PLANO METROPOLITANO DE SANEAMENTO BÁSICO

PRODUTO 04 | Planejamento de Ações

Novembro/2024

Secretaria da Casa Civil

GOVERNO DO ESTADO RIO DE JANEIRO

RIO METRÓPOLE INSTITUTO

cobrape

01	05/12/2024	Versão final	COB	RVAD	RVAD	RVAD
00	08/11/2024	Versão preliminar	COB	RVAD	RVAD	RVAD
Revisão	**Data**	**Descrição Breve**	**Por**	**Verif.**	**Aprov.**	**Autoriz.**

Complementação e Consolidação do Plano Metropolitano de Saneamento Básico

PRODUTO 4 – PLANEJAMENTO DE AÇÕES

Elaborado por:	Supervisionado e Aprovado por:
Equipe técnica da COBRAPE	Raissa Vitareli Assunção Dias

Autorizado por:	Revisão	Finalidade	Data
Raissa Vitareli Assunção Dias	01	3	Dezembro/2024

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação

COBRAPE – UNIDADE RIO DE JANEIRO
Avenida Marechal Câmara, 10º andar
CEP 20020-080
Tel (21) 2220-0666

COBRAPE – UNIDADE BELO HORIZONTE
Avenida do Contorno - 7º andar
CEP 30110-044
Tel (31) 3546-1950

www.cobrape.com.br

Governo do Estado do Rio de Janeiro

Cláudio Bonfim de Castro e Silva – Governador

Secretaria de Estado da Casa Civil

Nicola Moreira Miccione - Secretário de Estado

Instituto Rio Metrópole

Davi Perini Vermelho – Presidente

Coordenação Geral – IRM

Bruno Jorge Vaz Sasson- Diretor de Saneamento Metropolitano

Diretoria de Saneamento Metropolitano – IRM

Ademas Goulart Pacheco Junior – Engenheiro Civil

Débora Toci Puccini – Geóloga

Edson Júnior – Engenheiro Florestal

Isis da Cruz Silva – Bacharel em Direito

João Carlos Xavier de Brito – Engenheiro Químico

Lucas Henrique Eiras da Silva – Assessor

Priscilla Abrahão Soares dos Santos – Advogada

Railinda Barbosa Calmon de Siqueira – Gestora do Contrato

Waldir Peres – Geógrafo

Diretoria de Planejamento e Projetos – IRM

Maurício Knoploch – Diretor de Planejamento e Projetos

Assessoria de Comunicação – IRM

Leila Alvarenga – Coordenadora de Comunicação

Felipe Vilaça – Supervisor de Comunicação

Gabriela Amoedo – Fotógrafa e Videomaker

Luã Guimarães – Designer

Renata Costa – Designer

Roberto Mariano – Fotógrafo

Elaboração e Execução

COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

Responsável pelo Contrato

Alceu Guérios Bittencourt

Direção de projeto

André Protzek Neto

Coordenação Geral

Rafael Decina Arantes

Coordenação Executiva

Raissa Vitareli Assunção Dias

Equipe Técnica

Cláudio Marchand Kruger

Christian Taschelmayer

Cristiane Maria das Dores Freitas

Eliete Tedeschi

Ellen Almeida da Cruz

Emille Andrade

Fernanda Fagundes Paes

Giovanna Cavalcanti de Carvalho

Isabela Piccolo Maciel

Jane Cristina Caparica Ferreira Domingues

José Antônio Oliveira de Jesus

Lorena Cristina Santos Malta

Lucas Marx Teixeira de Freitas

Luciana Aparecida Reis

Luciana Carvalho Crivelare Castro

Luis Gustavo Christoff

Luiz Felipe Lomanto Santa Cruz

Marivete Tavares Pereira

Nara Maria de Oliveira Dornela

Rodolpho Humberto Ramina

Rodrigo de Arruda Camargo

Rodrigo Pinheiro Pacheco

Thais Gabriela Melo de Oliveira

Vinícius Berriel Monnerat

APRESENTAÇÃO

O **Produto 4 – Planejamento de Ações** é o último produto desenvolvido no âmbito do Plano Metropolitano de Saneamento Básico do Rio de Janeiro (PlanSAN) e tem como objetivo consolidar programas ações rumo à universalização dos serviços de abastecimento água, esgotamento sanitário e macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). Estão consolidados metas e objetivos para o setor de saneamento básico, considerando o horizonte de 20 anos (2025 a 2044).

Os estudos desenvolvidos até o momento para consolidação do PlanSAN são de alta complexidade, como reiterado nos produtos anteriores, pois a área analisada se trata da segunda maior região metropolitana do país, com cerca 12 milhões de habitantes (IBGE, 2022), que está inserida em um cenário novo, o de concessão à iniciativa privada dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Posto isto, conforme os produtos anteriores, o Produto 4 – Planejamento de Ações contou com a participação dos atores estratégicos, identificados desde o início do contrato, através da realização de reuniões e seminários, o que incluiu as 22 prefeituras municipais, as agências reguladoras, os prestadores de serviços de saneamento e os órgãos públicos pertinentes. Ainda, após o Produto conta com a participação da sociedade civil mediante à disponibilização do documento para consulta pública e realização de Conferência Pública para sua apresentação.

O Produto 4 - Planejamento de Ações foi estruturado em 9 (nove) partes. Assim sendo, esclarece-se que, o Capítulo 1 apresenta a introdução do documento; o Capítulo 2 apresenta a área de abrangência da RMRJ e delimitação da área de estudo; os Capítulos 3 e 4 trazem sínteses do conteúdo tratado no Produto 2 – Diagnósticos Setoriais e no Produto 3 – Prognóstico e Cenários de Evolução; no Capítulo 5 – Macrodiretrizes e Estratégias são abordados os programas, seus objetivos e as ações visando à universalização dos serviços de saneamento; o Capítulo 6 – Estimativas de Investimentos apresenta o cálculo de investimentos necessários para as três componentes do saneamento básico, estimados segundo demandas relacionadas às ações estruturais e estruturantes; o Capítulo 7 – Cenários e Hierarquização das Áreas Prioritárias indicas as áreas nas quais ações devem ser implementas de forma prioritária; o Capítulo 8 – Emergências e Contingências abordou estratégias e ações para responder a situações de crise, como desastres naturais ou falhas no sistema, garantindo a continuidade e segurança dos serviços essenciais; o Capítulo 9 Monitoramento, Avaliação Sistemática e Revisão tratou de propor indicadores para monitoramento do plano, mediante a coleta contínua de dados, da análise de desempenho da execução do PlanSAN e das revisões periódicas necessárias para garantir a eficácia e melhoria contínua dos serviços; O Capítulo 10 – Relatório Integrado de Eventos contém relato dos eventos realizados nesta etapa, bem como seu processo de divulgação; e para finalizar o Documento, o Capítulo 11 traz as referências bibliográficas.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS x
LISTA DE TABELAS xiv
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS xviii
1 INTRODUÇÃO 21
2 ÁREA DE ABRANGÊNCIA E DELIMITAÇÃO DO OBJETO EM ESTUDO 22
3 SÍNTESE DOS DIAGNÓSTICOS SETORIAIS 24
3.1 Temas Transversais 24
3.1.1 Aspectos Territoriais 24
3.1.2 Aspectos Ambientais 26
3.1.3 Aspectos Sanitários e Epidemiológicos 30
3.1.4 Aspectos Socioeconômicos 31
3.1.5 Aspectos Institucionais 32
3.2 Abastecimento de Água 35
3.2.1 Aspectos institucionais 35
3.2.2 Aspectos físicos 41
3.3 Esgotamento Sanitário 64
3.3.1 Aspectos institucionais 64
3.3.2 Aspectos físicos 68
3.3.3 Aspectos econômico-financeiros dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário 82
3.4 Macrodrenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 91
3.4.1 Aspectos institucionais 93
3.4.2 Aspectos físicos 97
3.4.3 Aspectos econômico-financeiros 116
4 SÍNTESE DO PROGNÓSTICO E CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO 118
4.1 Perspectiva institucional 118
4.2 Abastecimento de Água 122
4.2.1 Atendimento e déficit 122
4.2.2 Metas e indicadores 125
4.2.3 Soluções ou alternativas para a universalização 128
4.2.4 Avaliação das demandas 133
4.3 Esgotamento Sanitário 142
4.3.1 Atendimento e déficit 142
4.3.2 Metas e indicadores 148
4.3.3 Soluções ou alternativas para a universalização 153
4.3.4 Avaliação das demandas 157
4.4 Macrodrenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 166

4.4.1 Atendimento e déficit ... 166
4.4.2 Metas e indicadores ... 172
4.4.3 Soluções ou alternativas para a universalização ... 178
4.4.4 Avaliação das demandas ... 181
5 MACRODIRETRIZES E ESTRATÉGIAS ... 185
5.1 Programas e ações ... 188
5.1.1 Coordenação e articulação intersetoriais ... 188
5.1.2 Prestação, manutenção, regulação e fiscalização ... 202
5.1.3 Medidas de expansão e melhoria ... 207
5.1.4 Investimentos e sustentabilidade econômica ... 226
5.1.5 Monitoramento e avaliação sistemática do PlanSAN ... 229
6 ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS ... 231
6.1 Abastecimento de água e esgotamento sanitário ... 233
6.1.1 Investimentos necessários ... 233
6.1.2 Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira ... 247
6.2 Macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais ... 250
6.2.1 Investimentos necessários ... 250
6.2.2 Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira ... 255
7 CENÁRIOS E HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS ... 258
7.1 Aspectos metodológicos ... 259
7.2 Dimensões dos cenários ... 261
7.2.1 Dimensão do déficit pelos serviços de saneamento ... 261
7.2.2 Dimensão do ganho de investimento ... 262
7.2.3 Dimensão demográfica ... 262
7.2.4 Dimensão social ... 262
7.2.5 Dimensão institucional ... 263
7.2.6 Dimensão das mudanças climáticas ... 264
7.2.7 Dimensão física ... 265
7.3 Metodologia de hierarquização das áreas prioritárias ... 266
7.4 Hierarquização das áreas prioritárias ... 269
7.4.1 Abastecimento de água ... 269
7.4.2 Esgotamento sanitário ... 271
7.4.3 Macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais ... 273
8 EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS ... 276
8.1 Principais definições ... 276
8.2 Principais instrumentos e políticas ... 280
8.3 Atores, responsabilidades e mecanismos básicos de controle ... 291
8.3.1 Fiscalizadores e reguladores de serviços de saneamento básico ... 294
8.3.2 Prestadores de serviços de saneamento básico ... 295

8.3.3 Titulares dos serviços de saneamento básico 302
8.3.4 Entes da proteção e defesa civil 302
8.3.5 Entes da vigilância em saúde 304
8.3.6 Prestadores de serviços (fornecedores) de energia elétrica 305
8.3.7 Instâncias de participação e controle social 305
8.4 Estratégias de contingência e emergência 308
8.4.1 Situações de risco 308
8.4.2 Estratégias de prevenção de riscos 317
8.4.3 Estratégias de contingência e emergência 322
8.5 Mecanismos tarifários de contingências 346
9 MONITORAMENTO, AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA E REVISÃO DO PLANO 349
9.1 Abastecimento de água 351
9.2 Esgotamento sanitário 355
9.3 Macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais 357
9.4 Gestão dos serviços de saneamento 360
10 RELATÓRIO INTEGRADO DE EVENTOS 362
10.1 Seminários e reuniões virtuais 362
10.2 Consulta Pública 366
10.3 Conferência final para apresentação do planejamento de ações 367
11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 374
12 APÊNDICE 390
12.1 Apêndice I - Indicadores propostos 390
12.1.1 Abastecimento de água 390
12.1.2 Esgotamento sanitário 401
12.1.3 Macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais 410
12.1.4 Gestão dos serviços de saneamento 422
12.2 Apêndice II – Listas de presença da conferência final 427
12.3 Apêndice III – Arte *backdrop* 428
12.4 Apêndice IV – Arte *banner* 429

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1 – Localização da RMRJ 23
Figura 3-1 – Mapa de suscetibilidade ao deslizamento da RMRJ 25
Figura 3-2 – Mapa de suscetibilidade a inundações da RMRJ 26
Figura 3-3 – Hidrografia superficial por RH da RMRJ 27
Figura 3-4 – Mapa de vulnerabilidade natural à disponibilidade hídrica superficial 28
Figura 3-5 – Redes de monitoramento da qualidade das águas 29
Figura 3-6 – APP e na RMRJ 30
Figura 3-7 – Presença de favelas e comunidades urbanas na RMRJ 32
Figura 3-8 – Delimitação da área de atendimento dos prestadores pelos serviços de AA na RMRJ 37
Figura 3-9 – Área de abrangência das entidades reguladoras do serviço de AA 41
Figura 3-10 – Percentual de domicílios por formas de abastecimento 43
Figura 3-11 – Percentual de domicílios por situação quanto a canalização de água nos municípios da RMRJ 44
Figura 3-12 – Fluxograma esquemático do sistema de abastecimento de água 47
Figura 3-13 – Mananciais utilizados para o abastecimento público 48
Figura 3-14 – Situação quanto à outorga, por prestador 50
Figura 3-15 - ETA e UT utilizadas para o abastecimento público na RMRJ 51
Figura 3-16 – Porcentagem das vazões de água tratada segundo de acordo com tecnologia adotada, conforme Portaria MS nº 888/2021 52
Figura 3-17 – Incidência ETA e UT por tecnologia de tratamento conforme prestador 54
Figura 3-18 – Localização dos reservatórios da RMRJ e situação dos municípios quanto à capacidade de reservação 57
Figura 3-19 – Situação quanto à frequência mínima de amostragem por prestador 59
Figura 3-20 – Situação quanto à frequência mínima de amostragem por prestador 60
Figura 3-21 – Estimativa de domicílios particulares permanentes não ligados à rede geral de água 61
Figura 3-22 – Distribuição por faixas de índice de perdas de água de acordo com o prestador 62
Figura 3-23 – Municípios da RMRJ conforme continuidade da prestação dos serviços de saneamento 64
Figura 3-24 – Delimitação da área de atendimento dos prestadores de serviços de esgotamento sanitário na RMRJ 66
Figura 3-25 – Área de abrangência das entidades reguladoras para prestação dos serviços de ES 67
Figura 3-26 – Estações de tratamento de esgoto e situação de funcionamento 74

Figura 3-27 – Situação quanto a cobrança pelos serviços de AA 83
Figura 3-28 – Regiões onde há onde há instituída a cobrança pelos serviços de ES 84
Figura 3-29 – Situação quanto a aplicação da tarifa mínima para os serviços de AA 86
Figura 3-30 – Situação quanto a aplicação da tarifa mínima para os serviços de ES 87
Figura 3-31 – Situação quanto à aplicação da tarifa social pelos serviços de AA 89
Figura 3-32 – Situação quanto à aplicação da tarifa social pelos serviços de ES 90
Figura 3-33 – Existência de cadastro técnico ou projetos relacionados à DMAPU 99
Figura 3-34 – Tipo de sistema de drenagem urbana nos municípios da RMRJ 101
Figura 3-35 – Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana 102
Figura 3-36 – Densidade de captações de águas pluviais na área urbana 102
Figura 3-37 – Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos ... 103
Figura 3-38 – Relação da taxa de cobertura de pavimentação e meio-físico na área urbana e taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos 104
Figura 3-39 – Existência de serviços de dragagem e/ou desassoreamento nos cursos d'água naturais perenes nas áreas urbanas 105
Figura 3-40 – Técnicas compensatórias e sustentáveis para o manejo de águas pluviais urbanas 106
Figura 3-41 – Percentual dos municípios que declararam atividades de manutenção nas estruturas de DMAPU 107
Figura 3-42 – Parcela de domicílios em risco de inundação (IN040) 108
Figura 3-43 – Parcela de domicílios inseridos áreas suscetíveis a inundações, considerando área total e área urbana do município 109
Figura 3-44 – Intervenções ou situações em área rural situada a montante das áreas urbanas do município, que possam colocar em risco ou interferir no sistema de DMAPU 111
Figura 3-45 – Ocorrência de desastres na RMRJ, no período entre 2019 e 2024 112
Figura 3-46 – Número de pessoas desabrigadas e desalojadas por eventos pluviométricos nos municípios da RMRJ (2019-2024) 113
Figura 3-47 – Existência de instrumentos de controle e monitoramento hidrológico 114
Figura 3-48 – Pontos de Erosão na RMRJ 115
Figura 3-49 – Situação de despesa, investimento e receita sobre os serviços de DMAPU 117
Figura 4-1 – Caracterização do atendimento por soluções e serviços de abastecimento de água 122
Figura 4-2 – Déficit quanto às formas de abastecimento de água 124
Figura 4-3 – Déficit na prestação dos serviços de abastecimento de água 125
Figura 4-4 – Incremento do índice de atendimento adequado por prestador e agrupamento de análise 127

Figura 4-5 – Tipo de solução a ser implementada conforme característica demográfica do setor censitário 129
Figura 4-6 – Matriz tecnológica das soluções coletivas de abastecimento de água 131
Figura 4-7 – Matriz tecnológica das soluções individuais de abastecimento de água 132
Figura 4-8 – Caracterização do atendimento por soluções e serviços de esgotamento sanitário 142
Figura 4-9 – Déficit quanto às formas de esgotamento sanitário por município conforme agrupamento de análise..... 144
Figura 4-10 – Incremento do índice de atendimento por formas adequadas de ES por prestador e agrupamento de análise..... 151
Figura 4-11 – Incremento do índice de atendimento por tratamento por prestador e agrupamento de análise 152
Figura 4-12 – Matriz tecnológica de soluções coletivas para o esgotamento sanitário..... 155
Figura 4-13 – Matriz tecnológica de soluções individuais para o esgotamento sanitário 156
Figura 4-14 – Déficit quanto aos serviços de DMAPU por município conforme agrupamento de análise 168
Figura 4-15 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas urbanas, exclusive favelas e comunidades, por município 174
Figura 4-16 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas de favelas e comunidades urbanas, por município 175
Figura 4-17 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas de aglomerado rural .. 176
Figura 4-18 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas de rural isolado, por município 177
Figura 4-19 – Soluções tecnológicas de drenagem urbana e manejo das águas pluviais 180
Figura 4-20 – Premissas para a distribuição das soluções de drenagem urbana e manejo de águas pluviais para o horizonte de planejamento 181
Figura 4-21 – Demanda por soluções de DMAPU ao longo do horizonte de planejamento..... 184
Figura 5-1 – Macrodiretrizes e Programas do PlanSAN 186
Figura 6-1 – Macroarquitetura do modelo de cálculo de medidas estruturais..... 231
Figura 6-2 – Custo médio necessário para a sustentabilidade dos serviços de AA e ES 249
Figura 6-3 – Custo médio necessário para garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de DMAPU..... 257
Figura 7-1 – Áreas prioritárias para recebimento dos investimentos em AA..... 271
Figura 7-2 – Áreas prioritárias para recebimento dos investimentos em ES..... 273
Figura 7-3 – Áreas prioritárias para recebimento dos investimentos em DMAPU..... 275
Figura 10-1 – Modelo de e-mail enviado aos convidados dos seminários virtuais..... 364
Figura 10-2 – Captura de tela de mensagens enviadas aos convidados dos seminários virtuais 364
Figura 10-3 – Captura de tela do e-mail enviado aos representantes da CEDAE 365

Figura 10-4 – Captura de tela da reunião realizada com a CEDAE 366
Figura 10-5 – Divulgação da consulta pública através do aplicativo WhatsApp 367
Figura 10-6 – Banner disponibilizado na página inicial do site para direcionamento dos participantes à consulta pública 367
Figura 10-7 – Captura de tela da transmissão da conferência via plataforma YouTube 368
Figura 10-8 – Registros fotográficos da conferência realizada na SEAERJ 369
Figura 10-9 – Registro do coffee break realizado na conferência 370
Figura 10-10 – Crachá com QR Code para participação das plenárias 370
Figura 10-11 – Folha com QR Code de acesso ao número de WhatsApp que recebeu as contribuições dos convidados nas plenárias 371
Figura 10-12 – Registro do uso do backdrop nas fotos dos convidados 372
Figura 10-13 – Convite da Conferência enviado via *e-mail* e *WhatsApp* 373
Figura 10-14 – Convite da conferência enviado por meio de *WhatsApp* 373

