não faturados pela empresa responsável pelo abastecimento de água do município.	Mensal	$\{[(VAP + VTI - VS) - VAF] / (VAP + VTI - VS)\} \times 100$	VAP: Volume de água produzido VTI: Volume tratado importado VS: Volume de serviço VAF: Volume de água faturado	porcentagem (%)	Péssimo: aumentar o índice de perdas atual (54,41%) até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Ruim: índice de perdas entre 54,41% e 50% até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Razoável: índice de perdas entre 50% e 40% até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: reduzir o índice de perdas para 10% ou menos até 2033 e manter até 2041. (SUGESTÃO DRZ)
Consumo médio <i>per capita</i> de água - IN022	Calcular o volume médio de água consumido por habitante.	Semestral	$[(VAC - VAT) \times (1000/365)] / PTA$	VAC: Volume de água consumido VAT: Volume de água tratada exportado PTA: População total atendida com abastecimento de água	L/hab.dia	Péssimo: consumo <i>per capita</i> superior a 220,08 L/hab.dia até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Ruim: consumo <i>per capita</i> entre 220,08 L/hab.dia a 200 L/hab.dia até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Razoável: consumo <i>per capita</i> entre 200 L/hab.dia e 180 L/hab.dia até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: consumo <i>per capita</i> abaixo de 180 L/hab.dia na área urbana até 2041. (SUGESTÃO DRZ)



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação
Índice de faturamento de água – IN028	Calcular a porcentagem de volume de água faturado referente ao volume total de água tratado.	Mensal	$[VAF / (VAP + VTI - VS)] \times 100$	VAF: Volume de água faturado VAP: Volume de água produzido VTI: Volume de água tratado importado VS: Volume de serviço	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de faturamento para menos que 45,59% até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Ruim: índice de faturamento entre 45,59% e 70% até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Razoável: índice de faturamento entre 70% a 80% até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: índice de faturamento entre de 80% e 90% até 2041. (SUGESTÃO DRZ)
Índice de atendimento urbano de água – IN023	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população urbana.	Anual	$(PUA / PUM) \times 100$	PUA: População urbana atendida com abastecimento de água PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento inferior a 98,44% da população até o ano de 2033. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: índice de atendimento de 98,44% a 100% da população até o ano de 2033. (SUGESTÃO DRZ)
Índice de atendimento total de água – IN055	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população total do município.	Anual	$(PTA / PTM) \times 100$	PTA: População total atendida com abastecimento de água PTM: População total do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento inferior a 98,44% da população até o ano de 2033. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: índice de atendimento de 98,44% a 100% da população até o ano de 2033. (SUGESTÃO DRZ)



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação
Índice de micromedição relativo ao consumo – IN044	Calcular a porcentagem de volume de água micro medido sobre o volume de água consumido pela população.	Mensal	$[VAM / (VAC - VATE)] \times 100$	VAM: Volume de água micro medido VAC: Volume de água consumido VATE: Volume de água tratado exportado	porcentagem (%)	Péssimo: índice de micromedição <= a 68% até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Ruim: índice de micromedição de 68% a 80% até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Razoável: índice de micromedição entre 80% a 90% até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: índice de micromedição entre 90% a 100% até 2033 e manter até 2041. (SUGESTÃO DRZ)
Índice de perdas na distribuição – IN049	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água.	Mensal	$\{[(VAP + VTI - VS) - VAC] / (VAP + VTI - VS)\} \times 100$	VAP: Volume de água produzido VTI: Volume de água tratado importado VS: Volume de serviço VAC: Volume de água consumido	porcentagem (%)	Péssimo: índice de perdas > 40,99% até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Ruim: índice de perdas entre 40,99% e 30% até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Razoável: índice de perdas entre 30% e 25% até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: reduzir o índice de perdas para 25% ou menos até 2033 e manter até 2041. (SUGESTÃO DRZ)



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação
Índice de qualidade da água distribuída	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água distribuída.	Mensal	$[\text{NPC} / \text{NPD}] \times 100$	NPC: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor NPD: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água	porcentagem (%)	Péssimo: índice inferior a 50% até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Ruim: índice entre 50% e 70% até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Razoável: índice entre 70% a 80% até 2041. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: índice de 80% a 100% até 2026 e manter até 2041. (SUGESTÃO DRZ)
Índice de qualidade da água tratada	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água tratada.	Mensal	$[\text{NPP} / \text{NTP}] \times 100$	NPP: Número de parâmetros com análises dentro do padrão NTP: Número total de parâmetros	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação
Índice de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual – IN079	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de cloro residual.	Mensal	$[QAA / QMA] \times 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para análises de cloro residual	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 95% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 95% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez – IN076	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de turbidez.	Mensal	$[QAA / QMA] \times 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para análises de turbidez	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 95% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 95% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação
Índice de conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais – IN085	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de coliformes totais.	Mensal	$[QAA / QMA] \times 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para coliformes totais	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 70% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 70% a 95% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 95% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.
Índice de continuidade do serviço de abastecimento de água ¹	Verificar as intermitências/continuidade no abastecimento	semestral	$CSA\ 01 = (1 - (QD0003 \times QD0) (QD022 \times QD015 / (TTPCXAG003))) \times 100$	QD003: duração das paralisações. QD004: quantidade de economias ativas atingidas por paralisações. QD022: duração das interrupções sistemáticas qd015: quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas. AG003: Quantidade de economias ativas de água (economias), TTPC: Tempo total do período considerado (h),	%	Péssimo: índice inferior a 50% até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Ruim: índice entre 50% e 70% até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Razoável: índice entre 70% a 80% até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: índice de 80% a 100% até 2033 e manter até 2041. (SUGESTÃO DRZ)

Fonte: SNIS, 2019.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

¹ Resolução nº 8. ADASA (2016)



1.2.2. Indicadores de desempenho para esgotamento sanitário

Os indicadores têm a capacidade de classificar os serviços prestados de forma quantitativa, possibilitar uma comparação pelas tipologias considerando as características comuns e permitir a visualização da pontuação por dimensão que reúnem diversos aspectos do saneamento. Para tanto na Tabela 4 são citados indicadores do SNIS e limites de avaliação propostos pela DRZ e pela resolução CONAMA nº 430/2011, propiciando um melhor entendimento do cenário atual e futuro dos serviços de saneamento prestados na cidade do Rio de Janeiro.



Tabela 4 – Indicadores técnico operacionais: Esgotamento Sanitário.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação
Índice de coleta de esgoto – IN015	Medir o percentual de volume de esgoto coletado comparado ao volume de água consumido.	Anual	$[(VEC / (VAC - VAE)) \times 100]$	VEC: Volume de esgoto coletado VAC: Volume de água consumido* VAE: Volume de água exportado	porcentagem (%)	Péssimo: índice de coleta de esgoto de inferior ao atual (71,30%) até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Ruim: índice de coleta de esgoto. (SUGESTÃO DRZ) entre 71,30% e 80% até 2033. Razoável: índice de coleta de esgoto de 80% a 90% até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: coletar de 90% a 100% de esgoto até 2033 e manter até 2041. (SUGESTÃO DRZ)
Índice de tratamento de esgoto* – IN016	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume coletado.	Semestral	$[VET / VEC] \times 100$	VET: Volume de esgoto tratado VEC: Volume de esgoto coletado	porcentagem (%)	Ruim: índice < que 90% do esgoto coletado após 2033. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: índice entre 90% e 100% do esgoto coletado e aumentar coleta conforme expansão de rede coletora e urbana. (SUGESTÃO DRZ)
Índice de atendimento urbano de esgoto – IN024	Calcular a população urbana atendida com rede de esgoto.	Anual	$[PUA / PUM] \times 100$	PUA: População urbana atendida com rede de esgoto PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento urbano <= 65,08% até 2030. (SUGESTÃO DRZ) Ruim: índice de atendimento urbano entre 65,08% e 75% até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Razoável: índice de atendimento urbano de 75% a 90% até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: índice de atendimento urbano de 90% a 100% até 2033 e manter até 2041. (SUGESTÃO DRZ)



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação
Índice de atendimento total de esgoto	Calcular a porcentagem da população total do município que é atendida com o serviço de esgotamento sanitário.	Anual	$[PAE / PTM] \times 100$	PAE: População atendida com rede de esgoto PTM: População total do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento total $\leq 65,08\%$ até 2030. (SUGESTÃO DRZ) Ruim: índice de atendimento total entre $65,08\%$ e 75% até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Razoável: índice de atendimento total de 75% a 90% até 2033. (SUGESTÃO DRZ) Ideal: índice de atendimento total de 90% a 100% até 2033 e manter até 2041. (SUGESTÃO DRZ)
Eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(DBO \text{ inicial} - DBO \text{ final}) / DBO \text{ inicial}] \times 100$	DBO Inicial: Demanda Bioquímica de Oxigênio antes do tratamento DBO Final: Demanda Bioquímica de Oxigênio após o tratamento	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Razoável: atender de 50% a 90% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ideal: atender de 90% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011.



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação
Eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(CFC) / (CIC)] \times 100$	CFC: Concentração final de coliformes termotolerantes CIC: Concentração inicial de coliformes termotolerantes	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Razoável: atender de 50% a 90% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ideal: atender de 90% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011.
Incidência de amostras na saída do tratamento de esgoto fora do padrão	Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem os padrões de lançamento previstos na legislação vigente.	Mensal	$[QFP / QTA] \times 100$	QFP: Quantidade de amostras do efluente da saída do tratamento de esgoto fora do padrão QTA: Quantidade total de amostras do efluente da saída do tratamento de esgoto	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Razoável: atender de 50% a 90% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ideal: atender de 90% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011.

Fonte: SNIS, 2019; CONAMA, 2011.

*O indicador utiliza como base de cálculo o volume afluente à ETEs sobre 80% do volume de água consumido na mesma bacia de esgotamento, o que pode resultar em valores acima de 100% devido à infiltração afluente às ETE's. No Plano Metropolitano de Saneamento, no Contrato de Concessão do Saneamento na AP5 e na Norma de Referência nº 2 da ANA o mesmo Indicador ITE tem como base de cálculo o número de economias ou domicílios residenciais atendidos.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



1.2.3. Indicadores de desempenho econômico-financeiro do PMSB -AE

Os indicadores têm a capacidade de classificar os serviços prestados de forma quantitativa, possibilitar uma comparação pelas tipologias considerando as características comuns e permitir a visualização da pontuação por dimensão que reúnem os diversos aspectos do saneamento. Para tanto na Tabela 5 são citados indicadores adaptados do SNIS para um melhor entendimento do cenário atual e futuro dos serviços de saneamento prestados na cidade do Rio de Janeiro.