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1 – Municípios da RMRJ 22
Tabela 3-1 – Principais instituições nacionais, estaduais e regionais afetas ao saneamento básico 33
Tabela 3-2 – Principais informações acerca dos PMSB nos municípios da RMRJ 35
Tabela 3-3 – Informações sobre o sistema distribuidor de água 55
Tabela 3-4 – Situação da qualidade da água produzida nos sistemas operados pela CEDAE 58
Tabela 3-5 – Domicílios atendidos pelos serviços de ES em relação aos existentes na área de abrangência dos prestadores 70
Tabela 3-6 – Estimativa dos índices de atendimento nos municípios da RMRJ 71
Tabela 3-7 – Quantitativo de ETE em função da tecnologia de tratamento 72
Tabela 3-8 – Quantitativo de ETE por condição de funcionamento, situação do licenciamento, faixas de vazões de projeto e eficiências de remoção 73
Tabela 3-9 – Localidades identificadas como prioritárias para ações de saneamento alternativo, segundo estudo preliminar realizado pelo CBH-BG 76
Tabela 3-10 – Hierarquização geral das áreas rurais e periurbanas da RH II, no âmbito da RMRJ, para a aplicação de recursos na modalidade SANEAR Guandu 77
Tabela 3-11 – Investimentos previstos pelo Programa Sanear Guandu – Rural nos municípios da RMRJ 79
Tabela 3-12 – Problemas referentes ao atendimento por soluções de esgotamento sanitário nas áreas rurais 80
Tabela 3-13 – Responsabilidade da prestação de DMAPU 94
Tabela 3-14 – Parcela de área urbanizada em relação à área total do município 97
Tabela 3-15 – Análise comparativa de domicílios em risco de inundação 109
Tabela 4-1 – Demandas total por ligações coletivas de água entre 2025 e 2044 134
Tabela 4-2 – Demandas total por ligações individuais de água entre 2025 e 2044 135
Tabela 4-3 – Análise da demanda de produção de água e reservação de água 137
Tabela 4-4 – Detalhamento dos volumes de reservação a ser incrementado por município 141
Tabela 4-5 – Percentual de domicílios em déficit quanto às formas de esgotamento sanitário 147
Tabela 4-6 – Demanda total por ligações coletivas para coleta de esgoto entre 2025 e 2044 158
Tabela 4-7 – Demandas total por ligações coletivas para tratamento de esgoto entre 2025 e 2044 160
Tabela 4-8 – Demandas total por ligações individuais entre 2025 e 2044 162
Tabela 4-9 – Demanda por extensão de rede coletora e tratamento de esgoto entre 2025 e 2044 163

Tabela 4-10 – Percentual de domicílios em déficit quanto aos serviços de DMAPU por agrupamento de análise 171
Tabela 4-11 – Metas de atendimento em drenagem e manejo das águas pluviais 172
Tabela 5-1 – Programa: Articulação e desenvolvimento institucional 191
Tabela 5-2 – Programa: Educação em saneamento básico, comunicação, sensibilização e mobilização social 196
Tabela 5-3 – Programa: Participação e controle social 198
Tabela 5-4 – Programa: Integração, obtenção e atualização da informação em saneamento básico 200
Tabela 5-5 – Programa: Pesquisa, desenvolvimento e inovação 201
Tabela 5-6 – Programa: Prestação e manutenção dos serviços 203
Tabela 5-7 – Programa: Regulação e fiscalização 205
Tabela 5-8 – Programa: Abastecimento de água 208
Tabela 5-9 – Programa: Esgotamento sanitário 216
Tabela 5-10 – Programa: Macrodrenagem urbana e manejo das águas pluviais 221
Tabela 5-11 – Programa: Mecanismos para sustentabilidade econômica 227
Tabela 5-12 – Programa: Monitoramento e avaliação sistemática do PlanSAN 230
Tabela 6-1 – Necessidade de investimento em medidas estruturais para os serviços de AA e ES nos horizontes de curto, médio e longo prazos 238
Tabela 6-2 – Participação das parcelas de expansão e reposição de medidas estruturais para os serviços de AA e ES 241
Tabela 6-3 – Necessidade de investimentos em medidas estruturantes para os serviços de AA e ES, nos horizontes de curto, médio e longo prazos 242
Tabela 6-4 – Necessidade de investimentos em soluções individuais de AA e ES nos horizontes de curto, médio e longo prazos 245
Tabela 6-5 – EVTE para os prestadores com cobrança instituídas 248
Tabela 6-6 – Necessidade de investimento em medidas estruturais para os serviços de DMAPU nos horizontes de curto, médio e longo prazos 253
Tabela 6-7 – Participação das parcelas de expansão, adequação e reposição de medidas estruturais para os serviços DMAPU ao longo do horizonte de planejamento 254
Tabela 6-8 – Necessidade de investimentos em medidas estruturantes para os serviços de DMAPU nos horizontes de curto, médio e longo prazos 254
Tabela 6-9 – Despesas estimadas para os serviços de DMAPU nos horizontes de curto, médio e longo prazos 256
Tabela 7-1 – Escala e explicação para estabelecimentos de atributos 268
Tabela 7-2 – Critérios para classificação da hierarquização 269
Tabela 7-3 – Priorização, pesos atribuídos e razão de consistência do eixo de AA 269

Tabela 7-4 – Priorização, pesos atribuídos e razão de consistência do eixo de ES 271
Tabela 7-5 – Priorização, pesos atribuídos e razão de consistência do eixo de DMAPU 273
Tabela 8-1 – Conceitos relacionadas à gestão de risco e desastre..... 277
Tabela 8-2 – Municípios que apresentam planos relacionados a ações de emergência e contingência..... 290
Tabela 8-3 – Atividades de competência do INEA inerentes às ações de emergências e contingências..... 293
Tabela 8-4 – Principais ações a eventos adversos previstas nos planos de contingências Águas do Rio 1 e 4 297
Tabela 8-5 – Ações de contingência e emergência da Rio Mais Saneamento para eventos críticos 300
Tabela 8-6 – Programas e ações de emergencias de contigências realizados pelo CBH 307
Tabela 8-7 – Conselhos municipais com potencial para atuar em emergências e contingências de saneamento básico..... 308
Tabela 8-8 – Situações de risco a serem adotadas no planejamento metropolitano de contingência e emergência em saneamento básico..... 311
Tabela 8-9 – Estratégias a serem adotadas para a prevenção de riscos para o saneamento básico 318
Tabela 8-10 – Exemplos de estratégias para situações de emergências e contingências..... 324
Tabela 8-11 – Exemplos de estratégias de emergências e contingências, considerando eventos de risco de acordo com o eixo do saneamento..... 326
Tabela 8-12 – Estratégias gerais para interrupções no fornecimento de energia elétrica..... 327
Tabela 8-13 – Exemplos de estratégias para interrupções no fornecimento de energia elétrica, conforme eixo do saneamento..... 329
Tabela 8-14 – Estratégias gerais ocorrência de deslizamentos de terra (movimentos gravitacionais de massa)..... 330
Tabela 8-15 Exemplos de estratégias específicas para ocorrência de deslizamentos de terra (movimentos gravitacionais de massa), conforme eixo do saneamento..... 332
Tabela 8-16 – Estratégias gerais para o risco de ocorrência de enxurradas, alagamentos ou inundações 333
Tabela 8-17 – Exemplos de estratégias para o risco de ocorrência de enxurradas, alagamentos ou inundações, conforme eixo do saneamento..... 335
Tabela 8-18 – Estados de Alerta de Emergência 336
Tabela 8-19 - Situações de risco e medidas de intervenção para mananciais 338
Tabela 8-20 - Situações de risco e medidas de intervenção para as estações de tratamento de água 339

Tabela 8-21 - Situações de risco e medidas de intervenção para os dispositivos na rede de distribuição..... 340
Tabela 8-22 Situações de risco e medidas de intervenção para o sistema de esgotamento sanitário 341
Tabela 8-23 – Situações de risco e medidas de intervenção para DMAPU..... 343
Tabela 9-1 – Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento do eixo de abastecimento de água..... 351
Tabela 9-2 – Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento do eixo de esgotamento sanitário..... 355
Tabela 9-3 – Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento do eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais..... 357
Tabela 9-4 – Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento da gestão dos serviços de saneamento..... 360
Tabela 10-1– Cronograma dos seminários por blocos e municípios 363

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA – Abastecimento de Água

AAF – Autorização Ambiental de Funcionamento

AbE – Adaptação Baseada em Ecossistemas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AGENERSA – Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro

AHP – Método da Análise Hierárquica (Analytic Hierarchy Process)

AMAE – Autarquia Municipal de Água e Esgoto

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

AMAE – Autarquia Municipal de Água e Esgoto de Cachoeiras de Macacu

AP – Área de Planejamento

APP – Área de Preservação Permanente

AR – Aglomerado Rural

ASSCID – Assessoria Especial de Cidades Resilientes

AU – Área Urbana

BG – Baía de Guanabara

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CadRisco - Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos, Inundações ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos

CadÚnico – Cadastro Único para Programas Sociais

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica

CCO – Centro de Controle Operacional

CCRM – Conselho Consultivo da Região Metropolitana

CDRM – Conselho Deliberativo da Região Metropolitana

CEAE – Companhias Estaduais de Água e Esgoto

CECA – Comissão Estadual de Controle Ambiental

CEDAE – Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro

CEE – Conselho Estadual de Educação

CEIVAP – Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

CEMADEN – Centro Estadual de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais

CES – Conselho Estadual de Saúde

CERHI – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas

COCLIM – Coordenadoria de Mudanças do Clima

COE – Comitê de Operações de Emergência

COMDEC – Coordenadorias Municipais de Defesa Civil

COMDEP – Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente

CONPDEC – Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil

COR – Centro de Operações Rio

CPRM/SGB – Serviço Geológico do Brasil

CTS – Coletores de Tempo Seco

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DDA – Doenças Diarreicas Agudas

DEC – Duração Equivalente de Interrupção

DEX – Custos Operacionais

DMAPU – Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

DPPO – Domicílios Particulares Permanentes Ocupados

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta

EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMUSA – Empresa Municipal de Moradia, Urbanismo e Saneamento

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

ERJ – Estado do Rio de Janeiro

ES – Esgotamento Sanitário

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

EVTEA – Estudos de viabilidade técnica, econômico-financeira e ambiental

FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador

FEC – Frequência Equivalente de Interrupção

FECAM – Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano

FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente

FG – Ferro Galvanizado

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

FF – Ferro Fundido

FRJMC – Fórum Rio de Janeiro de Mudanças Climáticas

FSSG – Fontes da Serra Saneamento de Guapimirim

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

FUNDRHI – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

GEE – Gases de Efeito Estufa

GRAC – Grupo de Ações Coordenadas

GTASR - Grupo Técnico de Acompanhamento do Saneamento Rural

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICA – Índice de Cobertura de Abastecimento de Água

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IAA – Índice de Atendimento de Abastecimento de Água

IEF – Instituto Estadual de Florestas

IN – Instrução Normativa

INCC/ FGV – Índice Nacional de Custo da Construção da Fundação Getúlio Vargas

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INEA – Instituto Estadual do Ambiente

IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

IPP – Instituto Pereira Passos

IQA – Índice de Qualidade da Água

IRM – Instituto Rio Metrópole

ITERJ – Instituto de Terras e Cartografia do Estado do Rio de Janeiro

L/s – Litros por Segundo

LOA – Lei Orçamentária Anual

MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional

MP – Ministério Público

MPRJ – Ministério Público do Rio de Janeiro

MS – Ministério da Saúde

MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos

NBR – Norma Brasileira

NOP – Norma Operacional

NUDEC – Núcleos Comunitários de Defesa Civil

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OFSS – Orçamento Fiscal e da Seguridade Social da União

OLAP – On Line Analytical Process

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

PAE – Plano de Ação e Emergência

PBA – Tubo PVC Ponta Bolsa Anel

PEMC – Plano Estadual sobre Mudança do Clima

PDA – Plano Diretor de Água

PDDU – Plano Diretor de Drenagem Urbana

PDE – Plano Diretor de Esgoto

PDRH – Plano Diretor de Recursos Hídricos

PESBA – Política Estadual de Segurança de Barragens e Açudes

PEDUI – Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado

PERH – Política Estadual de Recursos Hídricos

PESHI – Plano Estadual de Segurança Hídrica

PlanSAN – Plano Metropolitano de Saneamento Básico do Rio de Janeiro

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento

PLANCON – Plano de Contingência do Estado do Rio de Janeiro

PLANMOB – Plano de Mobilidade para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PNRH – Plano Nacional de Recursos Hídricos

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

MUNIC – Pesquisa de Informações Básicas Municipais

PDE – Plano Diretor de Esgoto

PMERJ – Polícia Militar do Rio de Janeiro

PMRR – Plano Municipal de Redução de Riscos

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PMSB-AE – Plano Municipal de Saneamento Básico-Água e Esgoto

PNPDEC – Política Nacional de Proteção e Defesa Civil

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

POP – Plano Operacional Padrão

PRODES – Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas

PSA – Plano de Segurança da Água

PSAM – Programa de Saneamento Ambiental

PSBR – Programa Saneamento Brasil Rural

PVC – Policloreto de Vinila

REDE SALVAR – Rede de Voluntários de Proteção e Defesa Civil no Estado do Rio de Janeiro

RH – Região Hidrográfica

RI – Rural Isolado

RIO-ÁGUAS – Fundação Instituto das Águas do Município do Rio de Janeiro

RM – Região Metropolitana

RMRJ – Região Metropolitana do Rio de Janeiro

RS – Resíduos Sólidos

S2iD – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SAC – Solução Alternativa Coletiva

SAI – Solução Alternativa Individual

SANEMAR – Companhia de Saneamento de Maricá

SEA – Secretaria de Estado de Administração

SEAS – Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade

SEDEC – Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil

SEDEC-RJ – Secretaria de Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro

SEEDUC RJ – Secretaria de Estado da Educação do Rio de Janeiro

SEI – Sistema Eletrônico de Informações

SEIRH – Sistema Estadual de Informação sobre Recursos Hídricos

SEMS-RJ – Superintendência Estadual do Ministério da Saúde no Rio de Janeiro

SEPLAG – Secretaria de Planejamento e Gestão

SERLA – Superintendência Estadual de Rios e Lagoas

SES – Secretaria de Estado de Saúde

SFA – Sistema de Fornecimento de Água

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática

SIEDEC – Sistema Estadual de Defesa Civil

SIEPDEC – Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil

SIMETIS – Sistema Metropolitano de Informação sobre Saneamento

SINIMA – Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente

SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SNIRH – Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos

SINISA – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico

SINPDEC – Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil

SISAGUA – Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SMA – Sistema de Macro Adução

SOMAR - Serviços de Obras de Maricá

SNIB – Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNS – Secretaria Nacional de Saneamento

SIC – Serviço Eletrônico de Informações ao Cidadão

SS – Sala de Situação

SUBCLIM – Subsecretaria de Mudanças do Clima e Conservação da Biodiversidade

SUPCLIM – Superintendência de Mudanças do Clima e Florestas

SVEA – Superintendência de Vigilância Epidemiológica e Ambiental

TBO – Tarifa Básica Operacional

TGC – Taxa geométrica de crescimento

TAC – Termo de Ajustamento de Conduta

TIR – Taxa de Desconto Real

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UHE – Usina Hidrelétrica

UT – Unidade de Tratamento

UTA – Unidade de Tratamento de Água

UTR – Unidade de Tratamento de Rio

VAB – Valores Adicionados Brutos

VAS – Vigilância Ambiental em Saúde

VIGIAGUA – Vigilância da Qualidade da Água

VIGIDESASTRES – Vigilância Ambiental em Saúde dos Riscos Associados aos Desastres

VDM – Volume Diário Máximo

VMP – Valor Máximo Permitido

VP – Valor Presente

ZEE – Zoneamento Econômico Ecológico

1 INTRODUÇÃO

O **Produto 4 – Planejamento de Ações** é o último produto para a consolidação do Plano Metropolitano de Saneamento Básico do Rio de Janeiro (PlanSAN) e tem como objetivo propor programas e objetivos, bem como ações para a evolução dos serviços de saneamento básico na RMRJ, abrangendo seus 22 municípios. O planejamento está orientado para um horizonte de 20 anos (2025 a 2044) e contempla, respeitando a escala metropolitana, três eixos do saneamento: abastecimento de água, esgotamento sanitário e macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Para alcançar o objetivo proposto pelo PlanSAN, no início do presente documento é resgatado, através de pequenas sínteses, o conteúdo tratado no Produto 2 – Diagnósticos Setoriais dos três eixos trabalhados (abastecimento de água, esgotamento sanitário e macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais) na RMRJ, bem como no Prognóstico e Cenários de Evolução. Ressalta-se que maior detalhamento das informações e análises estão abordados nos produtos anteriores, os quais não serão substituídos por este. Após esta recapitulação foram indicadas as macrodiretrizes e estratégias para expansão e qualificação dos serviços de saneamento na RMRJ.

Cabe-se aclarar que os programas e ações propostos têm como foco a resolução dos problemas identificados durante o desenvolvimento dos produtos anteriores, buscando a promoção da universalização dos serviços de saneamento básico na RMRJ. Para isto, macrodiretrizes como os de Coordenação e Articulação Setorial, Prestação, Manutenção, Regulação e Fiscalização dos Serviços, Medidas de Expansão e Melhoria, Investimentos e Sustentabilidade Econômica; e Monitoramento e Avaliação Sistemática do PlanSAN foram planejados. Ressalta-se ainda que ao longo da elaboração do plano, sempre que necessário e quando pertinentes, novas informações identificadas foram incluídas e, para o presente produto, a sistemática seguiu sendo a mesma.

Por fim, reitera-se que o PlanSAN foi desenvolvido em consonância com as políticas públicas de saneamento, de meio ambiente e de recursos hídricos previstas para o estado do Rio de Janeiro (ERJ) e para o país, de modo a compatibilizar as soluções propostas com a legislação vigente, planos e projetos existentes e previstos. Ademais, em seu processo de construção, o PlanSAN propiciou espaços para debates e explicitação dos conflitos de modo a encontrar alternativas de soluções para questões relacionadas ao saneamento na RMRJ, haja vista que, atrelado aos aspectos técnicos, conta com a participação de diferentes atores sociais, com suas pluralidades de visões de mundo.

2 ÁREA DE ABRANGÊNCIA E DELIMITAÇÃO DO OBJETO EM ESTUDO

O estado ERJ possui uma área de 43.750,425 mil km² e ocupa, aproximadamente, 0,5% do território nacional. É a quarta menor unidade federativa do país e é constituído por 92 municípios (cerca de 1,7% do total dos municípios brasileiros) e 16 milhões de habitantes. A RMRJ, objeto do presente trabalho, está inserida no ERJ, que é divido em oito Regiões de Governo: Centro-Sul Fluminense, Noroeste Fluminense, Norte Fluminense, Serrana, da Costa Verde, das Baixadas Litorâneas, Médio Paraíba e a Metropolitana do Rio de Janeiro[1]. Em se tratando da RMRJ, esta já passou por diversas alterações em sua composição e a última delas veio por meio da Lei Complementar nº 184/2018, anexando Petrópolis à RMRJ. Atualmente, a RMRJ possui 22 municípios (Tabela 2-1 e Figura 2-1) e representa uma área de 7,5 mil km² (17% do território fluminense). Em termos populacionais, é a segunda maior RM do país, onde estão concentrados cerca de 12 milhões de habitantes, representando 75% da população do ERJ.

Tabela 2-1 – Municípios da RMRJ

Número	Município	Área (km²)	População (hab.)
1	Belford Roxo	78,985 km²	510.972
2	Cachoeiras de Macacu	954,749 km²	59.009
3	Duque de Caxias	467,319 km²	864.723
4	Guapimirim	358,443 km²	53.888
5	Itaboraí	429,961 km²	236.761
6	Itaguaí	282,606 km²	121.735
7	Japeri	81,697 km²	101.170
8	Magé	390,775 km²	241.623
9	Maricá	361,572 km²	197.128
10	Mesquita	41,169 km²	177.275
11	Nilópolis	19,393 km²	155.811
12	Niterói	133,757 km²	512.450
13	Nova Iguaçu	520,581 km²	836.197
14	Paracambi	190,949 km²	44.135
15	Petrópolis	791,144 km²	295.116
16	Queimados	75,927 km²	147.449
17	Rio Bonito	459,458 km²	58.590
18	Rio de Janeiro	1.200,329 km²	6.669.816
19	São Gonçalo	248,160 km²	966.139
20	São João de Meriti	35,216 km²	465.405
21	Seropédica	265,189 km²	83.769
22	Tanguá	143,007 km²	32.545

Nota: (1) Com base no estudo pós-Censo 2022 realizado pelo IBGE, constatou-se que a projeção do referido Censo apresentou um erro líquido médio de 8,5% para o país, com o estado do Rio de Janeiro apresentando a maior discrepância, de 15,5%, refletindo uma taxa de omissão significativa. Dessa forma, no desenvolvimento do PlanSAN, a população de 2022 foi ajustada para o cálculo das projeções com base nos índices de correções disponibilizados pelo IBGE (2024).

Fonte: Adaptado do IBGE (2022)

[1] Regiões no âmbito do Plano de Desenvolvimento Econômico e Social (1988-1991), aprovado pela Lei Estadual nº 1.227, de 17 de novembro de 1987.

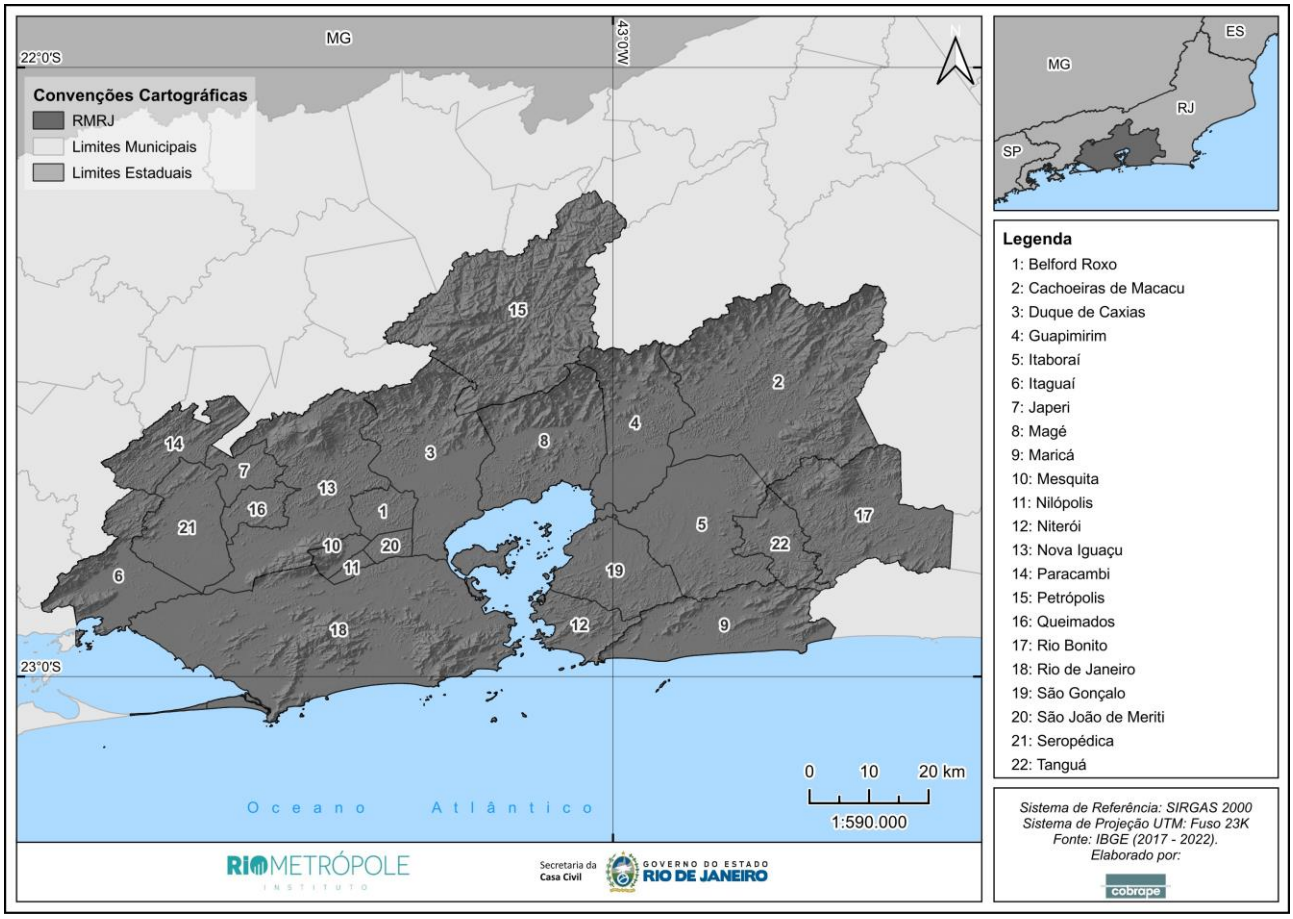


Figura 2-1 – Localização da RMRJ

Fonte: IBGE (2017, 2022)

3 SÍNTESE DOS DIAGNÓSTICOS SETORIAIS

3.1 Temas Transversais

A síntese apresentada neste item aborda os temas transversais detalhados no **Produto 2 – Diagnósticos Setoriais**, visando oferecer um panorama conciso da realidade do território em que os estudos para a elaboração do PlanSAN foram sendo realizados. Essa análise integrada, incluiu aspectos territoriais e ambientais, assim como sanitários e epidemiológicos, socioeconômicos e institucionais.

3.1.1 Aspectos Territoriais

Em se tratando de **infraestrutura viária e mobilidade urbana**, a RMRJ conta com um sistema de transporte público abrangente, incluindo ônibus, trens, metrô e barcas. Contudo, a população é muito dependente do transporte rodoviário, o que justifica a RMRJ ter sido avaliada como tendo o pior desempenho em mobilidade urbana, quando compara a outras 15 regiões metropolitanas (OBSERVATÓRIO DA METRÓPOLE, 2013). Em 2014, estimou-se que o deslocamento casa-trabalho-casa tinha duração média de 104 minutos na RMRJ, sendo o maior média dentre as regiões metropolitanas do país (RIO DE JANEIRO, 2018).

Como forma de apoiar no avanço dessa temática, recentemente, o IRM elaborou o Plano de Mobilidade para a RMRJ – PLANMOB 2034, que tem como objetivo principal tratar de maneira sistêmica o assunto na RM, estabelecendo diretrizes que promovam a integração física, tarifária e operacional entre os diferentes modos, tecnologias e sistemas de mobilidade metropolitano.

Em relação à **energia e sistema de comunicação**, a RMRJ possui amplo acesso à energia elétrica, sendo duas empresas responsáveis: Enel e Light. Deve-se ressaltar que se verifica uma desigualdade de acesso nos domicílios das áreas especiais (favelas e comunidades urbanas e áreas rurais), visto que, ou o fornecimento não ocorre, ou ocorre e é instável. Sobre o sistema de comunicação, a RMRJ possui 4,8 milhões de domicílios com televisão e 4,5 milhões de domicílios com acesso à internet (PNAD, 2021). Sobre telefonia móvel, mais de 94% da população urbana do ERJ possui cobertura (ANATEL, 2022).

Em se tratando de **aspectos naturais**, o ERJ está totalmente inserido na Zona Tropical Brasil Central, onde as chuvas tendem a ser mais frequentes no verão e menos frequentes no inverno. As temperaturas médias variam entre 20°C e 28°C ao longo do ano. Quanto ao relevo, a região possui uma grande diversidade de formas, como: Depressões, Planícies, Serras e Tabuleiros. O ponto de maior altitude está localizado na porção norte da RMRJ, no município de Petrópolis, possuindo altitude superior a 1.500 metros. Contudo, a maior parte do território da RMRJ possui altitude menor que 250 metros.

Em relação à **cobertura vegetal**, no ERJ destacam-se a Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual. Estas, juntas, ocupam quase 60% do território fluminense. Contudo, são verificadas, ainda, floresta ombrófila aberta, floresta estacional semidecidual, floresta estacional decidual, floresta ombrófila mista e ecossistemas associados – manguezais, restingas e outros. Na RMRJ verifica-se, predominantemente, presença de Floresta Ombrófila Densa e de formações pioneiras. Em relação ao **uso e ocupação do solo**, a área não vegetada se concentra, principalmente, na capital fluminense e municípios limítrofes, e se sobressaem, ao longo do território metropolitano, as áreas de agropecuária. Quanto à **classificação de solos**, destacam-se as classes argissolo, cambissolo e latossolo.

Para abordar **suscetibilidade ao deslizamento** na RMRJ foi utilizado o levantamento do Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB), que classifica a suscetibilidade em três categorias, quais sejam: baixa, média e alta suscetibilidade a deslizamento. Na Figura 3-1 observa-se que a susceptibilidade a deslizamento é maior em alguns locais dos municípios de Magé, Rio Bonito, Nova Iguaçu, Itaguaí, Petrópolis, Cachoeiras de Macacu e Guapimirim.

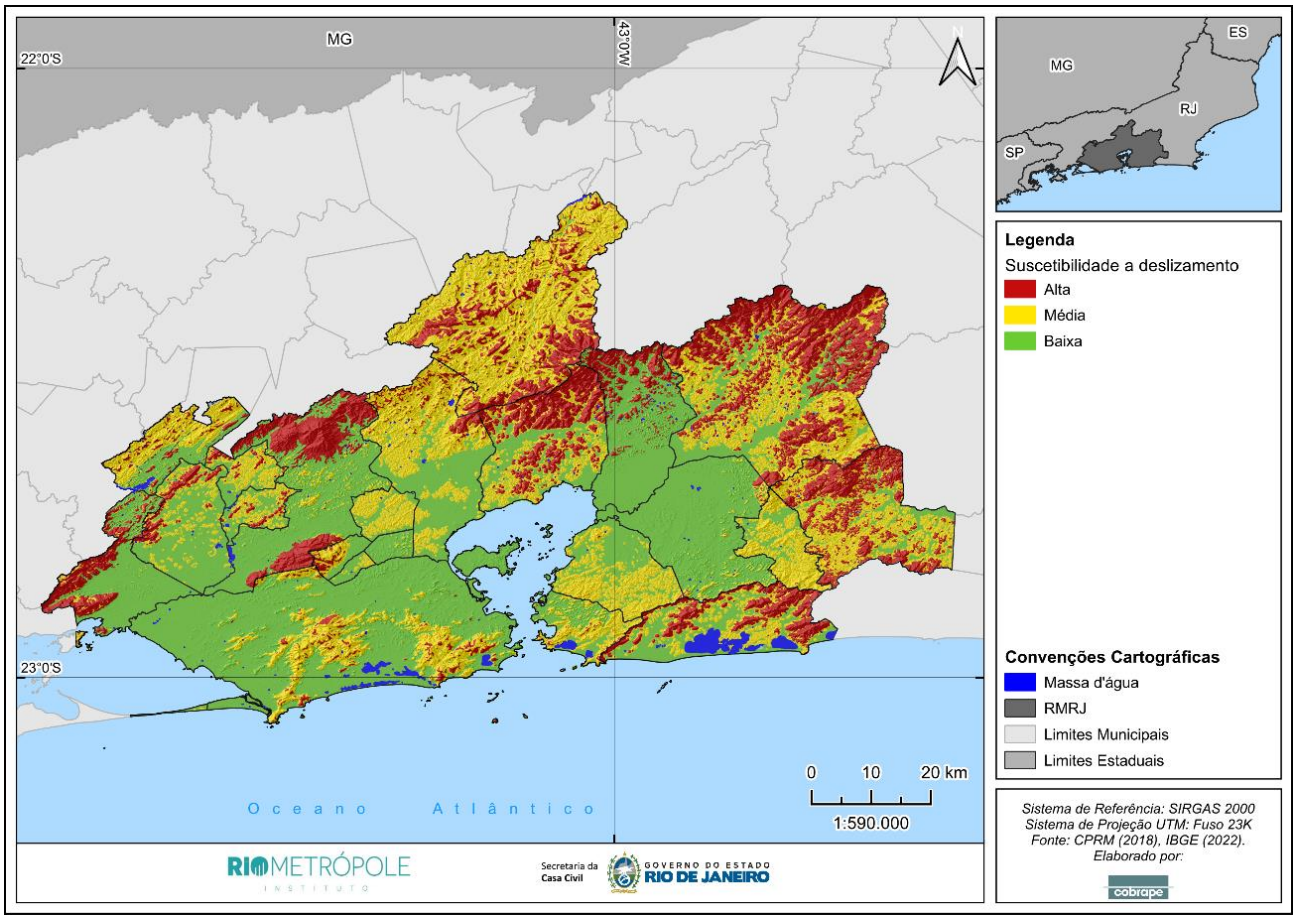


Figura 3-1 – Mapa de suscetibilidade ao deslizamento da RMRJ

Fonte: CPRM (2018)

Já em relação à **suscetibilidade às inundações**, o CPRM/SGB também realizou um levantamento categorizando as áreas em baixa, média ou alta suscetibilidade. Na Figura 3-2 observa-se que todos os municípios possuem áreas de alta suscetibilidade a inundações, com ênfase na maior extensão dessas áreas nos municípios de Paracambi, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, Itaboraí e Rio Bonito.

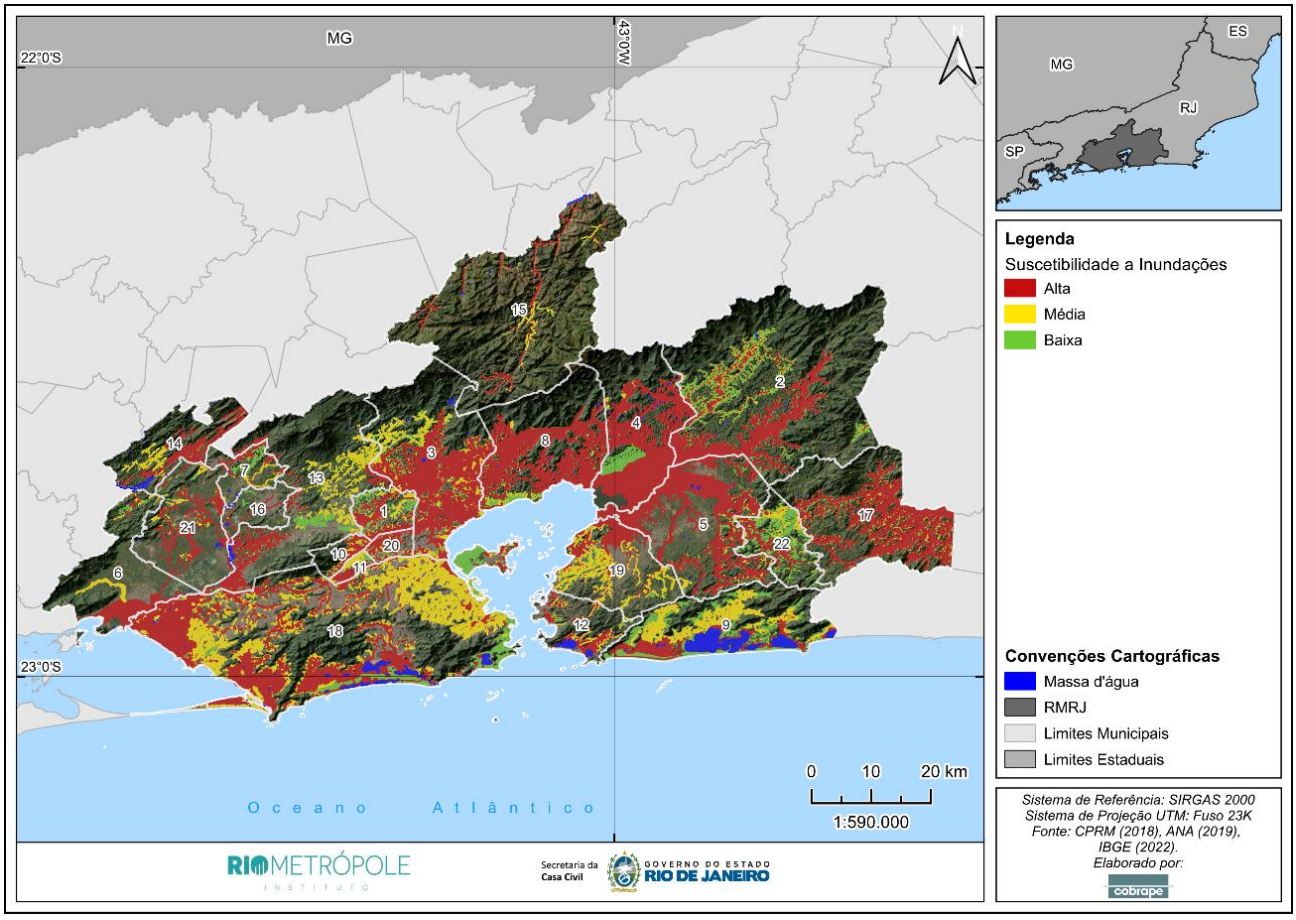


Figura 3-2 – Mapa de suscetibilidade a inundações da RMRJ

Fonte: CPRM (2018); ANA (2019)

3.1.2 Aspectos Ambientais

O ERJ localiza-se na **Região Hidrográfica Atlântico Sudeste** e possui nove Regiões Hidrográficas Estaduais (RH), conforme a Resolução nº 107/2013 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ). Na RMRJ, o território está inserido em quatro RH, são elas: RH-II – Guandu; RH-V – Baía de Guanabara; RH-IV – Piabanha; e, RH-VI – Lagos São João (Figura 3-3).

Em relação à **segurança e disponibilidade hídrica**, deve-se pontuar que o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) vem tomando algumas ações relacionadas ao tema como a contratação para elaboração do Plano Estadual de Segurança Hídrica (PESHI/RJ), em 2021. O Plano foi elaborado tendo como base três pilares: oferta ou disponibilidade hídrica, qualidade ambiental e riscos

associados à água. De acordo com a Resolução INEA nº 171/ 2019, o cálculo de disponibilidade hídrica dos corpos de água do ERJ tem como referência a vazão Q_{95}. A vazão máxima outorgável corresponde a 40% da Q_{95}, sendo possível a utilização de vazão superior, quando se tratar de abastecimento público e usos não consuntivos, devendo ser aprovado pelo INEA. A Figura 3-4 mostra que boa parte do território da RMRJ é constituído por rios com vazão entre 1,0 e 10,0 m^3/s.