Tabela 5 - Indicadores de desempenho econômico-financeiro.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação
Despesa de exploração por economia de água – IN027	Calcular a despesa de exploração pelo tratamento de água por economia de água ativa no município.	Anual	DE / QEA	DE: Despesas de exploração QEA: Quantidade de economias ativas de água	R\$/ano /economia	Bom: < 286,24 R\$/ano/economia. (SUGESTÃO DRZ) Ruim: > 286,24 R\$/ano/economia. (SUGESTÃO DRZ)
Despesa de exploração por economia de esgoto- IN027 (adaptado para esgoto)	Calcular a despesa de exploração pelo tratamento de esgoto por economia de esgoto ativa no município.	Anual	DE / QEE	DE: Despesas de exploração QEE: Quantidade de economias ativas de esgoto	R\$/ano /economia	Bom: < 384,08 R\$/ano/economia. (SUGESTÃO DRZ) Ruim: > 384,08 R\$/ano/economia. (SUGESTÃO DRZ)
Indicador de desempenho financeiro do sistema de abastecimento de água – IN012	Calcular o indicador de desempenho financeiro do sistema de abastecimento de água no município.	Anual	$(ROA / DT) \times 100$	ROA: Receita operacional direta de água DT: Despesa total com o serviço de água	porcentagem (%)	Ideal: = 100%. (SUGESTÃO DRZ) Não aconselhável: < 100%. (SUGESTÃO DRZ)
Indicador de desempenho financeiro do sistema de esgotamento sanitário - IN012 (adaptado para esgoto)	Calcular o indicador de desempenho financeiro do sistema de esgotamento sanitário no município.	Anual	$(ROE / DT) \times 100$	ROE: Receita operacional direta de esgoto DT: Despesa total com o serviço de esgoto	porcentagem (%)	Ideal: = 100%. (SUGESTÃO DRZ) Não aconselhável: < 100%. (SUGESTÃO DRZ)

Fonte: SNIS, 2019.

Organização:

DRZ

Geotecnologia

e

Consultoria,

2021.



1.2.4. Indicadores de frequência e regularidade do PMSB -AE da cidade do Rio de Janeiro

Os serviços de saneamento oferecidos à população devem atender os seguintes requisitos de qualidade:

- **Regularidade:** obediência às regras estabelecidas e fixadas nas leis e normas técnicas pertinentes;
- **Continuidade:** os serviços devem ser contínuos, sem interrupções, exceto nas situações previstas em lei;
- **Eficiência:** obtenção do efeito desejado no tempo planejado;
- **Segurança:** ausência de riscos de danos para os usuários, para a população em geral, para os empregados e instalações dos serviços e para a propriedade pública ou privada;
- **Atualidade:** modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações e a sua conservação, bem como a melhoria e a expansão dos serviços;
- **Generalidade:** universalidade do direito ao atendimento.

Na Tabela 6 abaixo são citados indicadores de diversas fontes para um melhor entendimento do cenário atual e futuro dos serviços de saneamento prestados na cidade do Rio de Janeiro.



Tabela 6 – indicadores de frequência e regularidade do serviço de abastecimento de água.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Unidade
***Relatórios do sistema de abastecimento de água	Controle do sistema de abastecimento de água.	Semestral	Relatórios	unidade
*Índice de cobertura dos serviços de abastecimento de água na área urbana – IN023	Avaliar se toda a população do distrito Sede está sendo contemplada pelo sistema de abastecimento de água.	Anual	$\frac{\text{N.º de habitantes urbanos atendidos com serviços de abastecimento de água}}{\text{N.º total de habitantes urbanos}}$	porcentagem (%)
*Índice de cobertura dos serviços de abastecimento de água na área rural – IN023 (adaptado da urbana)	Avaliar se toda a população da área rural está sendo contemplada pelo sistema de abastecimento de água.	Anual	$\frac{\text{N.º de habitantes rurais atendidos com serviços de abastecimento de água}}{\text{N.º total de habitantes rurais}}$	porcentagem (%)
**Índice de capacidade de tratamento	Aferir o acesso dos munícipes à água tratada.	Semestral	$\frac{\text{N.º de habitantes que possuem acesso a água tratada}}{\text{N.º total de habitantes}}$	porcentagem (%)
**Balanço de reservação -	Verificar se a reservação é suficiente para atender a 1/3 da máxima diária.	Anual	$\frac{\text{Balanço de reservação} = \text{volume de reservação disponível} - \text{volume de reservação necessário}}{\text{volume de reservação necessário}}$	porcentagem (%)
*Economias atingidas por intermitências no serviço de abastecimento de água – IN073	Verificar a quantidade de economias atingidas pelas intermitências no serviço de abastecimento de água.	Anual	$\frac{\text{N.º de economias ativas atingidas por interrupções}}{\text{Quantidade de interrupções}}$	economia / interrupção
*Duração média das intermitências no serviço de abastecimento de água – IN074	Verificar qual a duração média das intermitências no serviço de abastecimento de água.	Anual	$\frac{\text{N.º de interrupções}}{\text{Duração média das interrupções}}$	horas / interrupção

Fonte *SNIS/2019 – **Tsutyia 2005 – ***DRZ Geotecnologia e Consultoria.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



Os indicadores têm a capacidade de classificar os serviços prestados de forma quantitativa, possibilitar uma comparação pelas tipologias considerando as características comuns e permitir a visualização da pontuação por dimensão que reúne diversos os aspectos do saneamento. Para tanto na Tabela 7 são citados indicadores de diversas fontes para um melhor entendimento do cenário atual e futuro dos serviços de saneamento prestados na cidade do Rio de Janeiro.



Tabela 7 - Indicadores de regularidade na prestação do serviço de esgotamento sanitário.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Unidade
*Relatórios do sistema de esgotamento sanitário	Controle do sistema de esgotamento sanitário.	Trimestral	Relatórios	unidade
**Índice de soluções individuais implantadas de acordo com as normas técnicas	Calcular o índice de soluções individuais implantadas de acordo com as normas técnicas.	Trimestral	Relatórios	unidade
*Porcentagem de adesão à rede coletora	Calcular a porcentagem dos domicílios que possuem rede coletora e estão ligados nela.	Trimestral	$N.^{\circ}$ de domicílios com rede e sem ligação / $N.^{\circ}$ total de ligações	porcentagem (%)
*Índice de cadastramento dos usuários	Calcular o índice de cadastramento dos usuários.	Trimestral	Relatórios	unidade
***Domicílios urbanos e rurais que possuem unidades hidrossanitárias	Calcular a porcentagem de domicílios urbanos e rurais que possuem unidades hidrossanitárias.	Anual	$N.^{\circ}$ de domicílios com unidades hidrossanitárias / $N.^{\circ}$ total de domicílios	porcentagem (%)
*Índice de redes combinadas	Calcular o índice de redes combinadas.	Anual	Mapas e relatórios	unidade

* Se trata de uma proposição para as concessionárias, de que para cada indicador seja emitido um relatório de acompanhamento dos serviços prestados durante um determinado período.

** Levantamento das soluções individuais de esgoto (fossa séptica/fossas rudimentares) instaladas. Esse levantamento serve para áreas que possuem lotes e ruas com diferença de nível para a rede coletora. Serve também para criar programas de implantação dessas soluções individuais de maneira ambientalmente adequada evitando a construção de novas fossas rudimentares.

** IBGE /2010

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



1.2.5. Indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos; indicadores de acesso, da qualidade e da relação com outras políticas de desenvolvimento urbano; indicadores de impactos na qualidade de vida, na saúde e nos recursos naturais; e salubridade ambiental

Estudos epidemiológicos indicam a relação direta entre a implantação de serviços adequados de saneamento básico e a melhoria nas condições de saúde da população. Conforme FUNASA (2010), a implantação de infraestruturas em abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo influenciam positivamente nos índices de morbimortalidades, indicando queda nos registros de doenças por diarreia, no estado nutricional, nematoides intestinais, infecção dos olhos e infecção da pele, entre outros.

As ações de saneamento básico promovem a melhoria da qualidade de vida da população, refletindo positivamente na saúde pública. A falta de saneamento é responsável por situação de vulnerabilidade socioambiental, principalmente em áreas ocupadas por populações mais empobrecidas, sendo responsável pela ocorrência de diversas doenças, em especial a doença diarreica aguda (TEIXEIRA e GUILHERMINO, 2006).

A Organização Mundial de Saúde também menciona o saneamento básico precário como uma grave ameaça à saúde humana, e ele ainda é muito associado à pobreza, afetando principalmente a população de baixa renda, também mais vulnerável devido à subnutrição e, muitas vezes, pela higiene inadequada.

Deste modo, a relação de indicadores para avaliação das condições de saúde e de qualidade de vida da população residente no município é apresentada na Tabela 8. Já a Tabela 9 aponta os indicadores de recursos naturais e salubridade ambiental.

Os indicadores, assim como as propostas de avaliação, foram adaptados do Painel Nacional de Indicadores Ambientais do Ministério do Meio Ambiente (2012) e do livro “Rede Interagencial de Informações para a Saúde – Os Indicadores para Saúde no Brasil: conceitos e aplicações” (RIPSA, 2008).

O Art. 19. § 3º do novo marco legal do saneamento, determina que os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas e com os planos diretores dos municípios, ou com os planos de desenvolvimento urbano integrado das unidades regionais por eles abrangidas. Sendo assim, cabe à AGENERSA fiscalizar os planos



diretores e as ações da concessionária, com o intuito de garantir a conformidade entre as políticas.

Faz-se necessário também o enquadramento dos corpos hídricos da RH-V para balizar os processos de outorga. A partir do conhecimento dos padrões de qualidade que se deseja alcançar nos diferentes trechos dos rios da região associado a um planejamento para implantação das ações necessárias para o alcance das metas de qualidade, é possível propiciar que as novas estações de tratamento de água e de esgotos sejam executadas em conformidade com o planejamento hídrico da bacia. A elaboração dos estudos de enquadramento dos corpos hídricos na RH-V e a sua implementação são de responsabilidade do Comitê de Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara (CBH-BG), e devem ser construídos juntamente com a sociedade.



Tabela 8 - Indicadores sanitários, epidemiológicos e socioeconômicos do Saneamento Básico.