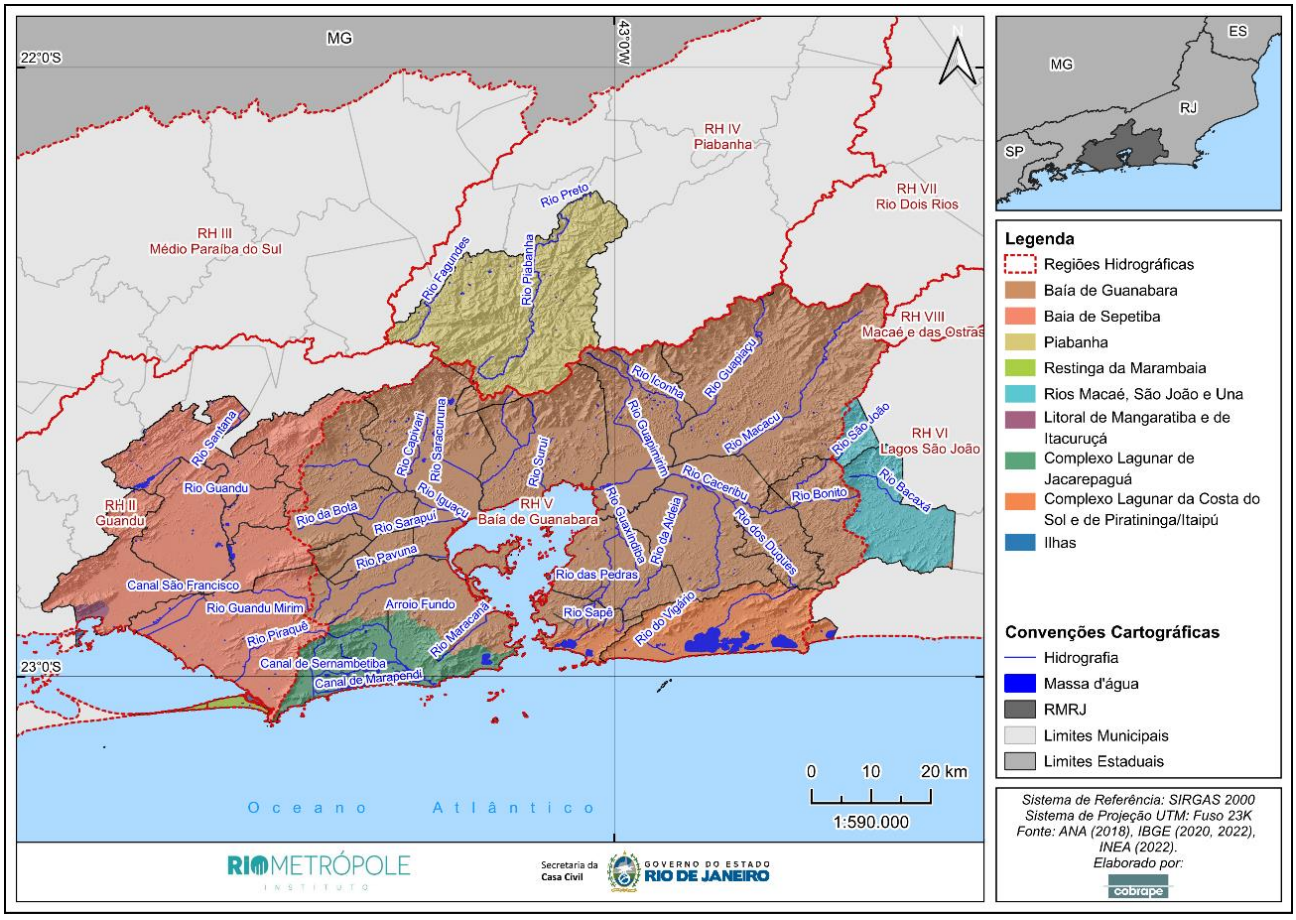


Figura 3-3 – Hidrografia superficial por RH da RMRJ

Fonte: ANA (2017); INEA (2018)

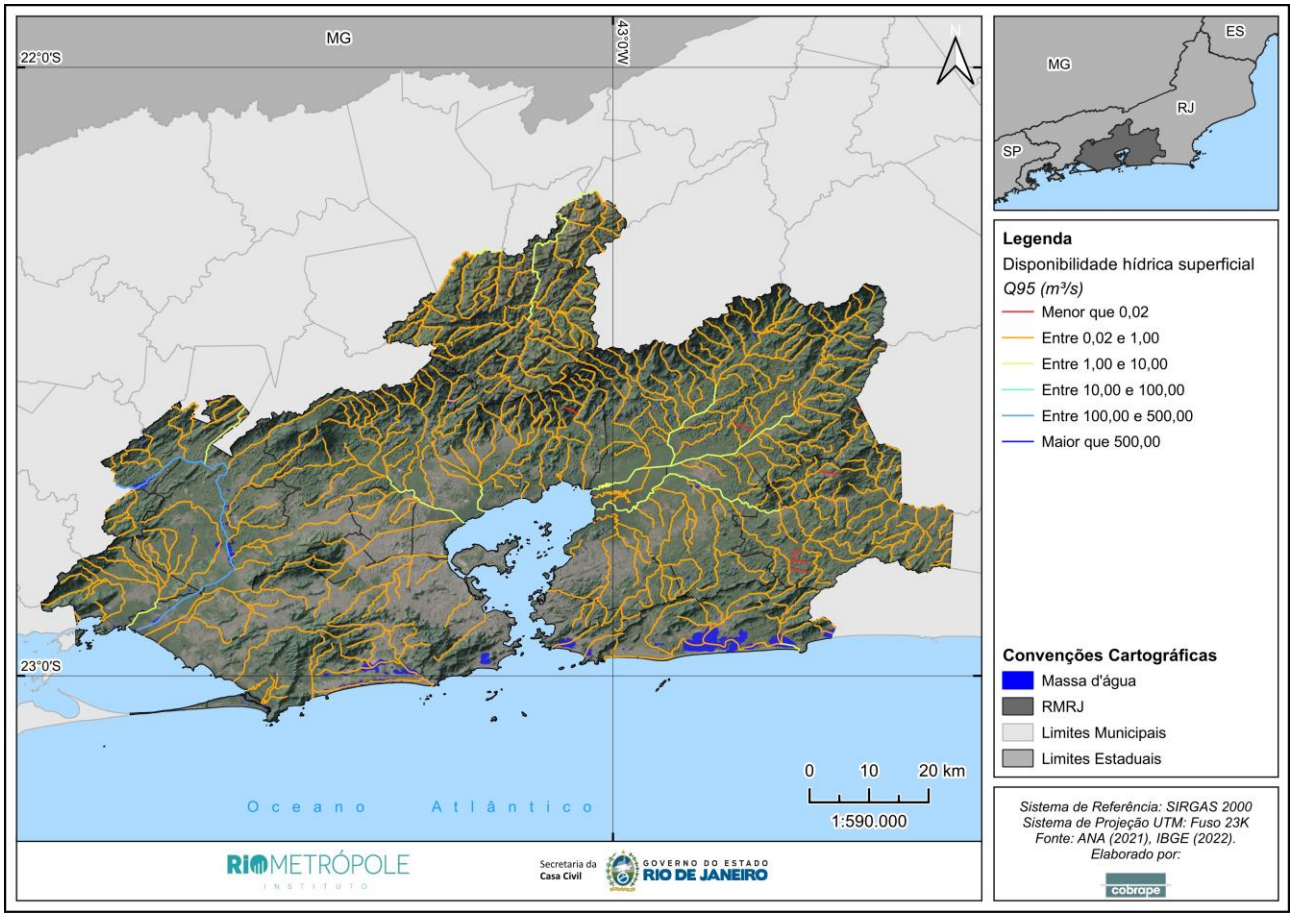


Figura 3-4 – Mapa de vulnerabilidade natural à disponibilidade hídrica superficial

Fonte: ANA (2021)

Em relação ao enquadramento, no ERJ não existe legislação de classificação dos corpos hídricos estaduais (CEIVAP, 2019), exceto na RH-II (Guandu). Para as demais RH inseridas na RMRJ, destaca-se a Resolução CONAMA nº 357 que, em seu artigo 42, estabelece que enquanto não forem aprovados os respectivos enquadramentos regionais, as águas doces deverão ser consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, com exceção dos casos em que as condições atuais de qualidade forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente[2].

A Figura 3-5 apresenta a espacialização dos pontos de monitoramento realizado pelo INEA, ressaltando que não foi identificado IQA Médio no período analisado. Assim, foi apresentado o levantamento realizado em 2012 e em 2021. Muitos pontos de monitoramento referentes ao ano de 2021 apresentam, conforme base de dados disponíveis, classificação “sem dados monitorados”, ainda que exista um documento publicado pelo INEA com as informações apresentadas anteriormente. Verificou que em 2012 destacaram-se os pontos de monitoramento com IQA Muito Ruim ou Ruim.

[2] Sofreu alterações através das Resoluções CONAMA n° 393/2007, n° 397/2008, n° 410/2009 e n° 430/2011.

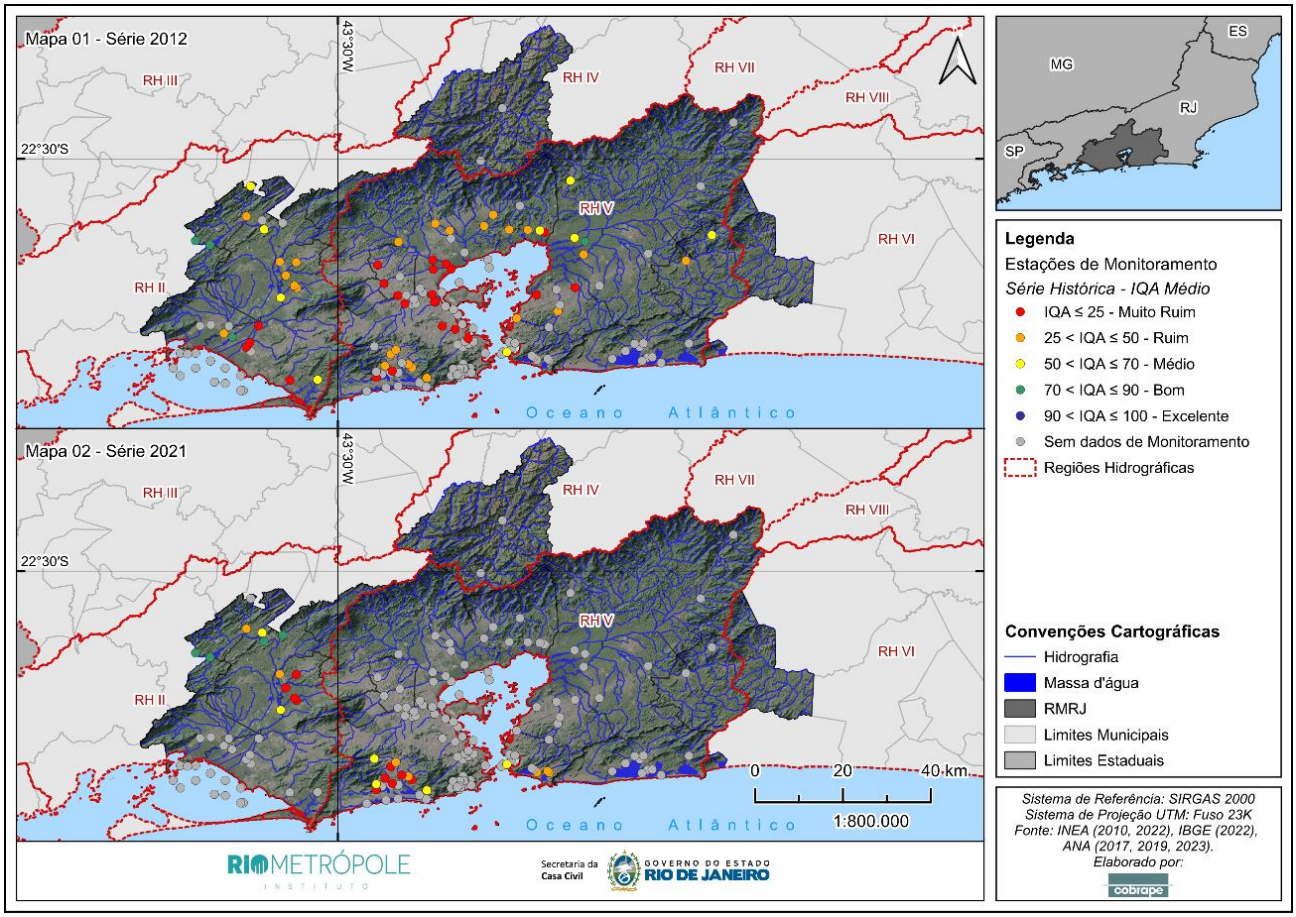


Figura 3-5 – Redes de monitoramento da qualidade das águas

Fonte: INEA (2021)

Na RMRJ, verificam-se áreas de proteção ambiental em âmbito federal, estadual e municipal, além de se destacarem as seguintes unidades de conservação: Reservas Biológicas, Parques, Florestas Nacionais, Estação Ecológica e Monumento Natural (Figura 3-6).

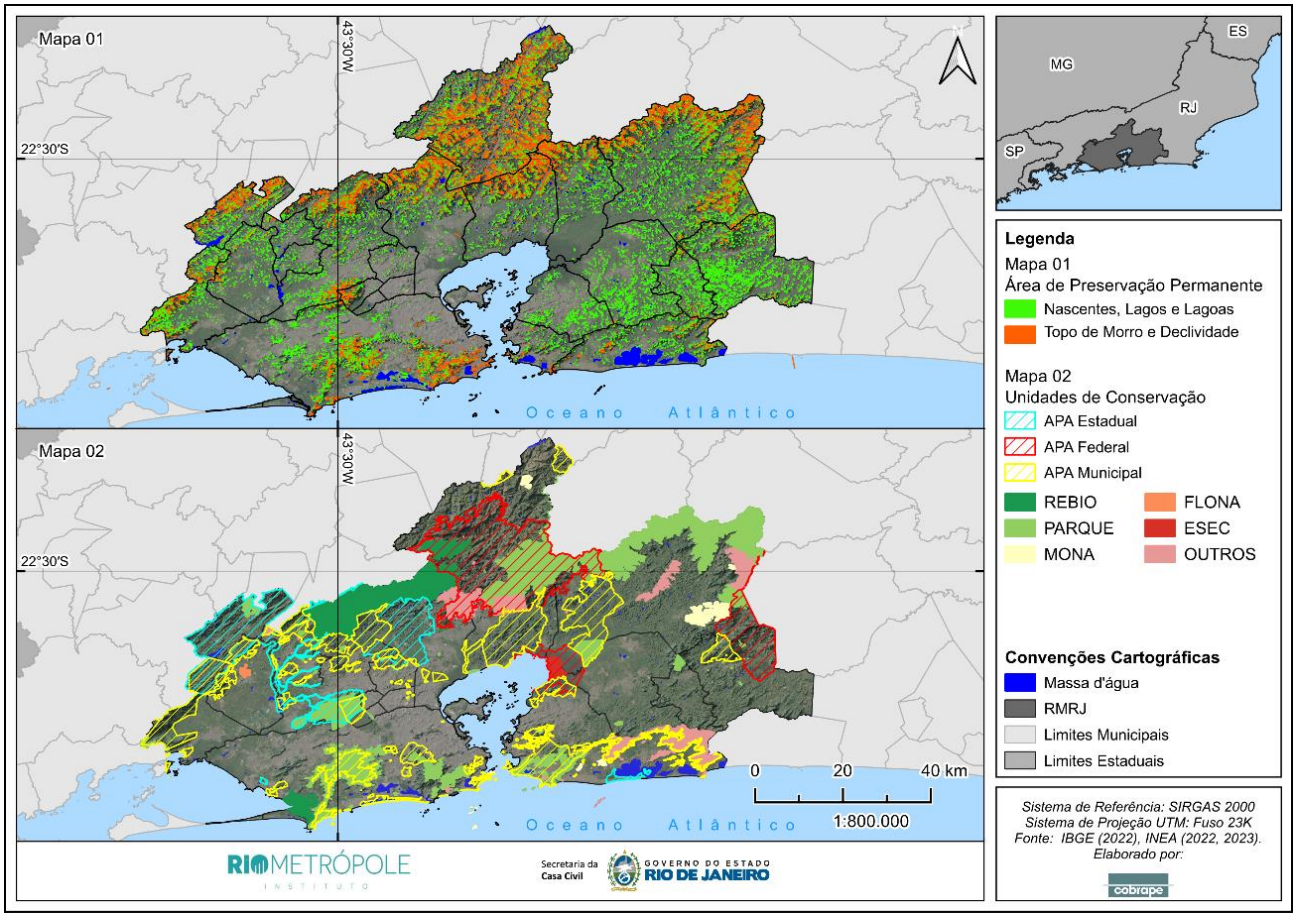


Figura 3-6 – APP e na RMRJ

Fonte: INEA (2022); INEA (2023)

3.1.3 Aspectos Sanitários e Epidemiológicos

A ocorrência de doenças relacionadas à ausência de saneamento básico se dá devido à dificuldade de acesso da população a serviços adequados de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destinação de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais. Foram analisadas quatro doenças na RMRJ – doenças diarreicas agudas (DDA), esquistossomose, dengue e leptospirose – as quais podem estar associadas a esta ausência de um ou mais serviços de saneamento.

Em relação a casos de esquistossomose e dengue, verificou-se que de 2021 a 2023 os números cresceram. Em 2023, o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) confirmou 16 casos de esquistossomose, contra 4 em 2022. Já os casos de dengue subiram de 11.266 em 2022 para 57.560 em 2023. Para DDA e leptospirose não foi possível uma conclusão, considerando que há certa instabilidade nos números verificados anualmente (2018 a 2023), além da série histórica avaliada ser muito restrita.

3.1.4 Aspectos Socioeconômicos

A demografia trata da quantificação e distribuição da população em um território em um dado intervalo de tempo, implicando na maior ou menor demanda por serviços de saneamento e na definição da forma como devem ser ofertados. Na RMRJ, em 2000, 52,4% eram mulheres; em 2010, 52,7% eram mulheres (PNUD, 2013); e, mais recentemente, com os levantamentos do Censo 2022, verifica-se que o RJ é o estado que possui a maior proporção de mulheres do país. Em relação ao tamanho da população na RMRJ, nesse mesmo período intercensitário, observou-se um declínio, passando de 12.241.449 habitantes, em 2010, para 12.021.871 habitantes, em 2022.

Um aspecto socioeconômico estritamente vinculado aos serviços de saneamento básico é o índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), uma medida composta de indicadores com três dimensões – vida longa e saudável (longevidade), acesso ao conhecimento (educação) e padrão de vida (renda) – utilizadas para avaliar o grau de desenvolvimento de uma sociedade. Avaliando o IDHM, os municípios da RMRJ apresentavam, em sua maioria, IDHM Médio (0,555 a 0,699), sendo exceção Niterói (0,837) e Rio de Janeiro (0,799), ambos classificados como Altos.

Para ter panorama da vocação econômica da RMRJ, foi feito um levantamento dos Valores Adicionados Brutos (VAB) dos municípios nela inseridos, no período de 2013 a 2016, e calculado a média deles. Notou-se que o setor de serviços apresenta maior participação no VAB do período analisado. Na sequência, o setor industrial reveza com o setor de administração pública. Para analisar a situação socioeconômica da população foram verificadas as rendas *per capita* das quatro RM da região sudeste e do país, isto porque, a renda é um elemento essencial para o acesso da população às suas necessidades básicas. Observou-se que, de 2014 a 2021, a renda média *per capita* da RMRJ superou a do Brasil e das regiões metropolitanas de Belo Horizonte e da Grande Vitória, de acordo com o PNUD (2021).

Em se tratando de famílias de baixa renda, um dos critérios para acesso aos benefícios sociais, a fim de auxiliar as famílias de baixa renda a não comprometerem a renda mensal com o pagamento de tarifas, corresponde ao Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico). Os estudos mostraram que os municípios de Seropédica, Magé, Guapimirim e Tanguá são os que apresentaram o maior percentual de pessoas inscritas, compondo a faixa 60% a 80% da população inscrita. Por outro lado, os municípios que apresentam os menores percentuais de inscritos são Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, São João de Meriti e Nilópolis, compondo a faixa 20% a 40%.

Ainda relacionado a esta temática, a RMRJ, em especial a capital fluminense, é reconhecida pelo quantitativo de favelas e comunidades urbanas distribuídas em seu território. Em se tratando de saneamento básico, o índice de atendimento de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto é muito menor nestas localidades que são ocupadas, em muitos casos, em áreas irregulares.

Pesquisas recentes mostram que a frequência de falta de água é mais comum para moradores destas localidades. Um grande complicador é o acesso a essas localidades devido à complexidade do território e ao poder paralelo que, por vezes, domina o território. Assim sendo, é mais difícil o levantamento e a confirmação da rede de infraestrutura de saneamento existente nas favelas. A Figura 3-7 espacializa as favelas e comunidades urbanas na RMRJ.

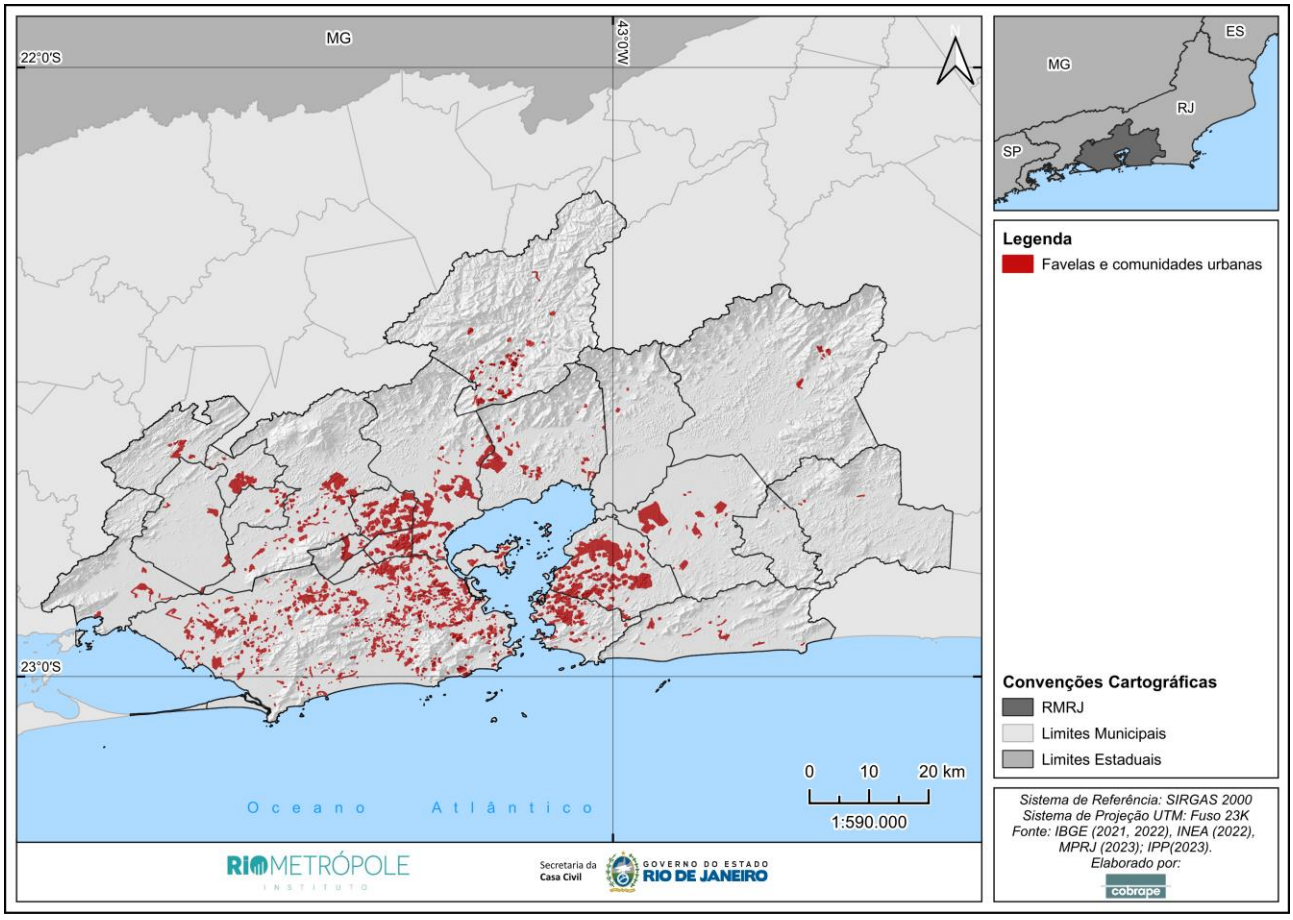


Figura 3-7 – Presença de favelas e comunidades urbanas na RMRJ

Fonte: IBGE (2021, 2022), INEA (2022), MPRJ (2023) e IPP (2023)

3.1.5 Aspectos Institucionais

A Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) coordena o sistema estadual de meio ambiente, que é responsável pela proteção e melhoria da qualidade ambiental no estado do Rio de Janeiro. É composta pelo INEA, pela Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA), pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONEMA) e pelo Fundo Estadual de Controle Ambiental (FECAM). Dentre as diferentes frentes de atuação, a SEAS coordena o Programa de Saneamento Ambiental (PSAM) implementado no ERJ.

Na Tabela 3-1 são expostas as principais instituições afetas ao saneamento básico, as quais podem, de maneira geral, ser organizadas de acordo com as principais áreas de atuação.

Tabela 3-1 – Principais instituições nacionais, estaduais e regionais afetas ao saneamento básico

Órgão/Estrutura	Descrição/Competência
Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)	Entidade federal de implementação da PNRH. Possui competência para instituir normas de referência sobre: padrões de qualidade e eficiência na prestação, manutenção e operação dos sistemas de saneamento básico; regulação dos serviços públicos de saneamento básico; normas e metas de substituição de sistema unitário ou misto por sistema separador absoluto de esgotamento sanitário.
Secretaria Nacional de Saneamento (SNS)	A Instituição tem como objetivo promover avanços, no menor prazo possível, rumo à universalização dos serviços de saneamento básico, em seus quatro eixos (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais).
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)	Representante central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), responsável por coordenar as ações de proteção e defesa civil em todo o território nacional. Sua atuação tem o objetivo de reduzir os riscos de desastres. Também compreende ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, e se dá de forma multissetorial e nos três níveis de governo federal, estadual e municipal - com ampla participação da comunidade.
Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS)	Órgão de primeiro nível hierárquico da administração estadual do Rio de Janeiro, é a Secretaria, de nível estadual, dedicada à preservação do meio ambiente e conscientização sobre sustentabilidade.
Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONEMA)	Tem por finalidade deliberar sobre as diretrizes da Política Pública Estadual de Meio Ambiente e sua aplicação pela Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade – SEAS.
Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA)	Vinculada à Secretaria de Estado do Ambiente, é um órgão colegiado, criado em 1975, que tem como objetivo coordenar, supervisionar e controlar o uso racional do meio ambiente no ERJ.
Fundo Especial de Controle Ambiental (FECAM)	Fundo de natureza contábil que poderá ser utilizado em programas e projetos ambientais de órgãos públicos estaduais, prefeituras municipais, universidades públicas e organizações não-governamentais, sem fins lucrativos, cujos objetivos estejam em consonância com o objeto do FECAM.
Instituto Estadual do Ambiente (INEA)	Atua sob um regime autárquico especial, com autonomia administrativa, financeira e patrimonial. Tem como missão proteger, conservar e recuperar o patrimônio ambiental do ERJ, buscando um futuro sustentável. É um órgão gestor ambiental de referência e que exerce papel estratégico no desenvolvimento do estado, com um quadro funcional altamente qualificado.
Programa de Saneamento Ambiental (PSAM)	É coordenado pela SEAS e tem como objetivo principal promover a melhoria ambiental e da qualidade de vida da população, através da garantia de acesso ao serviço de saneamento no território fluminense. Além da implantação de sistemas de esgotamento, apoia a elaboração de PMSB no entorno da Baía de Guanabara, de modo a promover a despoluição da Baía de Guanabara.
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA)	Instituição responsável por regular técnica, econômica e comercialmente os contratos de concessão e permissões de serviços públicos nas áreas de saneamento e energia no ERJ. Dentre outras ações, ela avalia pedidos de reajustes tarifários anuais, bem como cumprimento de metas e revisões quinquenais dos serviços concedidos.
Instituto Rio Metrópole (IRM)	Órgão executivo da RMRJ que possui a função de executar as decisões tomadas pelo Conselho Deliberativo da RMRJ, assim como garantir o suporte necessário ao exercício de suas atribuições (diretrizes gerais, planos e normas metropolitanas), tendo como principais eixos de atuação mobilidade urbana, o saneamento básico e o urbanismo.
Secretaria de Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro	Atua para reduzir desastres no território fluminense. Mobiliza e fornece orientação a população em como agir em casos de situação de risco provocada por fenômenos naturais e como se prevenir nestes casos. Orienta-se pelas diretrizes da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.
CBH Guandu	Órgão colegiado vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI), com atribuições consultivas, normativas e deliberativas, de nível regional, integrante do Sistema Estadual de Gerenciamento e Recursos Hídricos, representando a RH II – Guandu
CBH Baía de Guanabara	Órgão colegiado vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI), com atribuições

Órgão/Estrutura	Descrição/Competência
	consultivas, normativas e deliberativas, de nível regional, integrante do Sistema Estadual de Gerenciamento e Recursos Hídricos, representando a RH V – Baía de Guanabara
CBH Lagos São João	Órgão colegiado vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI), com atribuições consultivas, normativas e deliberativas, de nível regional, integrante do Sistema Estadual de Gerenciamento e Recursos Hídricos, representando a RH VI – Lagos São João
CBH Piabanha	Órgão colegiado vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI), com atribuições consultivas, normativas e deliberativas, de nível regional, integrante do Sistema Estadual de Gerenciamento e Recursos Hídricos, representando a RH IV – Piabanha
Secretaria de Estado da Saúde (SES-RJ)	Tem como competências formular, regular e fomentar as políticas de saúde pública no estado, atuando em cooperação com os demais entes federados na prevenção, preservação e recuperação da saúde pública; coordenar e, em caráter complementar, executar ações e serviços de vigilância sanitária, epidemiológica, ambiental; entre outras.
Secretarias Municipais de Meio Ambiente	Secretaria, de nível municipal, dedicada à preservação do meio ambiente e conscientização sobre sustentabilidade.
Conselhos Municipais de Meio Ambiente	São órgãos colegiados e autônomos, de composição heterogênea, com representantes do poder público, da sociedade civil; ambientalistas, de caráter normativo, consultivo, deliberativo e de assessoramento das prefeituras nos assuntos referentes à proteção e a preservação ambiental.
Fundação Rio Águas	Tem atuação fiscalizatória e regulatória da concessão do serviço de esgotamento sanitário no âmbito da Área de Planejamento-5 (AP 5) do município do Rio de Janeiro. Além disso, é responsável pela implementação e condução da política de recursos hídricos e pela geração de dados e informações sobre eventos pluviométricos.
Zona Oeste Mais Saneamento	Empresa responsável pelos serviços de esgotamento sanitário na AP-5, que abrange 24 bairros da Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro.
Rio Mais Saneamento	Concessionária Rio Mais Saneamento assumiu a prestação de serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto de 18 municípios do ERJ, incluindo 24 bairros da Zona Oeste carioca em 1º de agosto de 2022.
Águas do Rio 1 e 4 (Aegea)	Concessionária responsável pela prestação de serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto em diversos municípios do ERJ. A AEGEA foi vencedora do leilão dos blocos de concessão (1 e 4) dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no ERJ.
Iguá Saneamento	Concessionária responsável pela prestação de serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto da AP 4, Praça Seca (parcial), Jardim Sulacap (parcial) e Realengo (parcial) no município do Rio de Janeiro, desde 2022. O contrato firmado é de 35 anos de serviço.
Fontes da Serra Saneamento de Guapimirim (FSSG)	Empresa responsável pelo abastecimento de água no município de Guapimirim.
Companhia de Saneamento de Maricá (SANEMAR)	Empresa responsável pelos serviços de esgotamento sanitário e por colaborar para o abastecimento de água no município de Maricá. Sua atuação em água foi compartilhada a partir de 1º de novembro de 2021 com a AEGEA.
Águas de Niterói	Concessionária Águas de Niterói assumiu a prestação de serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto no município de Niterói em 1999.
Águas do Imperador	Concessionária Águas do Imperador assumiu a prestação de serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto no município de Petrópolis em 1° de janeiro de 1998.
Instituto Pereira Passos (IPP)	Órgão de pesquisa da Prefeitura, criado em 1999, que é referência nacional e internacional em gestão de dados e conhecimento para o planejamento estratégico, integração de políticas públicas, mapeamento, produção cartográfica e aplicação de geotecnologias.
Secretarias Municipais (Meio Ambiente; Obras; Vigilância Sanitária etc.) afetas ao Saneamento Básico	Contribui para o desenvolvimento do município na gestão dos serviços afetos ao saneamento básico. No caso das secretarias municipais de saneamento básico, são responsáveis por coordenar, planejar e executar a Política de Meio Ambiente. As secretarias municipais de obras têm função de programar, planejar, controlar, fiscalizar e executar as obras municipais.

Em âmbito municipal, o arcabouço legal relativo ao saneamento básico está pautado, de maneira geral, em instrumentos normativos – código de obras, código de posturas e lei de uso e ocupação do solo – e instrumentos de planejamento – planos municipais de saneamento básico, de gestão integrada de resíduos sólidos, diretor, diretor de drenagem urbana e de contingência de proteção e defesa civil. Na Tabela 3-2 é apresentada a situação dos planos municipais de saneamento básico (PMSB) na RMRJ.

Tabela 3-2 – Principais informações acerca dos PMSB nos municípios da RMRJ

Município	Ano	Eixos abordados	Status
Belford Roxo	2013	AA, ES, DMAPU, RS	Desatualizado
Cachoeiras de Macacu	2013	AA, ES	Desatualizado
Duque de Caxias	2017	AA, ES, DMAPU	Atualizado
Guapimirim	2013	AA, ES, DMAPU, RS	Em revisão
Itaboraí	2014	AA, ES	Desatualizado
Itaguaí	2022	AA, ES, DMAPU, RS	Atualizado
Japeri	2024	AA, ES, DMAPU, RS	Em votação
Magé	2013	AA, ES	Em revisão
Maricá	2015	AA, ES, DMAPU, RS	Atualizado
Mesquita	2018	AA, ES, DMAPU, RS	Atualizado
Nilópolis	2022	AA, ES, DMAPU, RS	Atualizado
Niterói	2020	AA, ES, DMAPU, RS	Atualizado
Nova Iguaçu	2013	AA, ES	Em revisão
Paracambi	2014	AA, ES, DMAPU	Em revisão
Petrópolis	2014	AA, ES, DMAPU, RS	Em revisão
Queimados	-	AA, ES, DMAPU, RS	Em elaboração
Rio Bonito	2013	AA, ES	Desatualizado
Rio de Janeiro	2023	AA, ES, DMAPU	Atualizado
São Gonçalo	2015	AA, ES, DMAPU, RS	Atualizado
São João de Meriti	2014	AA, ES, DMAPU, RS	Desatualizado
Seropédica	-	AA, ES, DMAPU, RS	Em elaboração
Tanguá	2013	AA, ES	Desatualizado

Fonte: PMSB (2013-2024); SNIS (2023); Prefeituras Municipais (2024)

3.2 Abastecimento de Água

3.2.1 Aspectos institucionais

3.2.1.1 Prestação do Serviços

A titularidade dos serviços públicos de saneamento básico cabe: *(i)* aos municípios e ao Distrito Federal, no caso de interesse local; e *(ii)* ao estado, em conjunto com os municípios que compartilham efetivamente instalações operacionais integrantes de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, instituídas por lei complementar estadual, no caso de interesse comum. É de competência do(s) titular(es) dos serviços públicos de saneamento básico o planejamento dos serviços dessa natureza, sendo facultativo delegar a prestação dos serviços, regulação e fiscalização.

Segundo Art. 4º, da lei complementar nº 184/2018, que criou a RMRJ, os serviços de saneamento básico foram definidos como de interesse metropolitano ou comum, cuja titularidade passou a ser, a partir da vigência desta, exercida pelo Conselho Deliberativo da Região Metropolitana (CDRM). A referida lei prevê a execução compartilhada das funções públicas de interesse comum, com rateio de custos previamente acordados no âmbito da estrutura de governança. Portanto, qualquer decisão referente à gestão dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais deve ser pactuada na estrutura de governança metropolitana, com a participação de todos os municípios, sendo esta proporcional ao número de habitantes de cada um (BRITTO, 2020). Uma vez que as áreas rurais não estão sob a jurisdição direta do CDRM, os municípios têm autonomia para planejar, executar e gerir os serviços de saneamento nessas localidades. Embora a titularidade seja intransferível, o titular pode autorizar a execução desses serviços através de delegação.

Na RMRJ, para a prestação dos serviços de abastecimento de água (AA), foram identificados 4 (quatro) modelos de prestação e 23 (vinte e três) prestadores. A prestação nas **áreas urbanas** de todos os municípios é realizada por 7 (sete) empresas privadas que atuam em áreas de concessão distintas. Já nas **áreas rurais,** em 63,6% (14) municípios a prestação é realizada pela administração pública direta. Além disso, a prestação do serviço é realizada por autarquia no município de Cachoeiras de Macacu, em área urbana não concedida à empresa privada e na área rural. Por fim, há a operação da CEDAE que, posteriormente à concessão dos serviços de saneamento, atua apenas na produção de água dos principais sistemas que abastecem a região, fornecendo água tratada às concessionárias, as quais são responsáveis pela distribuição e comercialização nos municípios concedidos.

Conforme estabelecido nos contratos de prestação assinados, as áreas de concessão abrangem a zonas urbanas, compostas pelas sedes municipais e distritos urbanos. A caracterização das áreas urbanas, conforme premissas estabelecidas nos contratos, segue as seguintes etapas:

- **Etapa 1:** Levantamento das áreas urbanas prevista nos Planos Diretores de cada município.
- **Etapa 2:** Caso não fosse possível identificar a área urbana por meio dos planos diretores, verificou-se outra legislação municipal que pudesse fornecer tal informação.
- **Etapa 3:** Caso não fosse possível identificar a área urbana por meio das ações das Etapas 1 e 2, em última instância, adotou-se a definição de setores censitários conforme malha do IBGE para o ano de 2021, identificando aqueles considerados urbanos (1, 2 e 3)[3].

[3] Ressalta-se que até o momento de finalização do presente produto – Diagnósticos Setoriais– O IBGE ainda não havia publicado os dados do Censo 2022 definitivos, mas que, a priori, estes serão baseados nos dados da malha censitária preliminar, do ano de 2021.

Baseado nas etapas apresentadas, foram então delimitadas as áreas de atendimento para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário por cada prestador (Figura 3-8).

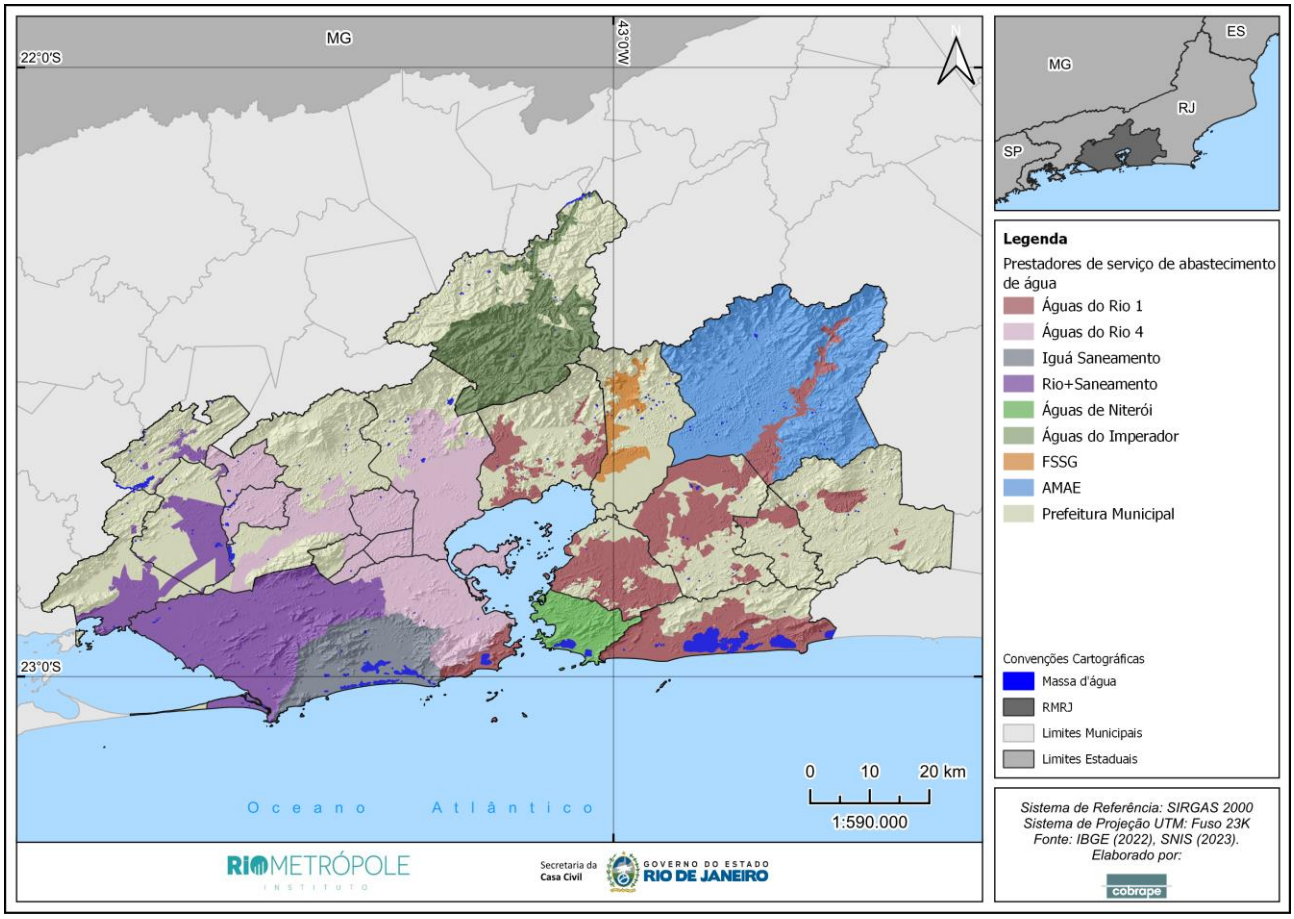


Figura 3-8 – Delimitação da área de atendimento dos prestadores pelos serviços de AA na RMRJ

A empresa privada Águas do Rio, concessionária da Aegea, foi a empresa vencedora da concessão dos serviços de saneamento dos blocos 1 e 4[4]. A concessionária assinou o contrato em 11 de agosto de 2021, mas antecipou o fim da operação assistida em 1º de novembro de 2021 para assumir a responsabilidade integral dos serviços de distribuição de água para 26 municípios fluminenses e 124 bairros cariocas, tornando-se o prestador com maior participação nos serviços de saneamento do ERJ. É observada a atuação das subsidiárias Águas do Rio 1 em 7 (sete) municípios e 18 (dezoito) bairros do Rio de Janeiro; e da Águas do Rio 4 em 8 (oito) municípios e 105 (cento e cinco) bairros, conforme detalhamento a seguir:

- Em Belford Roxo, Japeri, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Queimados e São João de Meriti, recebe água tratada da CEDAE e realiza exclusivamente a distribuição.