Indicador	Descrição	Memória de cálculo	Avaliação
Taxa de mortalidade infantil	Número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	$= \frac{\text{n}^\circ \text{ de óbitos de menores de 1 ano}}{\text{n}^\circ \text{ de nascidos vivos}} \text{ (X 1000)}$	Análise de regressão linear simples ou multivariada. Considerando as variáveis epidemiológicas como dependentes e as sanitárias como independentes. Série histórica de 10 anos.
Taxa de mortalidade em menores de cinco anos	Número de óbitos de menores de cinco anos de idade, por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	$= \frac{\text{n}^\circ \text{ de óbitos de menores de 5 anos}}{\text{n}^\circ \text{ de nascidos vivos de mães residentes}} \text{ (X 1000)}$	Análise de regressão linear simples ou multivariada. Considerando as variáveis epidemiológicas como dependentes e as sanitárias como independentes. Série histórica de 10 anos.
Mortalidade proporcional por doença diarreica aguda em menores de 5 anos de idade	Percentual de óbitos em residentes menores de cinco anos por doença diarreica aguda/ número total de óbitos de residentes menores de cinco anos por causas definidas.	$= \frac{\text{n}^\circ \text{ de óbitos de menores de 5 anos por diarreia}}{\text{n}^\circ \text{ de óbitos de menores de 5 anos}} \text{ (X1000)}$	Análise de regressão linear simples ou multivariada. Considerando as variáveis epidemiológicas como dependentes e as sanitárias como independentes. Série histórica de 10 anos.
Mortalidade proporcional por idade	Distribuição percentual dos óbitos por faixa etária, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	$= \frac{\text{n}^\circ \text{ de óbitos de residentes, por faixa etária}}{\text{número de óbitos de residentes}} \text{ (X 100)}$	Análise de regressão linear simples ou multivariada. Considerando as variáveis epidemiológicas como dependentes e as sanitárias como independentes. Série histórica de 10 anos.
Coefficiente de incidência de doenças: febre amarela, cólera, febre hemorrágica, dengue, diarreia, etc.	Número absoluto de casos novos confirmados de doenças transmissíveis, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	$CI = \frac{\text{casos novos} \times 10^n}{\text{população da área no mesmo tempo}}$ Onde: - CI: coeficiente de incidência - Casos novos: de doença específica em determinada comunidade e tempo -n: unidade de referência (1.000, 10.000, 100.000 hab., etc.)	Verificar média histórica, valores acima do limiar epidêmico representam índices alarmantes na categoria. Redução nos índices podem representar melhoria nos serviços de saneamento. Série histórica de 10 anos.



Indicador	Descrição	Memória de cálculo	Avaliação
Gasto público com saúde <i>per capita</i>	Gasto público com saúde por habitante, segundo a esfera de governo, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	$= \frac{\text{gastos com saúde}}{\text{população residente}}$	Redução de gastos com saúde podem indicar melhoria nos serviços de saneamento básico. Analisar dados em série histórica.
Gasto público com saneamento como proporção aos gastos com saúde	Percentual que corresponde ao gasto público com saneamento, segundo a esfera de governo, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	$= \frac{\text{despesas totais com saneamento}}{\text{despesas totais}} (X 100)$ $= \frac{\text{despesas totais com saúde}}{\text{despesas totais}} (X 100)$	Aumento dos gastos e investimentos em saneamento básico comparados aos gastos com saúde pública inversamente proporcionais podem indicar melhoria nos índices de qualidade de vida e saúde.
Cobertura de rede de abastecimento de água	Percentual da população residente servida por rede geral de abastecimento, com ou sem canalização domiciliar, em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Expressa as condições socioeconômicas regionais e a priorização de políticas governamentais direcionadas ao desenvolvimento social.	$= \frac{\text{população residente em domicílios particulares permanentes servidos por rede geral de abastecimento de água, com ou sem canalização interna}}{\text{população total residente em domicílios particulares permanentes}} (X 100)$	Atendimento à população com abastecimento de água. Aumento nos índices de cobertura podem indicar melhoria nos índices de qualidade de vida.
Cobertura de esgotamento sanitário	Percentual da população residente que dispõe de escoadouro de dejetos por meio de ligação do domicílio à rede coletora ou fossa séptica, em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Expressa as condições socioeconômicas regionais e a priorização de políticas governamentais direcionadas ao desenvolvimento social.	$= \frac{\text{população residente em domicílios particulares permanentes servidos por rede coletora ou fossa séptica no domicílio}}{\text{população total residente em domicílios particulares permanentes}} (X 100)$	Atendimento à população com esgotamento sanitário. Aumento nos índices de cobertura podem indicar melhoria nos índices de qualidade de vida.



Indicador	Descrição	Memória de cálculo	Avaliação
Cobertura de coleta de lixo	Percentual da população residente atendida, direta ou indiretamente, por serviço regular de coleta de lixo domiciliar, em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Expressa as condições socioeconômicas regionais e a priorização de políticas governamentais direcionadas ao desenvolvimento social.	$= \frac{\text{população residente atendida, direta ou indiretamente, por serviço regular de coleta de lixo no domicílio}}{\text{população total residente em domicílios particulares permanentes}} (X 100)$	Atendimento à população com coleta de lixo. Aumento nos índices de cobertura podem indicar melhoria nos índices de qualidade de vida.

Fonte: RIPSA, 2008.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Tabela 9 – Indicadores de recursos naturais e salubridade ambiental.

Indicador	Descrição	Memória de cálculo	Avaliação
Relação entre demanda total e oferta de água superficial	Avaliar o nível de estresse hídrico dos rios e principais bacias hidrográficas do município do ponto de vista quantitativo. Considera o percentual de extensão dos rios, classifica com relação entre a vazão de retirada (m ³ /s) e a disponibilidade superficial (m ³ /s).	$= \frac{\text{vazão de retirada total}}{\text{disponibilidade hídrica superficial}} (X 100)$	<p>Excelente: < 5% - pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária, a água é considerada um bem livre. (sugestão DRZ)</p> <p>Confortável: de 5% a 10% - pode ocorrer necessidade de gerenciamento, face a problemas locais de abastecimento. (sugestão DRZ)</p> <p>Preocupante: de 10% a 20% - atividade de gerenciamento indispensável, investimentos médios. (sugestão DRZ)</p> <p>Crítica: de 20% a 40 % - exige intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos. (sugestão DRZ)</p> <p>Muito crítica: > 40%. (sugestão DRZ)</p>



Indicador	Descrição	Memória de cálculo	Avaliação
IQA (Índice de Qualidade da Água)	Demonstrar o nível de qualidade da água bruta dos rios e principais bacias hidrográficas. Acompanha a evolução do sistema de tratamento de esgoto e auxilia a identificar áreas críticas.	Adimensional: produto esperado do resultado ponderado de 9 parâmetros de qualidade de água.	Ótima: $90 < IQA \leq 100$ sugestão DRZ) Boa: $52 < IQA \leq 89$ sugestão DRZ) Regular: $37 < IQA \leq 51$ (sugestão DRZ) Ruim: $20 < IQA \leq 36$ sugestão DRZ) Péssima: $IQA \leq 19$ sugestão DRZ)
Balanço hídrico qualitativo dos rios e bacias hidrográficas	Auxilia na identificação de bacias em condições críticas e que necessitam de fortalecimento dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. Estima a capacidade de assimilação de carga de esgoto doméstico urbano sobre a vazão do rio.	$= \frac{\text{carga orgânica lançada}}{\text{carga orgânica assimilável}}$	Ótima: $0 < 0,5$ (sugestão DRZ) Boa: $0,5 < 1,0$ (sugestão DRZ) Regular: $1,0 < 5,0$ (sugestão DRZ) Ruim: $5,0 < 20$ (sugestão DRZ) Péssima: > 20 (sugestão DRZ)
Situação da oferta de água para abastecimento humano urbano	Avalia a situação da oferta de água para abastecimento humano urbano dos mananciais e sistemas produtores dos municípios.	Adimensional: índice de classificação.	Satisfatório: atende aos critérios de quantidade e qualidade. (sugestão DRZ) Requer ampliação: não consegue atender à demanda projetada. (sugestão DRZ) Requer novo manancial: possui problemas de quantidade e/ou qualidade. (sugestão DRZ)



Indicador	Descrição	Memória de cálculo	Avaliação
Área de Proteção Permanente - APP e Reserva Legal - RL de imóveis rurais em processo de recuperação	Demonstrar, por meio de monitoramento remoto, a relação (%) entre o passivo ambiental (áreas declaradas como degradadas em relação às quais existe compromisso de recuperação pelo produtor rural) e o total de áreas protegidas (APP e RL) dos imóveis rurais em cada unidade da federação.	$= \frac{\text{área de APP e RL em processo de recuperação}}{\text{área total de APP e RL de imóveis rurais}}$	Atendimento aos percentuais de recuperação de RL e APP, previstos no Código Florestal.
Área urbanizada com cobertura vegetal	Monitora a cobertura vegetal (área mínima 600 m ²) em áreas efetivamente urbanizadas e periurbanas, com 2 formas de avaliação: (a) área com cobertura vegetal com relação à área urbanizada total; (b) quantidade de área urbanizada com cobertura vegetal <i>per capita</i> (m ² / hab.).	$= \frac{\text{área verde}}{\text{área total do município}}$ $= \frac{\text{área verde}}{\text{habitante}}$	Satisfatório: aumento de área urbanizada com cobertura vegetal. (sugestão DRZ) Insatisfatório: redução de área urbanizada com cobertura vegetal. (sugestão DRZ)

Fonte: Adaptado de PNIA, 2012.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



Ainda que alguns dos indicadores sejam medidos com periodicidade menor que um ano, a concessionária deverá elaborar um relatório anual de indicadores a ser analisado pelo verificador independente e pela agência reguladora. Esse relatório deverá conter:

- Informações detalhadas sobre o cálculo de todos os indicadores de desempenho, como da metodologia adotada para a apuração de cada um deles, também da sua consolidação em um Indicador de Desempenho Geral (IDG) para o bloco em questão;
- Histórico detalhado de cada indicador, com todas as medições realizadas no período;
- Metodologia de cálculo do redutor financeiro, o qual será uma função do Indicador de Desempenho Geral, bem como seu resultado e impacto sobre o reajuste tarifário.

1.2.6. Indicadores de Desempenho e Metas de Atendimento do Plano Metropolitano de Água e Esgoto

Os indicadores são instrumentos de gestão essenciais para as atividades de monitoramento e avaliação de um Plano ou planejamento setorial urbano, onde é possível avaliar a evolução do atendimento e dos serviços prestados como: verificar se as metas propostas foram alcançadas; identificar avanços e necessidades de melhoria em setores, correção de problemas e/ou readequação do sistema; avaliar a qualidade dos serviços prestados; dentre outras. Para o setor do saneamento, os indicadores são uma forma de quantificar a eficiência e a eficácia de entidades gestoras ou do comportamento de sistemas.

Os indicadores apresentados no Plano Metropolitano de água e esgoto e os apresentados para este Plano Municipal de Saneamento Básico da Cidade do Rio de Janeiro, são similares, pois têm como base o Sistema Nacional de Informações – SNIS, contudo, os dois devem ser compatibilizados com relação às Metas de Atendimento como determina a Política Nacional do Saneamento Básico (Lei 11.445/2007).