[4] Ressalta-se que, apesar de pertencerem à mesma empresa, Blocos 1 e 4 possuem administrações distintas por meio de 2 CNPJ diferentes.

- Em Duque de Caxias, Maricá e Rio de Janeiro, distribui a água tratada pela CEDAE e opera sistema isolados de captação e tratamento de água.
- Em São Gonçalo, além de distribuir a água tratada da CEDAE, é realizado o tratamento da água bruta adquirida da companhia estadual, a qual é distribuída para o município de Itaboraí.
- Em Itaboraí a água bruta é comprada da CEDAE e tratada nas estações de tratamento do próprio município.
- Em Cachoeiras de Macacu, Magé, Rio Bonito e Tanguá, a Águas do Rio é responsável pelo ciclo integral da água, ou seja, captação, tratamento e distribuição de água.

A Iguá Saneamento, concessionária bloco 2, assinou o contrato de concessão em 12 de agosto de 2021, quando se iniciou a operação assistida junto à CEDAE pelo prazo de 6 meses. A partir de 7 de fevereiro de 2022, foram assumidos integralmente os serviços em dois municípios fluminenses e nos bairros da capital que integram a Área de Planejamento 4 (AP-4), na zona oeste da cidade. Na RMRJ a concessionária atua em 20 (vinte) bairros da capital, que compreendem as regiões da Barra e Jacarepaguá, sendo responsável pela distribuição da água fornecida pela CEDAE e pela operação de sistema isolado de captação e tratamento de água.

A Rio+Saneamento assinou o contrato de concessão em 28 de março de 2022, quando se iniciou a operação assistida junto à CEDAE. Em 1º de agosto de 2022 foram assumidos integralmente a prestação dos serviços de abastecimento de água no bloco 3, que corresponde a 17 (dezessete) municípios fluminenses, e nos bairros da zona oeste da capital, que integram a Área de Planejamento 5 (AP-5). Na RMRJ, a concessionária atende ainda 3 (três) municípios e 24 (vinte e quatro) bairros do Rio de Janeiro, conforme detalhamento a seguir:

- Em Seropédica, recebe água tratada da CEDAE e realiza exclusivamente a distribuição.
- Em Itaguaí, Paracambi e Rio de Janeiro, distribui a água tratada pela CEDAE e opera sistema isolados de captação e tratamento.

A concessionária Águas de Niterói assumiu os serviços de distribuição de água de todo o município de Niterói em 5 de novembro de 1999, sendo a CEDAE, responsável pela produção de água tratada. Já a concessionária Águas do Imperador assumiu a concessão do município de Petrópolis em 1° de janeiro de 1998, ficando responsável pela captação, tratamento e distribuição de água a área urbana. Por fim, a Fontes da Serra de Guapimirim possui concessão para prestação de serviços de abastecimento de água no perímetro urbano de Guapimirim desde 1999, tendo como obrigação atuar exclusivamente nas ações de captação, adução, produção, operação, conservação, manutenção, modernização, ampliação, exploração, cobrança direta dos serviços e realização de serviços, obras e estudos que o integrem.

Em Cachoeiras de Macacu, a Autarquia Municipal de Água e Esgoto (AMAE) de Cachoeiras de Macacu foi criada através da Lei Municipal nº 1.601/2005 e atua na captação, distribuição e manutenção da rede de água. O atendimento ocorre parcialmente na área urbana, uma vez que compartilha a prestação com Águas do Rio 1. No município a autarquia é responsável pela produção de água para alguns sistemas isolados e distribuição. Para uma parte da área urbana nota-se que a Águas do Rio 1 é a responsável pela produção de água tratada, ficando a cargo da autarquia a distribuição e comercialização.

Ainda foram observados pequenos sistemas isolados púbico nas áreas rurais de Magé operados pela Prefeitura Municipal Nas demais áreas rurais, nota-se a ausência de sistemas coletivos públicos, sendo todo o atendimento realizado por soluções individuais.

Ao analisar a natureza jurídica dos prestadores, é fundamental observar o aspecto de uniformidade[5] dos serviços prestados, que propicia o compartilhamento de recursos técnicos e operacionais, além de permitir que as receitas arrecadadas por meio de cobrança pelos serviços possam subsidiar a operação e a manutenção de outros sistemas sob responsabilidade do mesmo prestador e que ainda não apresentem mecanismos tarifários instituídos, como ocorre com a maioria dos sistemas localizados em pequenos povoados e comunidades rurais. Ademais, quando a prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário é concomitante, ou seja, realizada pelo mesmo prestador, maximiza-se a eficácia das ações e resultados.

Na RMRJ, em 3 dos 22 municípios apresentam mais de um prestador para os serviços públicos de abastecimento de água. No Rio de Janeiro, no processo de concessão, os serviços foram compartilhados entre os quatro blocos. No município de Magé foi observado o compartilhamento da prestação do serviço entre a concessionária, que atua na sede municipal, e a prefeitura municipal, responsável pela operação de pequenos sistemas em comunidades rurais. Por fim, em Cachoeiras de Macacu, na área urbana nota-se o compartilhamento da Águas do Rio 1 e AMAE.

3.2.1.2 Regulação e fiscalização dos serviços

As atividades de regulação são, de modo geral, exercidas por entidades, sob a forma de autarquias especiais, que gozam de independência decisória e de autonomia administrativa, orçamentária e financeira. São objetivos da regulação: *(i)* estabelecer padrões e normas para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários; *(ii)* garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas; *(iii)* prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e *(iv)* definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto à

[5] Considerou-se o município com uniformidade para prestação do serviço de AA quando todos os sistemas existentes se encontram sob responsabilidade do mesmo prestador.

modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade.

Na RMRJ observa-se a atuação de 2 (duas) entidade reguladoras e 1 (uma) fiscalizadora:

- A **Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA)** é responsável pela regulação e fiscalização dos serviços prestados pelas concessionárias Águas do Rio 1 e 4, Iguá Saneamento e Rio+Saneamento, estando presente em 19 municípios da RMRJ.
- A **Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis (COMDEP)** é uma empresa de economia mista – Prefeitura Municipal de Petrópolis é a sua principal acionista – que atua na regulação e fiscalização dos serviços prestados pela Águas do Imperador.
- A **Empresa Municipal de Moradia, Urbanismo e Saneamento (EMUSA)** é um órgão público da administração indireta de Niterói, vinculada à Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, que atua na fiscalização dos serviços prestados pela Águas de Niterói.

A área de atuação de cada entidade reguladora é apresentada na

Figura 3-9, sendo possível notar a ausência de regulação para o sistema operado pela AMAE, em Cachoeiras de Macacu, pela FSSG, em Guapimirim, e nos sistemas operados pela Prefeitura Municipal de Magé.

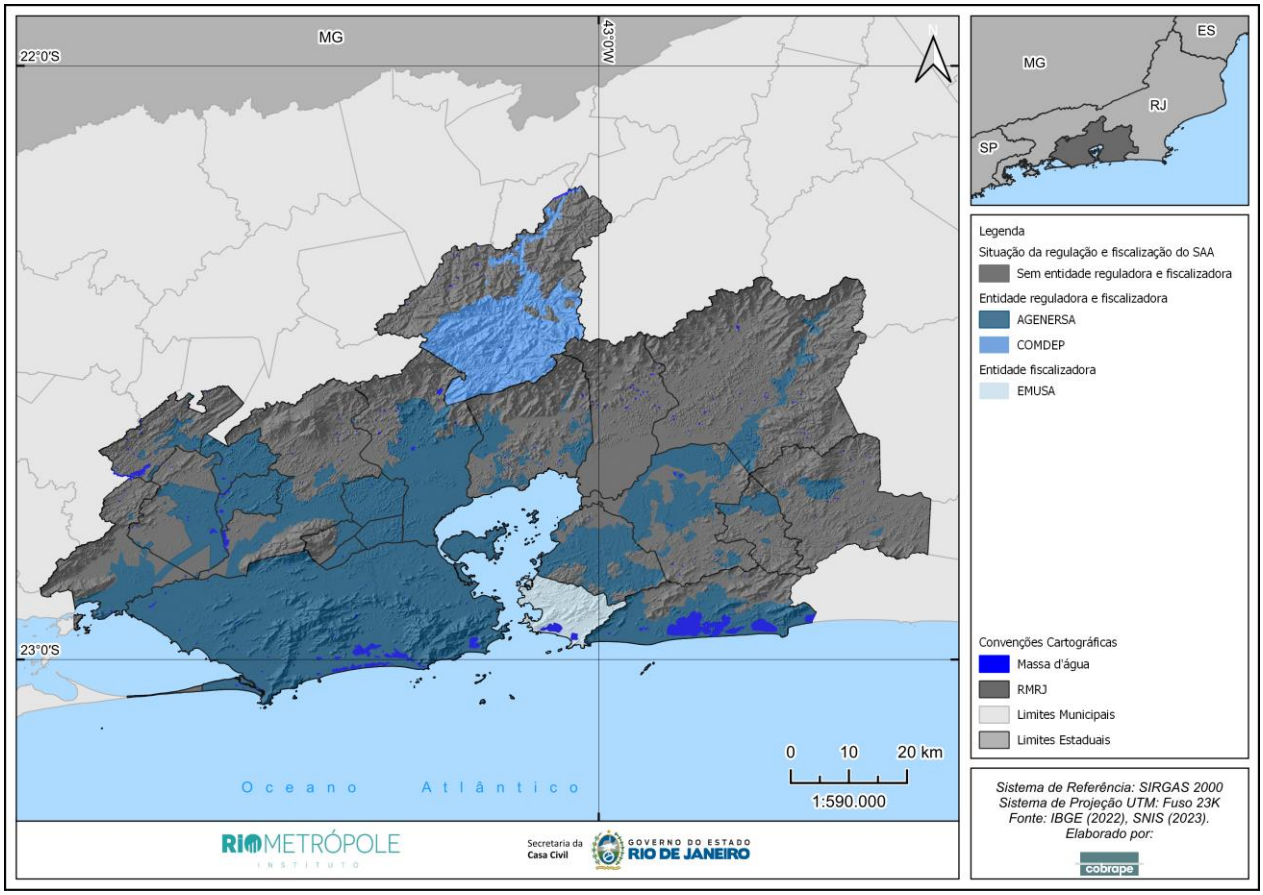


Figura 3-9 – Área de abrangência das entidades reguladoras do serviço de AA

3.2.2 Aspectos físicos

A distribuição de água por **rede geral** é definida como a retirada da água bruta da natureza, adequação de sua qualidade, transporte e fornecimento à população, através de rede geral de distribuição, sendo a forma de abastecimento que apresenta a maior cobertura, além de ser considerada adequada, pela passagem por processo de tratamento e controle da qualidade. O acesso à água também poderá ocorrer por **formas alternativas** como poços artesianos, nascentes, carros-pipa, cisternas, água de chuva armazenada em cisternas, rio, açude, lago ou igarapé, entre outras. Entretanto, a água proveniente de fontes alternativas **não possui garantia de tratamento antes da sua distribuição para a população**, podendo comprometer a sua qualidade e, por consequência, a saúde da população que a consome.

Para o ano de 2022, na RMRJ, 85,5% (4.751.266 dom.) tinham acesso à água por ligação à rede geral como principal forma de abastecimento, 3,8% (209.828 dom.) estavam ligados à rede geral, mas adotavam principalmente outra forma de abastecimento, 8,1% por poço profundo ou artesiano (449.542 dom.), 0,9% por poço raso, freático ou cacimba (49.978 dom.), 0,8% por fonte, nascente ou mina (42.505 dom.), 0,4% por carro-pipa (16.753 dom.), menos de 0,1% por água da chuva

armazenada (2.330 dom.), 0,1% por captação direta em rios, açudes, córregos, lagos e igarapés (3.063 dom.) e 0,6% por outras formas de abastecimento de água (30.570 dom.).

Com relação aos índices de abastecimento por rede geral (Figura 3-10), os maiores valores foram observados nos municípios de Mesquita, Nilópolis, Niterói, Rio de Janeiro, São João de Meriti e Seropédica. Com relação aos domicílios ligados à rede geral, mas que adotam como principal forma de abastecimento outras soluções, destaque para Tanguá, Maricá e Japeri. Já entre os domicílios não ligados à rede geral e que adotam outras soluções como forma de abastecimento, a de maior ocorrência é poço profundo ou artesiano em 20 dos 22 municípios, com destaque para os municípios de Itaboraí, Magé e Maricá. Já nos municípios de Petrópolis e Cachoeiras de Macacu, entre as soluções individuais, predominam o atendimento por fonte, nascente ou mina.

O uso de carros-pipa, água da chuva armazenada, rios, açudes, córregos, lagos e igarapés é menos comum, mas pode ser observado em cidades com menor cobertura de rede geral, como Maricá e Itaboraí. O uso significativo dessas fontes de abastecimento pode indicar problemas operacionais dos sistemas de abastecimento, evidenciando a necessidade da realização de investimentos em infraestrutura para garantir um abastecimento seguro e sustentável para toda a população.

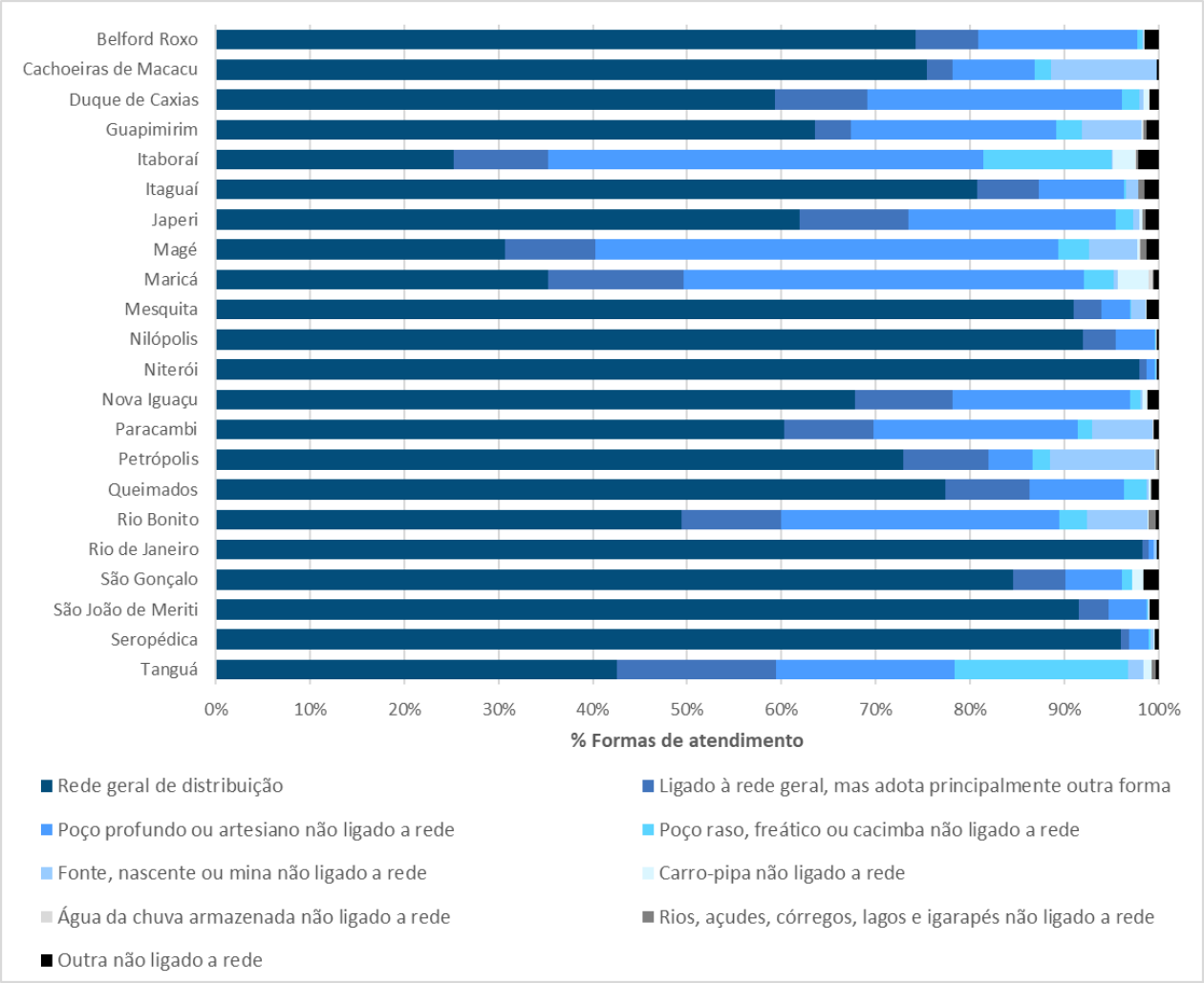


Figura 3-10 – Percentual de domicílios por formas de abastecimento

Fonte: AGENERSA (2024); IBGE (2022)

Além das formas de atendimento, torna-se necessário identificar também a situação quanto à canalização de água nos domicílios, uma vez que a sua ausência, implica em maiores riscos à saúde devido à manipulação inadequada no domicílio. Na RMRJ, 96,7% dos domicílios (4.485.389) possuem água canalizada até dentro da casa, apartamento ou habitação, em 2,2% (100.199 dom.) a canalização ocorre apenas até o terreno e em 1,2% (54.651 dom.) não há água canalizada. A situação por município pode ser visualizada na Figura 3-11, com destaque para o município de Tanguá, onde nota-se o menor percentual de domicílios com canalização até dentro do domicílio e o maior percentual até o terreno. A ausência de canalização é superior a 1% nos municípios de Maricá, Belford Roxo, Magé e Itaboraí.

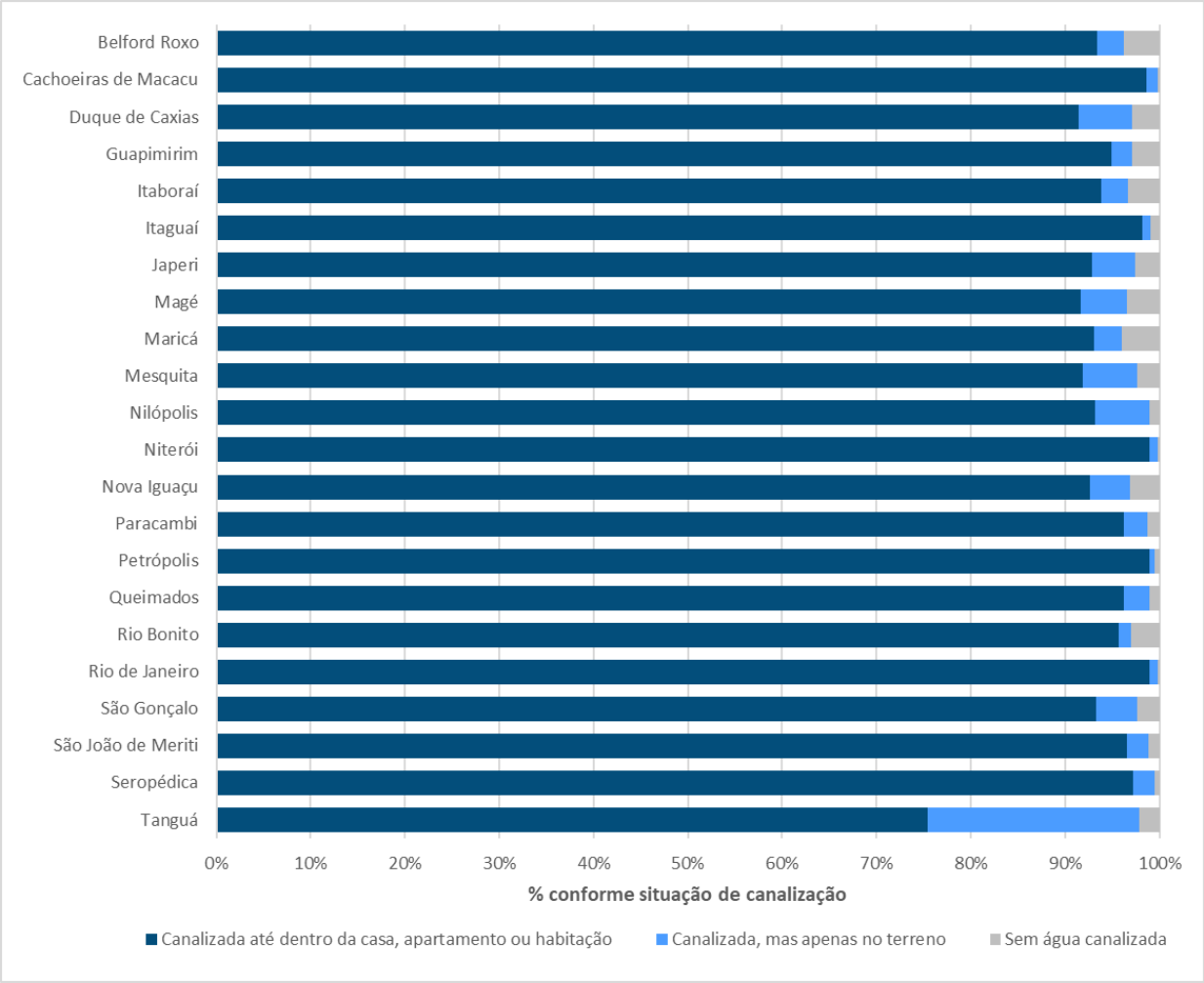


Figura 3-11 – Percentual de domicílios por situação quanto a canalização de água nos municípios da RMRJ

Fonte: IBGE (2023)

O abastecimento de água por meio de rede pública pode ocorrer por meio de sistemas de isolados ou integrados. Enquanto um sistema isolado opera de forma independente, sem interconexões com outros sistemas, atendendo a uma área específica, os sistemas integrados apresentam a rede de distribuição interconectadas entre mais de um município, o que permite a transferência de água entre diferentes áreas e fontes, otimizando o uso dos recursos hídricos e aumentando a segurança no abastecimento.

Devido ao alto adensamento populacional na RMRJ, nota-se a existência de 7 **sistemas integrados** de produção de água, sendo 6 operados pela CEDAE (Ribeirão Lajes, Guandu, Acari, Imunana-Laranjal, Itinguçu e Japeri) e 1 operado pela Águas do Rio 1 (Cachoeiras de Macacu). Já os **sistemas isolados** totalizam 63, sendo 1 operado pela CEDAE, 20 pela Águas do Rio 1, 2 pela Iguá Saneamento, 6 pela Rio+Saneamento, 9 pela Águas do Rio 4, 1 pela Águas de Niterói, 19 pela

Águas do Imperador, 1 pela FSSG, 9 pela AMAE, 1 pela Prefeitura Municipal de Itaboraí e 3 pela Prefeitura Municipal de Magé.

O principal sistema integrado produtor corresponde ao **Guandu**, composto pela captação água no rio Guandu, através de dois túneis-canal até um bombeamento para a Estação de Tratamento de Água (ETA) Guandu. Após o tratamento, as águas são aduzidas através de dois subsistemas: Marapicu e Lameirão. Do subsistema Marapicu, que recebe aproximadamente 50% das águas do Guandu, são abastecidas as regiões da Baixada Fluminense e Rio de Janeiro na Zona Norte (parte) e Oeste (região de Campo Grande e Santa Cruz). Do subsistema Lameirão, que recebe a outra parte produzida, as águas são aduzidas por dois túneis em série. O primeiro túnel, com cerca de 10 km, vai até a casa de bombas subterrânea denominada “Lameirão”. O outro, com mais de 30 km de extensão, vai do Lameirão até o reservatório Macacos, atendendo às zonas: Sul, Centro, Norte (parte) e Oeste (Barra / Recreio/ Jacarepaguá).

O sistema integrado **Lajes** recebe águas dos rios Piraí, Pires, Lajes, Pires, Bálsamo, Ponte de Zinco, Passa Vinte, da Prata e Palmeiras, estando integrado à Bacia do Rio Guandu. A captação do Sistema Integrado Ribeirão das Lajes é realizada à jusante do reservatório de Lajes, após o turbinamento da UHE de Fontes Nova, seguindo por uma série de túneis que conduzem a água até o reservatório do Pedregulho, no bairro carioca de São Cristóvão.

O sistema Integrado **Acari** leva águas de mananciais superficiais localizados nas vertentes das serras da Bandeira, Couto e Estrela até a RMRJ. O sistema é composto por 7 (sete) unidades de captação/tratamento denominadas São Pedro, Rio d’Ouro, Rio d’Ouro II e Tinguá, localizadas em Nova Iguaçu, e Xerém I, Xerém II e Mantiquira, inseridas em Duque de Caxias, que se juntam em Belford Roxo e seguem até o reservatório do Pedregulho, quando se integram às adutoras de água tratada do Sistema Guandu, formando um único sistema interligado.

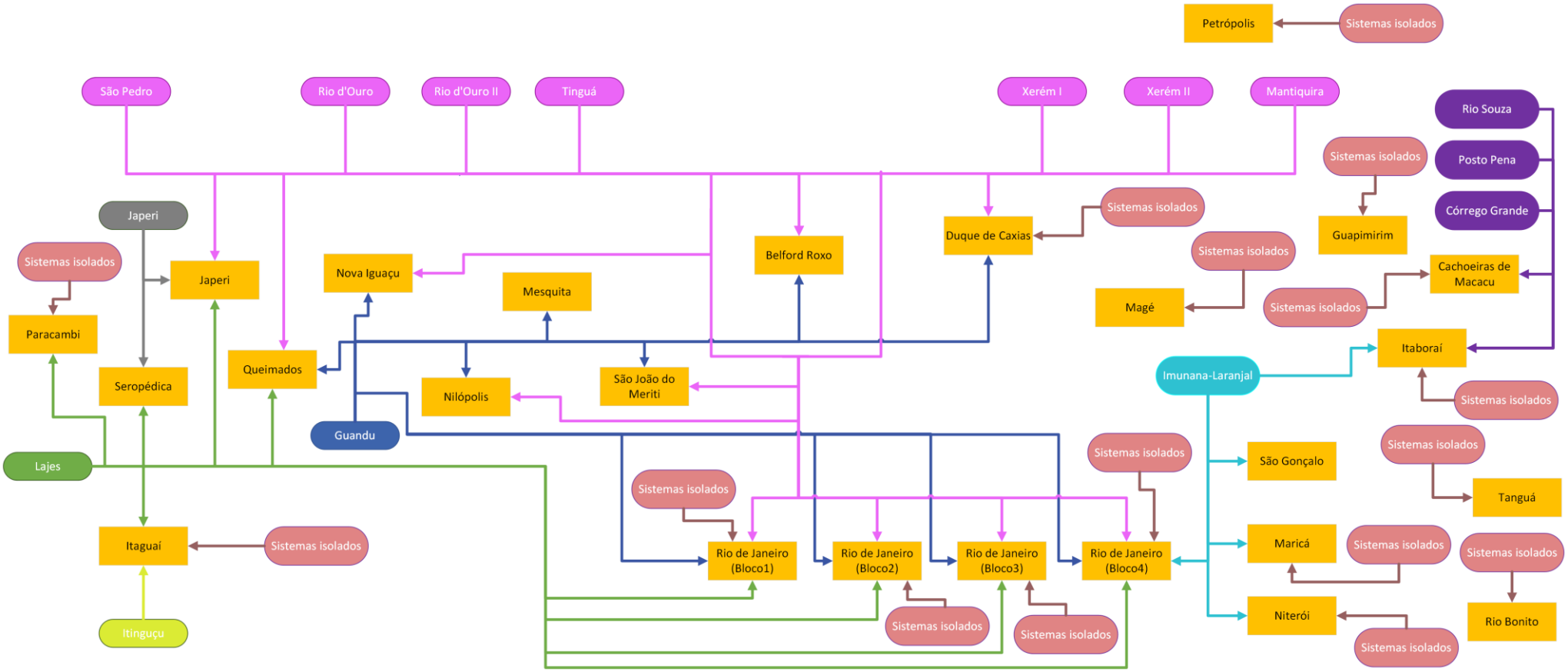
O Sistema **Imunana-Laranjal** é composto pelo Canal de Imunana, que capta e leva a água dos rios Guapiaçu e Macacu até a elevatória de água bruta, responsável pelo bombeamento até a ETA Laranjal, localizada em São Gonçalo. Após o tratamento, a água é bombeada para o Reservatório Amendoeira, que abastece por gravidade os municípios de Niterói, São Gonçalo, Rio de Janeiro (Ilha de Paquetá) e Maricá (distritos de Inoã e Itaipuaçu). A água bruta captada no canal de Imunana ainda é importada para a Águas do Rio 1, que opera a ETA Marambaia em São Gonçalo, responsável pelo abastecimento dos bairros Marambaia, Apolo II e Apolo III, em Itaboraí, e Morro da Viúva, em São Gonçalo, e as ETA Manilha e Porto das Caixas, responsáveis pelo abastecimento das demais áreas urbanas de Itaboraí.

O Sistema Integrado de **Japeri/Seropédica**, inaugurado em agosto de 2022, realiza a captação da água no Rio Guandu, através de canal de desvio perpendicular ao leito do rio, que direciona até a

ETA Japeri. Atualmente abastece os municípios de Seropédica e Japeri, com previsão para os próximos anos da adução de água até Queimados. O Sistema Integrado **Itinguçu**, realiza a captação no rio de mesmo nome e abastece os municípios de Mangaratiba e de Itaguaí. O último sistema integrado observado na RMRJ corresponde ao de Cachoeiras de Macacu (Rio Souza, Posto Pena e Córrego Grande), operado pela Águas do Rio 1.

O fluxograma esquemático dos sistemas de abastecimento de água da RMRJ é apresentado na Nota: O sistema Integrado Itinguçu abastece também o município de Mangaratiba, localizado fora da RMRJ.

Figura 3-12, sendo possível notar que o abastecimento de água é realizado exclusivamente por sistemas integrados em 9 municípios – Belford Roxo, Japeri, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Queimados, São Gonçalo, São João de Meriti e Seropédica – enquanto em 8 municípios o abastecimento é realizado por sistemas integrados e isolados – Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Itaboraí, Itaguaí, Maricá, Niterói, Paracambi e Rio de Janeiro. Nos demais 5 municípios o abastecimento ocorre exclusivamente por sistemas isolados – Guapimirim, Magé, Petrópolis, Rio Bonito, Tanguá.



Nota: O sistema Integrado Itinguçu abastece também o município de Mangaratiba, localizado fora da RMRJ.

Figura 3-12 – Fluxograma esquemático do sistema de abastecimento de água

Na RMRJ foram identificados 125 mananciais[6], dos quais 107 (85,6%) são **superficiais** e 18 (14,4%) são **subterrâneos**. Além da maior representatividade, as captações superficiais representam 99,95% da vazão de água captada, com cerca de 62.780 L/s, enquanto as captações subterrâneas somam, aproximadamente, 29 L/s. A localização dos **mananciais** utilizados para o abastecimento público de água na RMRJ está apresentada na Figura 3-13.

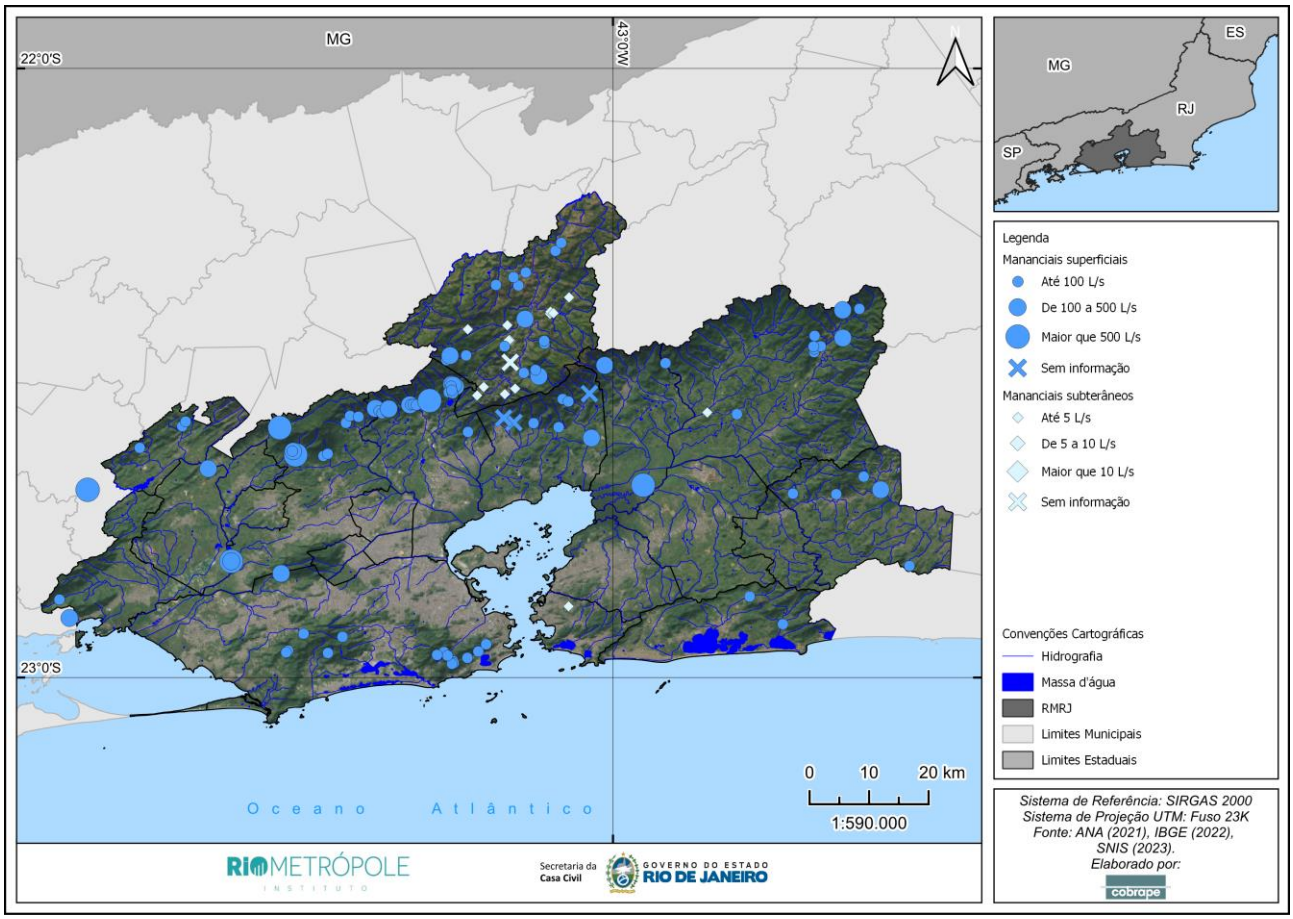


Figura 3-13 – Mananciais utilizados para o abastecimento público

Com relação aos mananciais superficiais, 72 (67,3%) pertencem a sistemas isolados que, juntos, correspondem a uma vazão de cerca de 3.078 L/s (4,9%). Desses, 56 (77,8%) captações estão em cursos d'água de domínio estadual, que totalizam uma vazão de, aproximadamente, 2.903 L/s e 16 (22,2%), cuja vazão total seria em torno de 175 L/s, estão em domínio da união, em que a regularização é realizada junto à ANA. As demais, 35 (32,7%) captações, configuram sistemas integrados, sendo que, destes, 5 (14,3%), com vazão total de cerca de 55.908 L/s, estão em domínio estadual e 30 (85,7%), cuja vazão total é de cerca de 3.795 L/s, estão em domínio federal

Sob responsabilidade da **CEDAE** foram identificados 36 (28,8%) mananciais que, juntos, totalizam uma vazão de cerca de 59.903 L/s (95,4% de toda a vazão captada para o abastecimento público).

[6] Quase 19% dos mananciais não possuem dados sobre vazão, ressaltando-se tratar de pequenos cursos d'água e em sua maioria subterrâneos.

Somente a captação do Sistema Guandu corresponde a 72,3% da vazão captada pela companhia, enquanto o Sistema Imunana-Laranjal representa 12,0% e o Sistema Acari 6,3%.

Nos sistemas operados pela **Águas do Rio 1**, observam-se 17 captações superficiais utilizadas para o abastecimento dos sistemas isolados em Cachoeiras de Macacu, Magé, Maricá, Rio Bonito, Rio de Janeiro e Tanguá e que representam, juntas, 2,2% da vazão captada na RMRJ (cerca de 1.408 L/s). A **Águas do Rio 4** realiza a operação de 16 captações superficiais em sistemas isolados de Duque de Caxias e Rio de Janeiro, somando uma vazão de cerca de 161 L/s (0,3%).

No sistema operado pela **Iguá Saneamento** foram identificadas 2 captações superficiais pertencentes a sistemas isolados no município do Rio de Janeiro que, juntas, somam uma vazão de 51 L/s (0,1% da vazão total). A concessionária **Rio+Saneamento** tem sob responsabilidade a operação de 9 captações superficiais pertencentes a sistemas isolados localizados em Itaguaí, Paracambi e no Rio de Janeiro que, juntas, correspondem a uma vazão aproximada de 291 L/s (0,5%).

No município de Petrópolis a **Águas do Imperador** opera ao todo 31 captações, que totalizam uma vazão aproximada de 843 L/s (1,3%). A **Águas de Niterói**, para complementação do volume de água produzido em Niterói, opera 1 captação subterrânea com vazão de cerca de 5 L/s. A prestadora **FSSG** capta água de 1 manancial superficial com vazão de 102 L/s (0,2%).

A **AMAE**, em Cachoeiras de Macacu, única autarquia municipal, tem sob responsabilidade a operação de 9 captações, com uma vazão de cerca de 45 L/s (0,1%). Nos sistemas operados pela administração pública municipal de **Magé** há 3 captações superficiais cujas vazões não foram identificadas.

Com relação à **outorga pelo uso da água**, importante instrumento de gestão que garante a disponibilidade do recurso hídrico, conforme é observado na Figura 3-14, 38,4% (48 captações) encontram-se regularizadas junto à ANA ou ao INEA. Observa-se ainda outras 20 captações (14,9%) se encontram-se em renovação tempestiva, uma vez que o protocolo de renovação foi solicitado no prazo e, até o momento, não houve conclusão da análise pelo órgão ambiental. Encontram-se nessa situação as principais captações da RMRJ – Lajes, Guandu e Rio Macuco operado pela CEDAE.

Devido ao cenário de ausência de regularização ambiental para as captações, o Ministério Público e INEA firmara o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) nº 04/2022 e TAC nº 02/2023, que respectivamente, concederam a Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) nº 2190 para 16 captações (12,8%) da Águas do Rio e AFF nº 4171 para 8 captações (6,4%) da Rio+Saneamento. Há ainda 2,4% das captações (3) cujas solicitações de outorga encontram-se em análise pelo INEA e 30 captações (24,0%) que não se encontram outorgadas ou cuja autorizações estão vencidas. Uma vez que as captações outorgadas correspondem a apenas 6,3% da vazão captada na RMRJ,

nota-se um cenário de **insegurança hídrica** em que os prestadores e os demais gestores de saneamento devem se adequar para que não ocorra comprometimento dos sistemas de abastecimento de água. A ausência de regularização não garante a disponibilidade de água nos mananciais para o atendimento da população, podendo acarretar conflitos pelo uso da água e descontinuidade dos serviços. Além disso, a retirada de água acima da disponibilidade pode ocasionar perda de biodiversidade aquática e degradação dos ecossistemas, prejudicando, assim, tanto o meio ambiente quanto as comunidades que dependem desses recursos.