Tabela 10 –Indicadores do Plano Metropolitano de Água e Esgoto.

Indicadores de desempenho		Descrição	Fórmula	Unidades de Medida	Periodicidade de Aferição	Unidades de Medida
Indicadores de desempenho operacionais	Água	Índice de Atendimento Urbano de Água	$100 \times (AG013 / G003)$	%	Anual	AG013: Quantidade de Economias residenciais de água factíveis de ligação G003: Quantidade de economias suburbanas residenciais totais
		Índice de Perdas na Distribuição	$100 \times (AG006 + AG018 - AG010 - AG024) / (AG006 + AG018 - AG024)$	%	Anual	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de água de serviço
		Continuidade do abastecimento de água	$ICA = 100 \times NRC \text{ prazo} / NRC \text{ registro}$	%	Anual	NRCprazo: Quantidade de reclamações relativas à continuidade do Abastecimento atendidas dentro do prazo (48h) NRCregistro: Quantidade de reclamações e solicitações registradas
		Índice de Qualidade da Água	$100 \times QD007 / QD006$	%	Diária	QD 006 - Quantidade de amostras de cloro residual + turbidez + cor + odor na saída da ETA QD 007 - Quantidade de amostras de cloro residual + turbidez + cor + odor na saída da ETA com resultados fora do padrão



Indicadores de desempenho		Descrição	Fórmula	Unidades de Medida	Periodicidade de Aferição	Unidades de Medida
Esgoto	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto – IN047		$100 \times (ES003 / G003)$	%	Anual	ES003: Quantidade de economias residenciais de esgoto factíveis de ligação G003: Quantidade de economias urbanas residenciais totais
	Índice de Tratamento de Esgoto - IN016		$100 \times (ES006 + ES014) / (ES005 + ES013)$	%	Anual	ES005: Volume de esgoto coletado ES006: Volume de esgoto tratado ES013: Volume de esgoto bruto importado ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador
	Índice de Conformidade de Tratamento de Esgoto - IN100		$100 \times A/B$	%	Mensal	A - Quantidade de amostras compostas de 24 horas para determinação de DBO ₅ B - Quantidade de amostras compostas de 24 horas de DBO ₅ com resultado fora do padrão
Indicadores de desempenho gerencial	Índice de Satisfação dos Usuários -ISU		$100 \times QSA / QST$	%	Anual	QPA: Pesquisas de satisfação que atendem aos padrões de qualidade QPT: Pesquisas de satisfação total
	Índice de eficiência para Reparo de Desobstrução na Rede ou Ramais de Água - RDR		$100 \times A/B$	%	Anual	A - Quantidade de serviços realizados no prazo definido na Ordem de Serviço B - Quantidade de serviços totais



Indicadores de desempenho	Descrição	Fórmula	Unidades de Medida	Periodicidade de Aferição	Unidades de Medida
Indicadores de desempenho	Índice de Regularidade Documental - IRD	$100 \times \frac{QLV}{QIT}$	%	Anual	A: Quantidade de instalações com licença de operação ou outorgas vigentes B: Quantidade de instalações totais

Fonte: Plano Metropolitano de Água e Esgoto, 2011.



1.2.7. Indicadores da Concessionária Zona Oeste Mais Saneamento

De acordo com o Anexo III, do Termo Aditivo ao contrato de concessão n.º 01/2012, os indicadores selecionados traduzem de modo sintético os aspectos mais relevantes do serviço prestado pela concessionária Zona Oeste Mais Saneamento (ZOMS), permitindo uma avaliação clara, racional e transparente.

Tais indicadores são expressos por relações entre variáveis e correspondem a uma ficha de procedimentos com os dados necessários para os cálculos. As informações são geradas pelas próprias concessionárias ou externamente (Tabela 11).



Tabela 11 – indicadores da concessionária Zona Oeste Mais Saneamento.

INDICADORES DA CONCESSIONARIA ZONA OESTE MAIS SANEAMENTO						
Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação*
Disponibilidade de coleta de esgoto	Coleta de esgoto gerado	Anual	$IDCE = \frac{(ECRE + ECRSE + ERFE + ERNFE)}{EcoTot} \times 100$	IDCE = índice de disponibilidade ECRE = economias cadastradas residenciais ativas - ECRSE – Economias Residenciais de Esgoto com lig. De água suprimida – ERFE – economias residenciais não factíveis de esgoto – ERNFE = Economias Residências Factíveis de Esgoto – EcoTot – Economias a serem atendidas	porcentagem (%)	Imediato 85% em 2027 Curto 90% em 2032 Médio 95% em 2037
Disponibilidade de tratamento de esgoto	Tratamento de esgoto coletado	Anual	$IDTE^{**} = (ECRET / ECRE) \times 100$	IDTE** – índice de disponibilidade de tratamento de esgoto- ECRET – economias residenciais ativas de esgoto - ECRE – economias cadastradas residências de esgoto.	porcentagem (%)	Imediato 75% em 2027 Curto 85% em 2032 Médio 100% em 2037
Indicação de obstrução de ramais	Nível de prestação de serviços	mensal	$IDR^{**} = DR / L \times 10.000$	IDR** - Identificador de Obstrução de ramais – DR – Desobstrução Realizadas – L- número de ligações existentes no 1º mês	Desobstrução/ligação/mês	IDR < 20 em qualquer dos prazos



INDICADORES DA CONCESSIONARIA ZONA OESTE MAIS SANEAMENTO						
Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação*
Indicador de obstrução de coletores	Nível de prestação de serviços	mensal	$IDC = DC/ER \times 1000$	IDC – Indicador de desobstrução de indicadores – DC – Desobstruções realizadas em coletores durante o período – ER – extensão de coletores (km) no 1º dia do mês	Desobstrução/km de coletores	IDC < 200 em qualquer dos prazos
Indicador de eficiência nos prazos de Atendimento	Nível de prestação de serviços	Anual	$IEPA = SRPE/TSR \times 100$	IEPA-Indicador de eficiência dos prazos de atendimento – SRPE – quantidade de serviços realizados no prazo especificado – TSR – número total de serviços realizados.	porcentagem (%)	IEPA > 95% em todos os prazos
Indicador de satisfação do usuário no atendimento	Nível do serviço de atendimento	Anual	$ISUA = QSPP/QTSP \times 100$	ISUA – indicador de satisfação dos usuários no atendimento – QSPP – quantidade de serviços prestados que atendem os padrões de qualidade da tabela 1 – QTSP – quantidade total de serviços pesquisados.	porcentagem (%)	ISUA > 95% em todos os prazos



INDICADORES DA CONCESSIONARIA ZONA OESTE MAIS SANEAMENTO						
Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação*
Indicador de adequação das estruturas de atendimento	Nível da prestação do serviço	Anual	$IAEA = 4 * NF1 + 3 * NF2 + 3 * NF3$	IAEA – Indicador das estruturas de atendimento - NF1 – nota atribuída ao fator 1 NF2 – nota atribuída ao fator 2 – NF3 nota atribuída ao fator 3	N/A	IAEA > 7 em todos os prazos
Indicador de sistema de comercialização do serviço	Nível da prestação do serviço	Anual	$ISCS = 2,5 * NF1 + 2,5 * NF2 + 2,5 * NF3 + 2,5 * NF4$	ISCA – Indicador de adequação das estruturas de atendimento - NF1 – nota atribuída ao fator 1 NF2 – nota atribuída ao fator 2 – NF3 nota atribuída ao fator 3	N/A	IAEA > 7 em todos os prazos
Indicador de saturação de tratamento de esgoto	Nível da prestação do serviço	5 Anual	$ISTEi^{**} = N = CT / VMDi \times (1+t)^n$	ISTEi** – indicador de saturação de tratamento de esgoto – CT – capacidade de tratamento da ETE i, em m ³ - VMDi – média mensal da vazão média diária afluyente à ETEi - t – taxa de crescimento populacional anual	Anos	Não saturação em todos os prazos

Fonte :Termo Aditivo contrato 01/2012

*Foram reproduzidas as metas do Anexo III do 1º Termo Aditivo ao Contrato de Concessão n.º 001/2012. A alteração do limite para avaliação do IDTE no médio prazo (2032) para 100% é uma proposta da DRZ, pois esta é a meta estabelecida na Lei Federal n.º 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento Básico), 90% de cobertura (IDCE) com 100% de tratamento (IDTE) até o prazo estabelecido de 31/12/2033.

Organização – DRZ Geotecnologia e Consultoria.

** Foi aberto o Processo Regulatório n.º 06/600.195/2020 (Matéria Administrativa), para correção na fórmula destes Indicadores.



1.2.8. Indicadores para aferição do cumprimento de Metas e Universalização

As Figura 3, Figura 4 e Figura 5 apresentam a relação dos Indicadores para aferição do cumprimento de Metas de Universalização da Norma de Referência n.º 2 aprovada pela Resolução n.º 106 de 04 de novembro de 2021 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.



Figura 3 – Indicadores para aferição do cumprimento das metas de abastecimento de água.

INDICADOR DE UNIVERSALIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
I01_Índice de economias residenciais com rede de abastecimento de água na área de abrangência do prestador de serviços	
DEFINIÇÃO	
Percentual de economias residenciais, na área de abrangência do Prestador dos Serviços, com ligações ativas e inativas conectadas à rede de abastecimento de água (%).	
FÓRMULA	
$NdS\ 01 = \left(\frac{\text{Quantidade de economias residenciais ativas de água} + \text{Quantidade de economias residenciais inativas de água}}{\text{Quantidade de domicílios residenciais existentes na área de abrangência do prestador de serviços}} \right) \times 100$	
INFORMAÇÕES	
Quantidade de economias residenciais ativas de água (economias)	Quantidade total de economias residenciais na área de abrangência do Prestador de Serviços, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, no período de referência. Considera-se que uma economia residencial é equivalente a um domicílio. Ligações e economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. [Adaptado de SNIS AG013]
Quantidade de economias residenciais inativas de água (economias)	Quantidade total de economias residenciais na área de abrangência do Prestador de Serviços, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de abastecimento de água, no período de referência. Considera-se que uma economia residencial é equivalente a um domicílio. Ligações e economias inativas de água são aquelas que, ao contrário das ativas, embora cadastradas como usuárias dos serviços, não estão em pleno funcionamento.
Quantidade de domicílios residenciais existentes (domicílios):	Quantidade total de domicílios residenciais existentes na área de abrangência do Prestador de Serviços, independentemente do atendimento da rede pública de abastecimento de água, no período de referência.
FORMA DE OBTENÇÃO	
Cadastro comercial do prestador e mapeamento de economias residenciais em sua área de abrangência (sede e localidades urbanas, áreas rurais, remotas e núcleos urbanos informais consolidados) e cadastro do município.	
OBSERVAÇÕES	
<u>Condição de rateio:</u> No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	
<u>Período de referência:</u> A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.	
<u>Atendimento por métodos alternativos, descentralizados e individuais:</u> A Entidade Reguladora poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, as soluções a seguir, para tanto cabendo-lhe regulamentar e fiscalizar o serviço público que seja inerente à operação dessa ação de saneamento por parte do prestador de serviços:	
i) domicílios que sejam atendidos por métodos alternativos e descentralizados por ela autorizados, para os serviços de abastecimento de água ou de coleta e tratamento de esgoto, em áreas rurais, remotas ou em núcleos urbanos informais consolidados pertencentes à Área de Abrangência do Prestador de Serviços; e	
ii) soluções individuais por ela autorizadas em áreas que não se enquadram na diretriz acima e na ausência de redes públicas, para os serviços de abastecimento de água ou de coleta e tratamento de esgoto, na área de abrangência do prestador de serviços.	

Fonte: Norma de Referência n.º 2, ANA, 2021.



Figura 4 - Indicadores para aferição do cumprimento das metas de coleta e esgotamento sanitário.

INDICADOR DE UNIVERSALIZAÇÃO DE COLETA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	
I02_Índice de economias residenciais atendidas com rede coletora de esgoto na área de abrangência do prestador de serviços	
DEFINIÇÃO	
Percentual de economias residenciais, na área de abrangência do Prestador de Serviços, com ligações ativas e inativas conectadas à rede coletora de esgoto (%).	
FÓRMULA	
$\text{NdS 02} = \left(\frac{\text{Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto} + \text{Quantidade de economias residenciais inativas de esgoto}}{\text{Quantidade de domicílios residenciais existentes na área de abrangência do prestador de serviços}} \right) \times 100$	
INFORMAÇÕES	
Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto (economias)	Quantidade total de economias residenciais na área de abrangência do Prestador de Serviços, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de coleta de esgoto, no período de referência. Considera-se que uma economia residencial é equivalente a um domicílio. Ligações e economias ativas de esgoto são aquelas que estão em pleno funcionamento. [Adaptado de SNIS ES008]
Quantidade de economias residenciais inativas de esgoto (economias)	Quantidade total de economias residenciais na área de abrangência do Prestador de Serviços, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de coleta de esgoto, no período de referência. Considera-se que uma economia residencial é equivalente a um domicílio. Ligações e economias inativas de esgoto são aquelas que, embora cadastradas como usuárias dos serviços, não estão em pleno funcionamento ou estão suspensas.
Quantidade de domicílios residenciais existentes (domicílios)	Quantidade total de domicílios residenciais existentes na área de abrangência do Prestador de Serviços, independentemente do atendimento da rede pública de coleta de esgotos, no período de referência.
FORMA DE OBTENÇÃO	
Cadastro comercial do prestador e mapeamento de economias residenciais em sua área de abrangência (sede e localidades urbanas, áreas rurais, remotas e núcleos urbanos informais consolidados e cadastro do município).	
OBSERVAÇÕES	
<u>Condição de rateio:</u> No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	
<u>Período de referência:</u> A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.	
<u>Interface com outro(s) indicador(es):</u> Este indicador tem uma interface com o I 03: Índice de economias residenciais atendidas com rede coletora e tratamento de esgoto na área de abrangência do prestador de serviços . A diferença entre estes indicadores expressa o percentual da população atendida com coleta e sem tratamento.	
<u>Atendimento por métodos alternativos, descentralizados e individuais:</u> A Entidade Reguladora poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, as soluções a seguir, para tanto cabendo-lhe regulamentar e fiscalizar o serviço público que seja inerente à operação dessa ação de saneamento por parte do prestador de serviços:	
i) domicílios que sejam atendidos por métodos alternativos e descentralizados por ela autorizados, para os serviços de abastecimento de água ou de coleta e tratamento de esgoto, em áreas rurais, remotas ou em núcleos urbanos informais consolidados pertencentes à Área de Abrangência do Prestador de Serviços; e	
ii) soluções individuais por ela autorizadas em áreas que não se enquadram na diretriz acima e na ausência de redes públicas, para os serviços de abastecimento de água ou de coleta e tratamento de esgoto, na área de abrangência do prestador de serviços.	

Fonte: Norma de Referência n.º 2, ANA, 2021.



Figura 5 - Indicadores para aferição do cumprimento das metas de tratamento de esgotos sanitários.

INDICADOR DE UNIVERSALIZAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS	
I03 Índice de economias residenciais atendidas com rede coletora e tratamento de esgoto na área de abrangência do prestador de serviços	
DEFINIÇÃO	
Percentual de economias residenciais na área de abrangência do Prestador de Serviços, com ligações ativas e inativas conectadas à rede coletora de esgoto e posteriormente a uma unidade de tratamento de esgoto (%).	
FÓRMULA	
$Nds\ 03 = \left(\frac{\begin{array}{c} \text{Quantidade de economias residenciais ativas} \\ \text{com tratamento de esgoto} \\ + \\ \text{Quantidade de economias residenciais inativas} \\ \text{com tratamento de esgoto} \end{array}}{\text{Quantidade de domicílios residenciais existentes} \\ \text{na área de abrangência do prestador de serviços}} \right) \times 100$	
INFORMAÇÕES	
Quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias residenciais, na área de abrangência do Prestador de Serviços, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de coleta de esgoto conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no período de referência. Considera-se que uma economia residencial é equivalente a um domicílio. Ligações e economias ativas de esgoto são aquelas que estão em pleno funcionamento.
Quantidade de economias residenciais inativas com tratamento de esgoto (economias)	Quantidade total de economias residenciais, na área de abrangência do Prestador de Serviços, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de coleta de esgoto conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no período de referência. Considera-se que uma economia residencial é equivalente a um domicílio. Ligações e economias inativas de esgoto são aquelas que, embora cadastradas como usuárias dos serviços, não estão em pleno funcionamento ou estão suspensas.
Quantidade de domicílios residenciais existentes (domicílios)	Quantidade total de domicílios residenciais existentes na abrangência do Prestador de Serviços, independentemente do atendimento da rede pública de coleta de esgoto conectada a uma unidade de tratamento de esgotos, no período de referência.
FORMA DE OBTENÇÃO	
Cadastro comercial do prestador e mapeamento de economias residenciais em sua área de abrangência (sede e localidades urbanas, áreas rurais, remotas e núcleos urbanos informais consolidados) e cadastro do município.	
OBSERVAÇÕES	
<u>Condição de ratelo:</u> No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	
<u>Período de referência:</u> A apuração das informações primárias é anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.	
<u>Delegação Parcial:</u> O indicador deverá refletir as informações em conjunto dos serviços de coleta e de tratamento de esgotos, mesmo sendo cada qual de responsabilidade de cada prestador individualmente.	
<u>Interface com outro(s) indicador(es):</u> Este indicador tem uma interface com o I02: Índice de economias residenciais atendidas com rede coletora de esgoto na área de abrangência do prestador de serviços . A diferença entre estes indicadores expressa o percentual da população atendida com coleta e sem tratamento.	
<u>Atendimento por métodos alternativos descentralizados e individuais:</u> A Entidade Reguladora poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, as soluções a seguir, para tanto cabendo-lhe regulamentar e fiscalizar o serviço público que seja inerente à operação dessa ação de saneamento por parte do prestador de serviços:	
i) domicílios que sejam atendidos por métodos alternativos e descentralizados por ela autorizados, para os serviços de abastecimento de água ou de coleta e tratamento de esgoto, em áreas rurais, remotas ou em núcleos urbanos informais consolidados pertencentes à Área de Abrangência do Prestador de Serviços; e	
ii) soluções individuais por ela autorizadas em áreas que não se enquadram na diretriz acima e na ausência de redes públicas, para os serviços de abastecimento de água ou de coleta e tratamento de esgoto, na área de abrangência do prestador de serviços.	

Fonte: Norma de Referência n.º 2, ANA, 2021.



1.2.9. Procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas do PMSB e dos resultados das suas avaliações

A formulação e aferição de resultados de políticas públicas devem ter como base conceitual sólida o atendimento às necessidades do cidadão e a entrega do valor real e agregado à sociedade.

O objetivo é proporcionar ao agente público, instrumentos teóricos e práticos indispensáveis ao desenvolvimento de um sistema de avaliação de impactos, benefícios e aferição de resultados, dentro dos objetivos, programas, metas e ações, aprovados no Plano de Saneamento Básico do município.

Um processo de avaliação e aferição de resultados deve se pautar em:

- Estudos de satisfação dos usuários de serviços públicos, quanto à eficácia e eficiência da organização pública;
- Estudos sobre percepções de equidade das políticas públicas, aferindo a visão dos cidadãos sobre a imagem da organização pública e o impacto das ações executadas;
- Monitoramento do nível de consistência do cumprimento de procedimentos de qualidade e eficiência de atendimento dos usuários pelos serviços públicos;
- Acompanhamento de índices de desempenho no saneamento básico, utilizando, como base, os indicadores de desempenho propostos no PMSB ou aqueles adotados por órgãos oficiais do governo.

O sistema de monitoramento da implantação das políticas públicas e o acompanhamento pelos gestores são de necessidade crucial, visando o aumento da eficiência e da eficácia dos investimentos e programas governamentais. Uma vez que o poder público passa a delegar, às agências autônomas e às empresas privadas, a execução de seus serviços, cresce a necessidade de avaliação.

A avaliação de resultados passa a ser, portanto, peça fundamental na condução da política de saneamento e essencial à tomada de decisões. Durante o processo de avaliação,



será apreciado o desempenho das agências de regulamentação e dos serviços contratados, ou concedidos, sem esquecer-se dos serviços prestados pela própria administração municipal.

Sendo a avaliação uma forma de mensurar o desempenho de programas e ações, é essencial definir medidas para a aferição dos resultados obtidos. Elas são denominadas de critérios de avaliação, mas a existência de diversas metodologias conceituais dificulta, ou representa obstáculo, ao uso mais frequente dessa ferramenta gerencial no setor público.

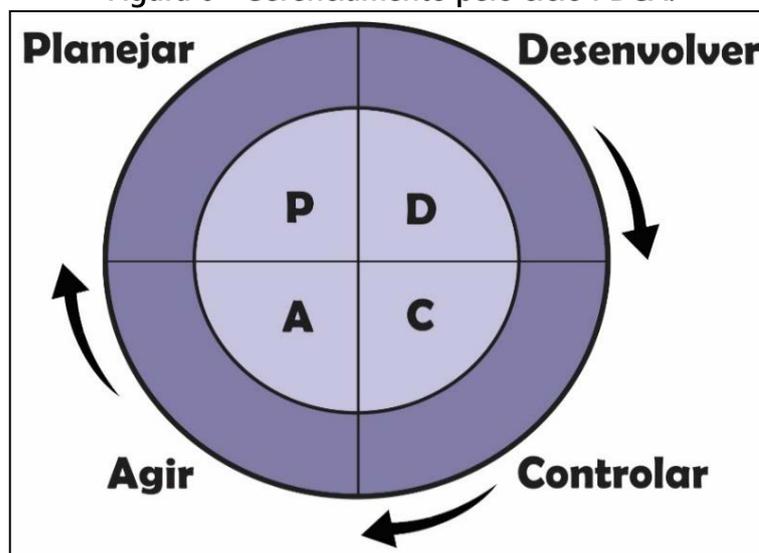
A escolha dos indicadores e dos critérios a serem utilizados depende dos aspectos que se deseja privilegiar na avaliação, contudo, os mais comuns são:

- **Eficiência:** termo econômico que significa a menor relação custo/benefício possível para o alcance dos objetivos estabelecidos;
- **Eficácia:** medida do grau em que o programa atinge os seus objetivos e metas;
- **Impacto de resultados (ou efetividade):** indica se o projeto tem efeitos (positivos), em termos técnicos, econômicos, socioculturais, institucionais e ambientais;
- **Sustentabilidade:** mede a capacidade de continuidade dos efeitos benéficos, uma vez que é definida como a capacidade de sustentação ou conservação de um processo ou sistema por um determinado período;
- **Satisfação do beneficiário:** avalia a opinião do usuário em relação à qualidade do atendimento e dos serviços prestados;
- **Equidade:** procura avaliar o grau em que os benefícios de um programa estão sendo distribuídos de maneira justa e compatível com as necessidades do segmento social.

Como modelo para os objetivos e ações do PMSB, pode-se adotar o método de gerenciamento do Ciclo PDCA (Planejamento, Desenvolvimento, Controle e Ação), conforme Figura 6.



Figura 6 - Gerenciamento pelo ciclo PDCA.



Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2019.

- O Instituto Rio Metrópole – IRM:

O Instituto Rio Metrópole será o ente responsável pela gestão do sistema de fornecimento de água, compreendendo as atribuições de monitoramento e fornecimento de informações técnicas quanto ao fornecimento de água pela CEDAE às Concessionárias, assim como quanto ao consumo individualizado de água pelas Concessionárias.

O IRM proverá e administrará o Centro de Controle e Operação (CCO) de dados do sistema, com a finalidade de constituir um sistema integrado de informações acerca das medições técnicas relativas ao fornecimento pela CEDAE e ao consumo de água pelas Concessionárias.

§. 4º. Cada Concessionária, que responde pela prestação de serviços em cada um dos BLOCOS, ficará responsável por custear $\frac{1}{4}$ (um quarto) do valor total mensal da remuneração devida à entidade ou empresa encarregada da operação do Centro de Controle e Operação de dados do sistema.

§ 5º. A entidade ou empresa contratada para a operação do Centro de Controle e Operação de dados do sistema emitirá diretamente a cada uma das Concessionárias a fatura correspondente ao pagamento de sua quota-parte relativamente aos serviços por si prestados, cabendo às Concessionárias promover diretamente à referida entidade ou empresa o respectivo pagamento.



Desta forma, através dos dados fornecidos pelo CCO e publicados pelo IRM será possível o monitoramento das Metas propostas com relação ao consumo de água *per capita*, o índice de faturamento, as perdas de água na distribuição, dentre outros indicadores.

- A Agência Reguladora de Energia e Saneamento do Estado do Rio de Janeiro – AGENERSA:

Contratará o VERIFICADOR INDEPENDENTE (para o detalhamento da sistemática e dos procedimentos para aferição dos INDICADORES DE DESEMPENHO) e o CERTIFICADOR INDEPENDENTE (com a função de acompanhar o cumprimento do PLANO DE AÇÃO e do cronograma de investimentos relacionado às ÁREAS IRREGULARES e ao coletor de tempo seco).

O verificador independente terá a responsabilidade de aferir e publicar os Indicadores de de Atendimento de Água-IAA, ao Indicador de Atendimento de Esgoto-IAE, ao Indicador de Tratamento de Esgoto-ITE e demais indicadores relativos às áreas regulares, elegíveis e urbanizadas, enquanto o certificador independente terá a função de acompanhar o cumprimento do PLANO DE AÇÃO e do cronograma de investimentos relacionado à implantação de coletores de tempo seco nas áreas irregulares, não urbanizadas elegíveis, podendo, o cronograma de investimentos, ser monitorado pela população, pelo Comitê de Monitoramento, pela AGENERSA, pela ANA e todos os interessados na Universalização do Saneamento e no nível de qualidade dos serviços prestados à população pelas Concessionárias de Água e Esgoto atuantes no Município do Rio de Janeiro.

- Comitê de Monitoramento:

Tem como finalidade exercer o controle social através da participação no processo de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação dos serviços públicos no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Deve-se ter como premissa para a aferição dos Indicadores, a qualidade da base de dados existente, tanto do Cadastro Comercial, quanto do Cadastro Técnico que devem estar completos, atualizados, georreferenciados e relacionados e serem de fácil obtenção para a utilização na base de cálculo dos Indicadores.



1.2.10. Conclusão para os indicadores

Os Indicadores dos Planos Municipal e Metropolitano devem ser compatibilizados de forma que as metas do saneamento ambiental tanto no município do Rio de Janeiro quanto na região metropolitana sejam conquistadas de maneira uniforme com os devidos benefícios à saúde pública e ao meio ambiente.

De acordo com a redação dada pela Lei 14.026/2020 ao art. 3º da Lei n.º 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, a universalização do saneamento é definida nos seguintes termos:

III - universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, em todos os serviços previstos no inciso XIV do caput deste artigo, incluídos o tratamento e a disposição final adequados dos esgotos sanitários;

Com relação às Metas de Universalização, a referida lei estabelece que:

Art. 11 - B. Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.

Entende-se, portanto, que o Novo Marco Legal do Saneamento (Lei n.º 14.026/2020) considera a Universalização, a disponibilidade de acesso de todos os domicílios residenciais elegíveis, ou seja, 100% dos domicílios localizados em áreas consideradas elegíveis. As áreas consideradas inelegíveis, por outro lado, são aquelas que por razões técnicas ou jurídicas não são permitidas a construção e a regularização de moradias naquele local, tais como; áreas de preservação permanente (APPs), Faixas Marginais de Proteção (FMPs), Faixas Non Aedificandi (FNAs), áreas susceptíveis ao deslizamento de terra, áreas inundáveis, dentre outras.



A métrica para aferição dos Indicadores de cumprimento das Metas de Universalização do Abastecimento de Água e da Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários, foi estabelecida pela Norma de Referência n.º 2 aprovada pela Resolução n.º 106 de 04 de novembro de 2021 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

1.3. PLANEJAMENTO DAS METAS DOS SETORES DE ÁGUA E ESGOTO

Dentre as diretrizes atribuídas ao processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico está à caracterização do mesmo como instrumento de planejamento a serviço dos órgãos públicos competentes, a fim de universalizar o atendimento dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário.

Para uma melhor compreensão e arquitetura do conjunto de propostas e alternativas há a divisão em quatro períodos dentro dos 20 anos de vigência do plano, sendo os seguintes: imediato (até 5 anos), curto (de 6 a 8 anos), médio (de 9 a 12 anos) e longo prazo (de 13 a 20 anos). Ressalta-se que as proposições são escalonadas nos citados prazos conforme a urgência de realização e as projeções das demandas a serem atendidas pelos serviços de saneamento básico.

1.3.1. Metas estratégicas da prestação dos serviços de abastecimento água

Os principais índices para o desenvolvimento do serviço de abastecimento de água no município do Rio de Janeiro a serem adotados para o atingimento das metas estabelecidas neste PMSB-AE, são atualmente:

1. Índice de atendimento de água de 90,61% (AP 1: 86,85%, AP 2: 92,13%, AP 3: 92,97%, AP 4: 90,37%, AP 5: 87,09%) (DRZ, 2022);
2. Índice de macromedição 0% (SNIS, 2019);
3. Índice de micromedição 53,23% (SNIS, 2019);
4. Índice de consumo médio per capita de água de 177 L/hab.dia na AP1, de 224 L/hab.dia na AP2, de 177 L/hab.dia na AP3, de 219 L/hab.dia na AP4 e de 146 L/hab.dia na AP5 (Plano Metropolitano de Saneamento);
5. Índice de faturamento de água de 45,59% (SNIS, 2019);



6. Índice de perdas na distribuição de 40,99% (SNIS, 2019);

O índice de atendimento de água, o mais importante do sistema de abastecimento de água, ainda não é universalizado na cidade carioca, sendo proposta o alcance de 99% até o ano de 2033.

Para o índice de macromedição, por ser um dos índices principais para se determinar os demais índices, é proposto o aumento de 0% para 100% até o prazo imediato, ou seja, até o ano de 2026. Já o índice de micromedição, é proposto o aumento de 53,23% para 100% até o ano de 2033.

Sobre o consumo médio *per capita* de água, é proposto a adequação dos consumos das APs para 180 L/hab.dia até o ano de 2041, em consonância com a meta estipulada no PRMAERJ (2019).

Para de manter a sustentabilidade econômica do sistema, é proposto o aumento do índice de faturamento de água de 45% para 100% até o ano de 2041.

A meta de redução da perda na distribuição estipulada no contrato das concessionárias é de 25%, até o 10º ano de contrato, ou seja, até o ano de 2031, neste estudo, é proposta a redução para 20% até o ano de 2041.

Além de ter uma vazão de captação de água adequada qualitativamente e quantitativamente, é necessário também ter um volume de reservação de água adequado para garantir o abastecimento nas horas de maior consumo e para pequenas paradas de captação de água. A cidade do Rio de Janeiro possui apenas 306.604 m³ de volume de reservação, visto que a demanda é de 760.690 m³, tendo um déficit de 454.086 m³, onde pequenas paradas no abastecimento já são suficientes para os usuários sentirem rapidamente a parada no fornecimento de água. Sobre este índice, será proposto o alcance de 789.826 m³ de reservação até o final do horizonte de planejamento, como já abordado no estudo.

Na Tabela 12 é possível verificar o alcance das metas pelos horizontes de planejamento (imediato, curto, médio e longo).



Tabela 12 – Principais metas propostas pelo PMSB-AE para o sistema de abastecimento de água da cidade do Rio de Janeiro.

Indicadores	Índice Atual**	META POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO*			
		Imediato (2022-2026)	Curto (2027-2029)	Médio (2030-2033)	Longo (2034-2041)
Índice de Atendimento de Água (%)	90,61	94	96	99	100
Índice de Atendimento de Água (%) AP-1	86,85	91	95	99	100
Índice de Atendimento de Água (%) AP-2	92,13	95	96	99	100
Índice de Atendimento de Água (%) AP-3	92,97	95	97	99	100
Índice de Atendimento de Água (%) AP-4	90,37	93	96	99	100
Índice de Atendimento de Água (%) AP-5	87,09	91	95	99	100
Índice de macromedicação (%)	0	100	100	100	100
Índice de micromedicação (%)	53,23	60	80	100	100
Índice de consumo médio <i>per capita</i> de água AP-1 e AP-3 (l/hab.dia)	177	178	178	179	180
Índice de consumo médio <i>per capita</i> de água AP-2 (l/hab.dia)	224	215	208	199	180
Índice de consumo médio <i>per capita</i> de água AP-4 (l/hab.dia)	219	211	205	196	180
Índice de consumo médio <i>per capita</i> de água AP-5 (l/hab.dia)	146	153	157	166	180
Índice de faturamento de água	45,59	55	75	95	100
Índice de perdas na distribuição	40,99	35	30	24	20
Volume de reservação (m ³) -AP-1	94.037	94.037	94.037***	94.037***	94.037***
Volume de reservação (m ³) -AP-2	90.546	155.492	155.492**	155.492**	155.492***
Volume de reservação (m ³) -AP-3	55.526	277.405	277.405***	277.405***	277.405***
Volume de reservação (m ³) -AP-4	31.485	131.976	131.976***	131.976***	131.976***
Volume de reservação (m ³) -AP-5	35.010	151.266	152.308	155.483	162.971

Fonte: SNIS, 2019 e CEDAE, 2021.

* As metas estabelecidas no PMSB tem como função principal o acompanhamento, por parte do titular dos serviços, dos entes reguladores, usuários e demais interessados, da universalização dos serviços, sendo desejável o atendimento de tais itens por parte das concessionárias.

** Parâmetros oriundos do SNIS 2019 e Cedae 2020.

*** Manter o volume de reservação.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

1.3.2. Metas estratégicas da prestação dos serviços de esgotamento sanitário

Os principais índices para o desenvolvimento do serviço de esgotamento sanitário no município do Rio de Janeiro a serem adotados para o atingimento das metas estabelecidas neste PMSB-AE, são atualmente:

1. Índice de coleta de esgoto em relação ao gerado (DRZ, 2021);
2. Índice de tratamento de esgoto em relação ao coletado (DRZ, 2021);
3. Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (extrav/km);



O índice mais importante do sistema de esgotamento sanitário é o de coleta de esgoto em relação ao gerado que ainda não é universalizado na cidade carioca, devido a este fato está sendo proposto o aumento para 90% até o ano de 2033 de acordo com o novo Marco Legal do Saneamento.

O índice de tratamento de esgoto em relação ao coletado, visa principalmente, identificar a quantidade de esgoto coletado e não direcionado ao tratamento, sendo este, danoso ao meio ambiente e a saúde pública, contaminando os corpos hídricos cariocas e fluminenses. Atualmente, a cidade do Rio de Janeiro trata 58,11% do esgoto gerado, devido a este fato está sendo proposto o aumento para 90% até o ano de 2033 de acordo com o novo Marco Legal do Saneamento.

O extravasamento de esgoto por extensão de rede é um índice que visa reforçar o planejamento para conseguir direcionar o todo o esgoto coletado até as ETEs. Segundo o SNIS (2019), a rede coletora de esgoto da CEDAE teve 7,98 extravasamentos por quilômetro de rede, já a rede da ZOMS, teve 10,41 extrav/km. A meta proposta nesta atualização do PMSB é a redução de ambos os índices para 3 extrav/km até o ano de 2033, o que corresponde a cerca de 30% da média das duas concessionárias.

Na Tabela 13 e na Tabela 14 foram inseridos os principais índices para o desenvolvimento do serviço de esgotamento sanitário no município do Rio de Janeiro e assim serem adotados pelas empresas que receberam as concessões de prestação deste serviço como fundamentais para o atingimento das metas preestabelecidas neste PMSB-AE.



Tabela 13 - Indicadores de extravasamentos de esgotos propostos pelo PMSB-AE.

Local	Indicadores	Índice Atual*	META POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO*			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
			(2022-2026)	(2027-2029)	(2030-2033)	(2034-2041)
APs 1 a 4	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (extrav./km)	7,98	6	5	3	2
AP 5	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (extrav./km)	10,41	6	5	3	2

*SNIS 2020 (Ref. 2019).

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.

Tabela 14 - Indicadores de desempenho e principais metas propostas pelo PMSB-AE para o serviço de coleta e tratamento de esgoto.

Bacia de Esgotamento Sanitário	Indicadores	Índice Atual (2021)	META POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO*			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
			(2022-2026)	(2027-2029)	(2030-2033) Lei 14.026/2020	(2034-2041)
Pavuna	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	44	61	73	90	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	23	63	83	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	10	39	61	90	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	1500	1500	1500	3000	3000
Alegria	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	84	86	88	90	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	96	98	99	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	81	84	87	90	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Penha	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	82	85	87	90	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	97	98	98	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	79	83	86	90	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	1686	1686	1686	1686	1686
Emissário Ipanema	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	88	89	89	90	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	**	**	**	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	**	**	**	90	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	**	1000	1000	1500	1500



Bacia de Esgotamento Sanitário	Indicadores	Índice Atual	META POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO*			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
			(2022-2026)	(2027-2029)	(2030-2033) Lei 14.026/2020	(2034-2041)
Ilha do Governador	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	84	86	88	90	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	84	90	94	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	71	78	83	90	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	534	534	534	534	534
Paquetá	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	98	99	99	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	100	100	100	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	98	99	100	100	100
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	***	***	***	***	***
Emissário Barra	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	70	77	83	90	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	73	85	92	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	51	65	76	90	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	5840	5840	5840	5840	5840
Marangá	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	95	95	95	95	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	98	99	100	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	93	94	94	95	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	755	755	755	755	755
Sarapuí	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	89	93	94	95	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	62	97	98	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	56	90	92	95	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	73	573	573	573	573
Cachorros	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	50	*****	*****	90	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	39	*****	*****	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	20	*****	*****	90	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	1	*****	*****	250	250
Campinho	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	55	68	77	90	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	31	*****	62	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	17	*****	48	90	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	93	93	843****	843	843



Bacia de Esgotamento Sanitário	Indicadores	Índice Atual	META POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO*			
			Imediato (2022-2026)	Curto (2027-2029)	Médio (2030-2033) Lei 14.026/2020	Longo (2034-2041)
Cação Vermelho	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	60	71	79	90	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	69	86	91	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	41	63	72	90	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	358	500	600	800	800
Rio do Ponto	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	54	*****	*****	90	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	89	*****	*****	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	48	*****	*****	90	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	82	*****	*****	200	200
Cabuçu Piraque	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	38	*****	45	90	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	57	*****	*****	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	21	*****	*****	90	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	45	*****	*****	600	600
Portinho	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	0	*****	*****	90	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	0	*****	*****	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	0	*****	*****	90	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	0	*****	*****	30	30
Barra de Guaratiba	Índice de população com disponibilidade de coleta de esgoto em sistema separador absoluto (%)	0	*****	*****	90	95
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao coletado (%)	0	*****	*****	100	100
	Índice de população com disponibilidade de tratamento de esgoto em relação ao gerado (%)	0	*****	*****	90	95
	Capacidade de Vazão de Tratamento (l/s)	0	*****	*****	30	30

* As metas estabelecidas no PMSB tem como função principal o acompanhamento, por parte do titular dos serviços, dos entes reguladores, usuários e demais interessados, da universalização dos serviços, sendo desejável o atendimento de tais itens por parte das concessionárias.

** O emissário submarino de Ipanema constitui um caso particular, cujos afluentes não possuem tratamento primário. A legislação que exige tal tratamento é posterior à época de concepção e implantação do sistema. Dessa forma, no presente PMSB-AE está sendo previsto e recomendado para o prazo imediato (2022-2026) o desenvolvimento de estudo pela Concessionária, para adequação à legislação vigente, de forma que no curto prazo (2027-2029) a Bacia de esgotamento contribuinte ao Emissário Ipanema esteja provida de sistema de tratamento primário.



*** A ETE de Paquetá 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.

**** Operação da ETE Campo Grande em 2027.

***** Acompanha o plano de investimentos do Contrato de Concessão de Esgotamento Sanitário da AP5 (Contrato nº 001/2012 e 1º Termo Aditivo de 03/12/2018).

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2021.



1.3.3. Investimento em áreas irregulares não urbanizadas (informais)

De acordo com o contrato de concessão em seu Anexo IV, as áreas irregulares são classificadas em áreas elegíveis e inelegíveis para investimentos. As áreas inelegíveis são aquelas em que, em função das condições específicas locais, não ser técnica ou juridicamente possível a realização de obras de aperfeiçoamento do sistema, como, por exemplo, nas áreas de preservação permanente e de unidades de conservação (nos casos de contrariedade ao seu respectivo plano de manejo). Caso uma área considerada inelegível, quando da assinatura do Contrato, seja posteriormente reclassificada em área elegível e não urbanizada, será aplicável para esta área o mesmo regramento das demais áreas elegíveis não urbanizadas.

Já as áreas irregulares elegíveis são as que podem ser objeto de obras de aperfeiçoamento do sistema pela Concessionária e dividem-se em áreas urbanizadas e áreas não urbanizadas. São áreas urbanizadas aquelas que receberam melhorias de infraestrutura e áreas não urbanizadas aquelas em que ainda não houve investimentos de urbanização, conforme classificação da prefeitura do município do Rio de Janeiro.

Aplica-se o regramento das áreas não urbanizadas também para as áreas classificadas como parcialmente urbanizadas. As áreas irregulares urbanizadas serão quantificadas para fins de cálculo das metas de universalização descritas no Anexo III – Indicadores de Desempenho e Metas de Atendimento do Contrato, devendo a Concessionária prestar os serviços e realizar as obras de aperfeiçoamento do sistema nas mesmas condições das demais áreas urbanas do município.

Nas áreas irregulares não urbanizadas do município do Rio de Janeiro se prevê a ampliação do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e respectiva operação e manutenção pelas Concessionárias. No entanto, os investimentos a serem realizados nestas áreas não serão quantificados para calcular as metas de universalização descritas Contrato.

A obrigação da Concessionária estará coadunada à realização de investimentos ao longo nos primeiros 15 (quinze) anos da celebração do contrato. Estes investimentos serão alinhados entre a Concessionária, o Estado e o município do Rio de Janeiro para definir quais serão as áreas irregulares não urbanizadas a receberem as obras com as seguintes propriedades;



- Áreas de planejamento da urbanização estipulada pelo poder público
- Áreas de maiores condições de segurança.

Nas áreas irregulares não urbanizadas que tenham alguma rede de esgotamento sanitário já implantada pela Prefeitura, a Concessionária deverá priorizar a ligação desta rede existente no sistema sanitário da área formal urbana da bacia de esgotamento sanitário referente, a fim de lhe conferir funcionalidade e eficiência.

1.3.4. Exequibilidade nos Prazos Previstos Face à Tecnologia Disponível

Até 2050, as tendências globais preveem um crescimento da população mundial e um aumento da demanda de água do planeta. A inovação tecnológica e a especialização são cruciais para ajudar o mundo a enfrentar estes desafios

Pesquisadores projetam declínio da população mundial a partir dos anos 2060 até o fim do século, e neste interim é necessário tanto quanto produtor o surgimento de novas tecnologias que fatalmente resultaram em mudanças na vida das pessoas. Ao longo da história da humanidade, descobertas em diversas áreas do conhecimento, que vão desde a roda até os nano robôs, buscam transpor obstáculos, poupar tempo e facilitar metodologias.

Um processo que tem sido bastante beneficiado pela evolução tecnológica é o saneamento básico. Atualmente, os tratamentos de água e de esgoto são o foco de pesquisas no mundo todo e estão cada vez mais eficientes, mostrando que saneamento e tecnologia caminham juntos.

A palavra tecnologia tem origem na língua grega e significa, resumidamente, o estudo de um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas que visam a resolução de algum problema, isto é, a evolução tecnológica está diretamente ligada ao avanço da ciência e surge por meio da aplicação prática dos conhecimentos produzidos pela comunidade científica mundial. Dessa forma, a união de saberes interdisciplinares é essencial para colaborar com o desenvolvimento de tecnologias cada vez mais avançadas, inclusive no saneamento

A junção do conhecimento desenvolve novas tecnologias para o tratamento de esgoto, e nesse contexto um dos pontos importantes de monitoramento é a disponibilidade de oxigênio nos tanques de tratamento, assim como a vazão dos efluentes em diferentes horários



do dia e a dinâmica das diferentes populações microbianas. Também não é possível deixar de se atentar para tecnologias que possibilitam a dispensa ou o uso mínimo de produtos químicos no processo, e a automação de sistemas de controle capazes de promover a auto operação dos processos em uma ETE.

Outro foco das investigações científicas é melhorar o desempenho do sistema microbiológico, ou seja, é importante otimizar o consumo de matéria orgânica e nutrientes (como nitrogênio e fósforo) pelas bactérias na presença de oxigênio, com o menor gasto de energia possível.

Esta tecnologia já existe e foi desenvolvida na Holanda, pela Universidade de Tecnologia Delft, onde recebeu o nome de processo de biomassa aeróbica granular também conhecida como Nereda. Esta tecnologia já está presente em uma das ETEs da concessionária Zona Oeste Mais Saneamento que faz a gestão dos serviços de esgotamento sanitário da AP-5.

Nessa metodologia, em vez da biomassa encarregada pelo tratamento do esgoto se estruturar em flocos ela se organiza em grânulos, cuja velocidade de sedimentação é significativamente superior, sem necessidade de adição de produtos químicos e dispensando a instalação de unidades de decantação.

A seleção de bactérias capazes de formar grânulos favorece a remoção não só da matéria orgânica (tratamento secundário), mas também do fósforo e do nitrogênio das águas residuais (tratamento terciário). Dessa forma, esta tecnologia promove um tratamento de esgoto eficiente e colabora com a preservação dos recursos hídricos, além na economia de espaço, de energia, de produtos químicos e de equipamentos diminuindo os custos de operação e manutenção do sistema.

Existe também a tecnologia dos sistemas MBBR (*Moving Bed Biofilm Reactors*) que consiste na utilização, dentro dos reatores biológicos, de pequenas peças de plástico, chamadas biomédias. Essas estruturas se caracterizam pela formação de um biofilme concentrado em seu interior, que permite em um mesmo volume de reação que sistemas convencionais, uma maior população de microrganismos responsáveis pelo tratamento.

Já para os sistemas de tratamento de água o foco das pesquisas está voltado para a etapa de filtração e tem sido objeto de estudo de diversas pesquisas importantes. Em muitas ETAs é comum que essa fase do tratamento de água seja realizada com grandes filtros de areia



e carvão ativado. Hoje, observa-se um movimento para se realizar esta operação por meio de membranas. O problema é que as membranas ainda apresentam um alto custo de implantação, porém esta tecnologia reduz de maneira considerável a área ocupada pelas ETAs dando mais opções de espaço ao projetista com diminuição de custos consideráveis.

A tendência para os próximos anos é a utilização de membranas para a filtração no tratamento da água, pois várias empresas já estão produzindo esse material com boa qualidade por um preço mais acessível.

Os programas de redução de perdas também são foco dos pesquisadores no sentido de desenvolver novas tecnologias e principalmente novos aparelhos de medição da qualidade e quantidade da água ou dispositivos que apresentam sensores ligados online a um display para obtenção de informações em tempo real sobre a água tais como: temperatura, concentração de sais, cor, turbidez, pH, cloro residual, entre outras. O acesso instantâneo a esses dados possibilita um controle mais rígido das etapas de tratamento de água ou do esgoto.

Outro ponto de inúmeras pesquisas está relacionado com um dos maiores problemas do Brasil, que é o desperdício de água devido à ineficiência da rede de distribuição, que apresenta vazamentos, má qualidade e falta de manutenção. Para detecção desse tipo de problema tem necessita-se de equipamentos desenvolvidos com alta tecnologia, onde utilizam por exemplo sensores de pressão, sistemas acústicos e até imagens de satélites, concomitantes com a análise dos algoritmos gerados pelos aparelhos de monitoramento onde permite-se encontrar as anomalias na rede e então realizar as buscas e reparos para reduzir a perda.

Ademais, é importante ressaltar que existe certa urgência ou necessidade em substituir os tratamentos convencionais de água e esgoto no Brasil por processos que ocupem menos espaço, gastem menos energia e sejam mais eficientes e automatizados.

Desta maneira temos a garantia de que é possível a exequibilidade das ações do plano dentro dos prazos e metas estipuladas com o uso das novas tecnologias e as que virão a surgir neste interim. Tais tecnologias terão formas de atender as condições mais adversas das bacias de esgotamento sanitário distribuídas em todos os territórios do município com ETEs compactas mais eficientes e autossuficientes ao mesmo tempo que os custos vão diminuindo conforme a maturidade da tecnologia aplicada. No caso dos processos de tratamento de água



a concessionária estadual terá que se adequar com estas novas tecnologias no que tange principalmente a qualidade da água ofertada, a perda na produção e preservação de mananciais, já que, ela é que vai fornecer água para as demais empresas que cuidarão da distribuição e manutenção no sistema.



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 tem como objetivo 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. Ressalta-se a importância do atendimento às metas de universalização dos serviços de saneamento previstos no Art. 6º da Norma de Referência nº 2 da ANA. As quais devem ser acompanhadas por meio de indicadores, aferidos periodicamente:

- I. indicador de universalização do abastecimento de água: Índice de economias residenciais atendidas com rede de abastecimento de água na área de abrangência do prestador de serviços;
- II. indicador de universalização de coleta de esgotos sanitários: Índice de economias residenciais atendidas com rede coletora de esgoto na área de abrangência do prestador de serviços;
- III. indicador de universalização de tratamento de esgotos sanitários: Índice de economias residenciais atendidas com rede coletora e tratamento de esgoto na área de abrangência do prestador de serviços.

Parágrafo único. As definições, fórmulas e origem das informações necessárias para o cálculo dos indicadores são estabelecidos no anexo 1 da respectiva Norma de Referência.



As próximas etapas de elaboração do PMSB-AE se referem a “Intervenções no Sistema de Abastecimento de Água” (Etapa 5) e “Intervenções no Sistema de Esgotamento Sanitário” (Etapa 6). Nestas etapas, serão apresentados os programas, projetos e ações necessárias para a melhoria dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no município, junto ao processo de hierarquização das ações, para o atendimento das metas propostas nos prazos estabelecidos conforme o horizonte de planejamento. Cabe também salientar que os Contratos atuais deverão se adequar às metas de universalização do novo marco legal do saneamento.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicos para a Saúde 2003 — IDB 2003. Engenharia Sanitária Ambiental, v.11, n.3, p. 277 - 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.

FUNASA, Fundação Nacional da Saúde. **Impactos na Saúde e no Sistema Único de Saúde Decorrentes de Agravos Relacionados a um Saneamento Ambiental Inadequado.** Livro, edição única, Brasília, 2010.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro – Subsídios ao planejamento e ordenamento territorial.** 2018. Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/Livro_Atlas-dos-Mananciais-de-Abastecimento-do-Estado-do-Rio-de-Janeiro.pdf. Acesso em: 24 de abril de 2021.

MIRANDA, E. **Em leilão, empresas rejeitam bloco da Cedae que requer investimento e dá menos lucro: Região não arrematada abarca os bairros de Bangu, Campo Grande e Santa Cruz e tem território comandado por milícias.** Brasil de Fato, 7 jun. 2021. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2021/05/03/em-leilao-empresasrejeitam-bloco-da-cedae-que-requer-investimento-e-da-menos-lucro>. Acesso em: 8 ago. 2021.

PNIA, **Painel Nacional de Indicadores Ambientais do Ministério do Meio Ambiente, 2012.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/pnia/>. Acesso em: 15 de setembro de 2021.



PRMAERJ, **Estudos Técnicos e Planejamento Regionalizado Metropolitano do Abastecimento de Água e Esgoto**. Municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro atualmente atendidos pela CEDAE. Rio de Janeiro, 2019.

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.

RIO DE JANEIRO, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro**. 2011. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/10402268/4259279/EstruturaeconteudodoPlanoDiretor.pdf>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

RIPSA, Rede Interagencial de Informações para a Saúde, 2008. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações**. Livro, 2ª edição, Brasília.

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.

TEIXEIRA, J.C.; GUILHERMINO, R.L. **Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados Indicadores**. Dados 281, jul/set, 2006.

TSUTIYA, MILTON TOMOYUKI. **Abastecimento de água/Milton Tomoyuki Tsutiya**. 2ª edição – São Paulo – Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005 XIII- 643 p.