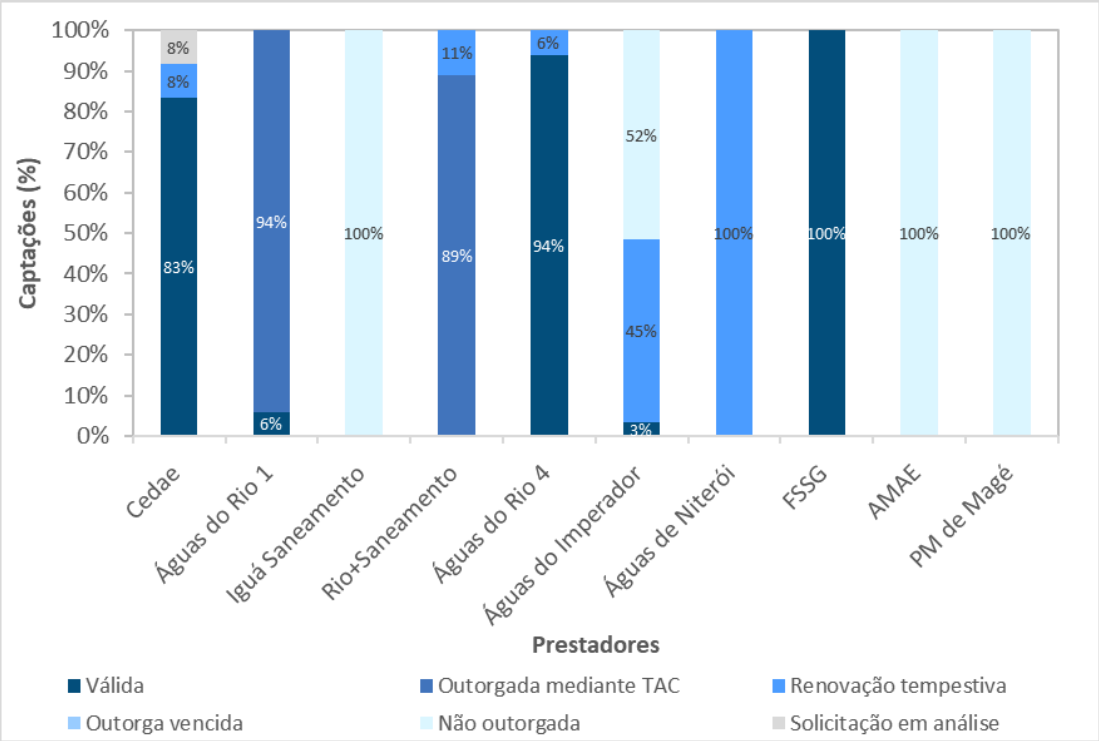


Figura 3-14 – Situação quanto à outorga, por prestador

Fonte: ANA (2024); INEA (2024)

A função precípua das **estações de tratamento de água (ETA)** ou **unidades de tratamento de água (UT)** consiste, em última instância, tornar a água potável, ou seja, adequar suas características ao **padrão de potabilidade** vigente, permitindo o consumo humano sem riscos de agravos à saúde. Para tanto, a depender das tecnologias de tratamento empregadas, pode-se ter diversos processos e operações unitárias que abrangem, de forma resumida, dois fenômenos complementares e indispensáveis: a clarificação e a desinfecção.

Na RMRJ foram identificadas em operação 76 unidades de adequação da água (Figura 3-15), sendo 22 ETA (28,9%) e 54 UT (71,0%). Ainda, foram identificados 6 sistemas nos quais a água bruta não passa por nenhum tipo de tratamento: a captação Fábrica em Paracambi, na área de concessão da Rio+Saneamento; as captações Córrego Grande, em Cachoeiras de Macacu, e Suruí, em Magé, operadas pela Águas do Rio; e as captações operadas pela Prefeitura Municipal de Magé nas comunidades rurais de Pau a Pique, Pau Grande e Raiz da Serra.

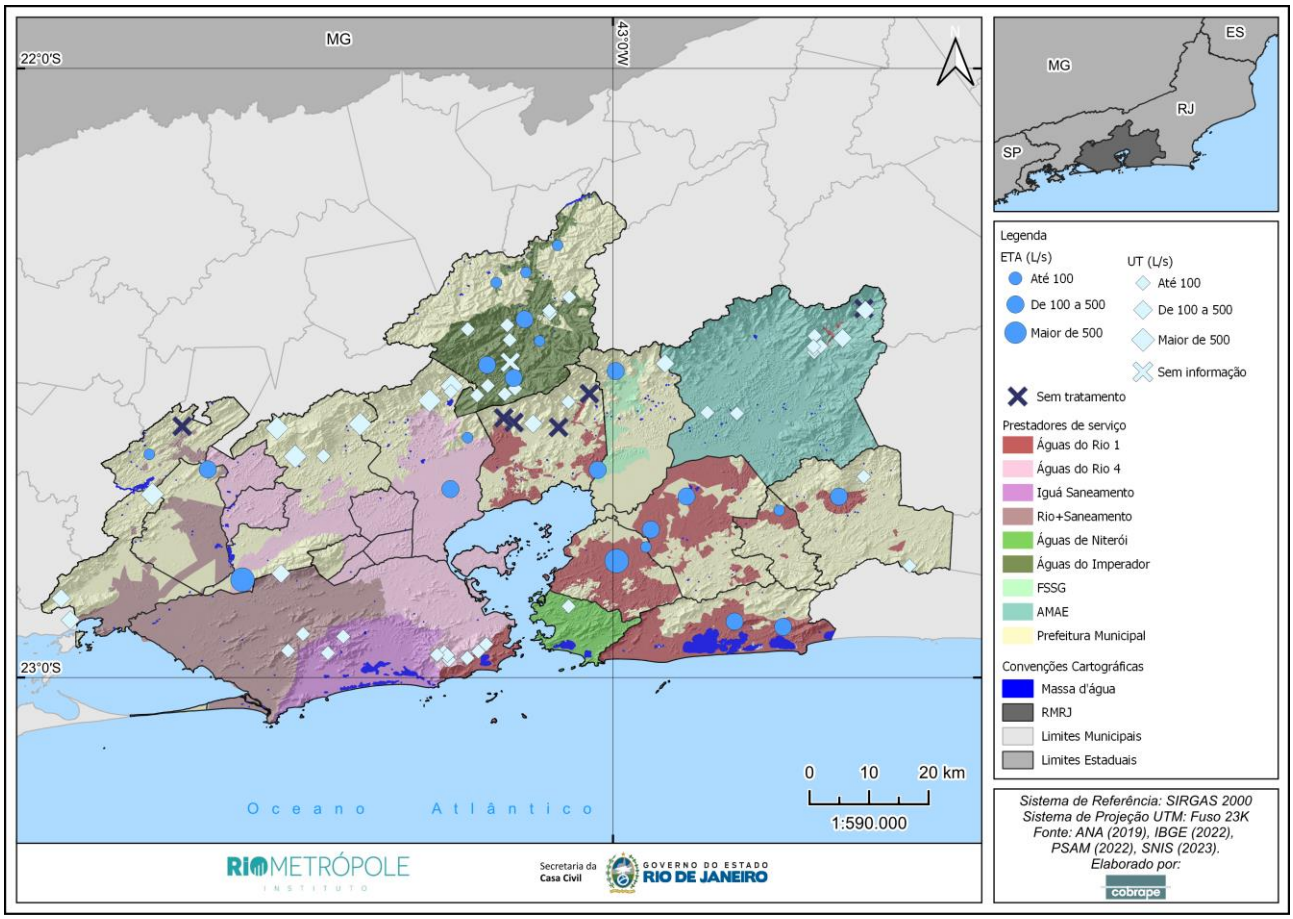


Figura 3-15 - ETA e UT utilizadas para o abastecimento público na RMRJ

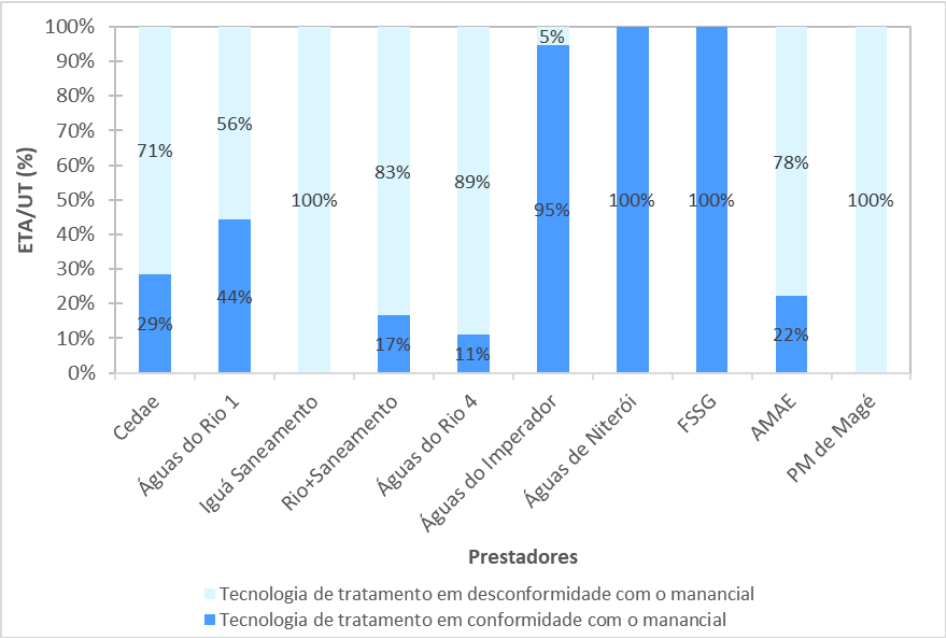
Fonte: ANA (2021); Ministério da Saúde (2021); SISAGUA (2024)

Conforme apresentado na Figura 3-16, 100% das ETA e apenas 25,9% das UT adotavam técnicas em conformidade com a Portaria GM/MS nº 888/2021[7], uma vez que captavam água de manancial exclusivamente superficial ou de superficial associado a subterrâneo, e não realizavam etapa de filtração da água. Os sistemas em desconformidade correspondem a 10 UT operadas pela CEDAE (Lajes, São Pedro, Rio d'Ouro, Rio d'Ouro II, Tinguá, Xerém I, Xerém II, Reserv. Mantiquira, Mantiquira e Itinguçu[8]); 8 pela Águas do Rio 1 (Rio Souza, Posto Pena, Paraíso, Piabetá, Santo Aleixo, Boa Esperança, Lavras e Macacos); 2 pela Iguá Saneamento (Rio Grande e Sacarrão); 5 pela Rio + Saneamento (Mazomba, Batalha/Quininha, Mendanha, Tachas e Fábrica); 8 Águas do Rio 4 (Afonso Viseu, Dois Murinhos, Gávea Pequena, Paineiras, Taylor, Carioca, Açude Solidão e Cabeças); 1 pela Águas do Imperador (Vale do Carangola); 7 pela AMAE (Toca Tuim, França,

[7] A Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 estabelece as normas sobre a qualidade da água para consumo humano e regulamenta os procedimentos de controle, vigilância e padrões de potabilidade.

[8] A UT Itinguçu é dividida em duas partes. A parte que abastece o município de Itaguaí está em desconformidade, enquanto a parte que abastece Mangaratiba recebeu recentemente a implantação de um sistema de ultrafiltração móvel e está em conformidade com a portaria. Para adequação do sistema projeta-se a implantação de uma EEAT na saída da ETA Itacuruçá, a qual permitirá a adução de água para Itaguaí.

Fazenda, Zacarias, Lota, Bela Vista e Boa Vista) e 3 pela Prefeitura Municipal de Magé (Pau a Pique, Pau Grande e Raiz da Serra).



Nota: Os sistemas operados pela Prefeitura Municipal de Magé não apresentam informações sobre vazões tratadas.

Figura 3-16 – Porcentagem das vazões de água tratada segundo de acordo com tecnologia adotada, conforme Portaria MS nº 888/2021

Fonte: ANA (2021); Ministério da Saúde (2021); SISAGUA (2024)

Entre as **tecnologias de tratamento** identificadas, a mais usual, independentemente do tipo de manancial, é a simples desinfecção. O tratamento convencional da água foi observado apenas para sistemas operados pela CEDAE, Águas do Rio 1 e 4 e Águas do Imperador. As tecnologias

de tratamento adotadas por prestador da RMRJ são apresentadas na Figura 3-17

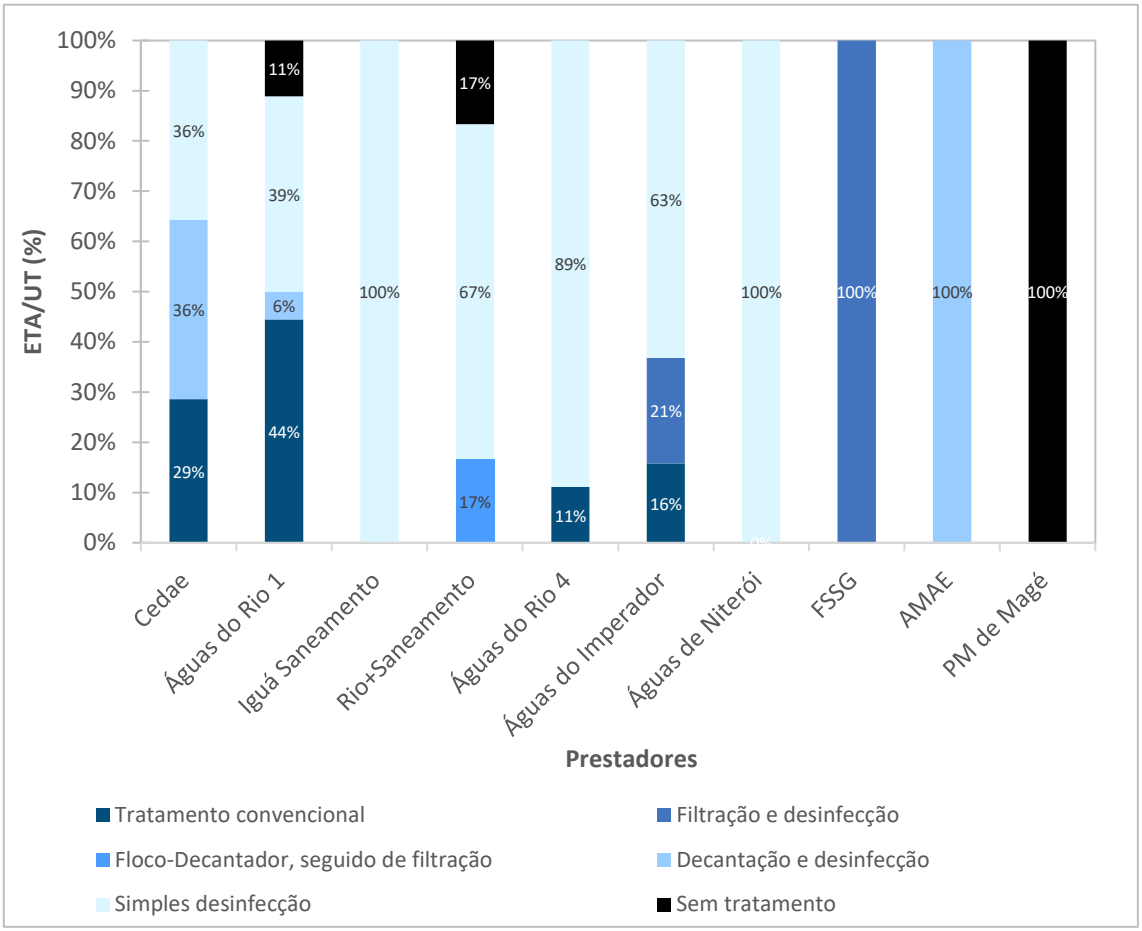


Figura 3-17.

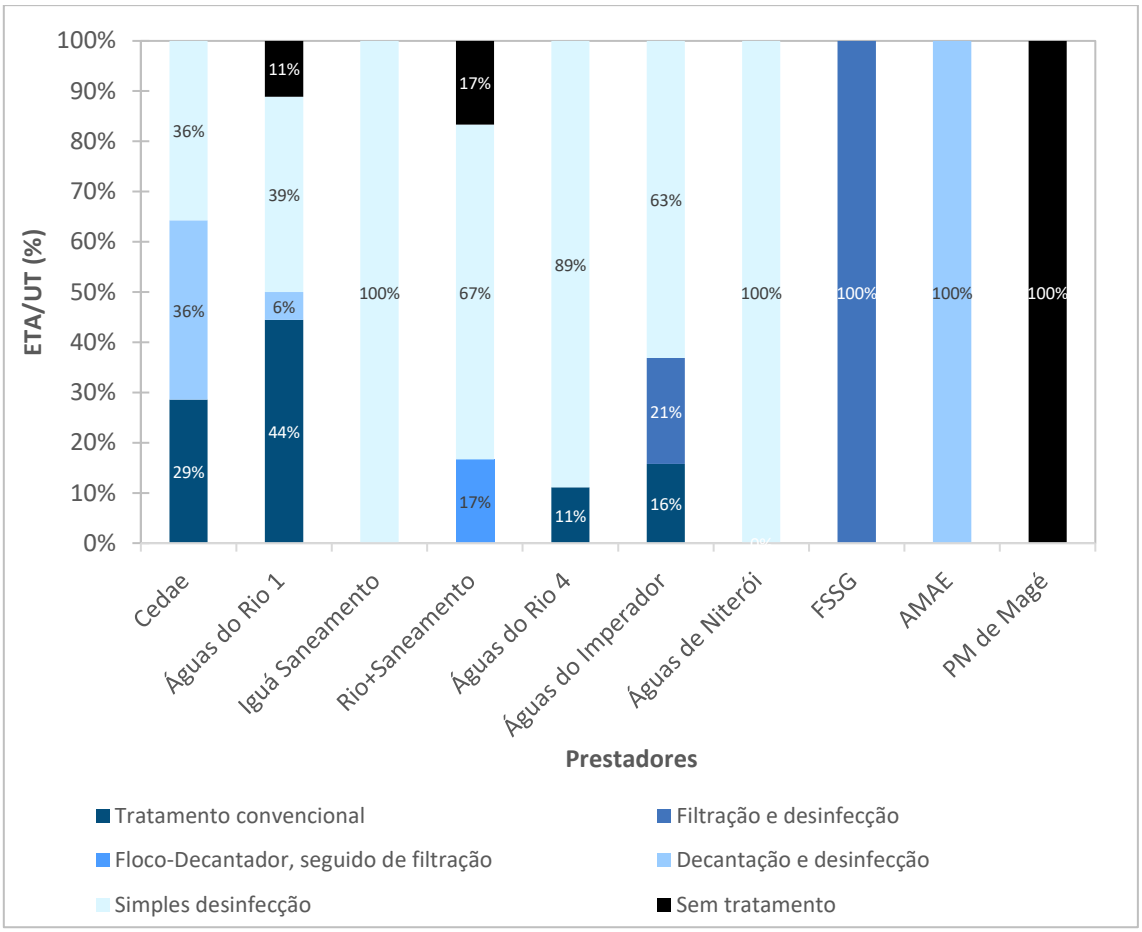


Figura 3-17 – Incidência ETA e UT por tecnologia de tratamento conforme prestador

No que se refere à operação das ETA/UTA, a análise do licenciamento ambiental torna-se fundamental, uma vez que tal instrumento é considerado como um dos mais importantes da gestão ambiental, pois objetiva atuar como ferramenta de prevenção e fiscalização, controlando as ações que geram impactos ao meio ambiente e propiciando o equilíbrio ecológico e o desenvolvimento sustentável. A competência para licenciar as estações ou unidades de tratamento de água cabe aos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), sendo que, de acordo com critérios de localização do empreendimento e da abrangência dos impactos decorrentes da sua atividade, o licenciamento poderá se dar em âmbitos federal, estadual ou municipal.

Na RMRJ cerca de 51,8% das UT com algum tratamento (28 de 54) se enquadram nas classes de impacto desprezíveis, sendo necessário apenas o registro no INEA. Outras 13 UT (24,1%) já se encontram regularizadas, incluindo as unidades beneficiadas pela autorização de funcionamento mediante TAC firmado e 13 UT (24,1%) não estão regularizadas, sendo que 12 possuem protocolado processo de solicitação da licença, mas ainda não houve análise pelo órgão ambiental. Já para as ETA em operação, em todas é requerido o licenciamento ambiental, sendo que 54,5% das unidades (12 de 22) encontram-se regularizadas (incluído as com autorização de funcionamento), 6 (27,3%) encontram-se com renovação tempestiva, uma vez que houve a

solicitação no prazo legal para renovação, porém o órgão ambiental ainda não realizou a análise, e 4 ETA (18,2%) não possuem licença, porém a solicitação já foi protocolada ao órgão ambiental.

O sistema distribuidor de abastecimento de água é responsável por distribuir a água produzida nas unidades de tratamento de água até os destinos de uso – domicílios, comércios, repartições públicas e indústrias. Na RMRJ foram identificados um total de, aproximadamente 24.199 km de rede de abastecimento de água e 1.363 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT). O detalhamento das informações por município e prestador é apresentado na Tabela 3-3.

Tabela 3-3 – Informações sobre o sistema distribuidor de água

Prestador	Município	Material da rede de distribuição	Extensão de rede	Relação extensão de rede por economia atendida	Quantidade de EEAT
Águas do Rio 1	Cachoeiras de Macacu	PVC, PBA, Defofo e FF	15,88	5,87	-
	Itaboraí	PVC e FF	912,84	23,66	8
	Magé	PVC	677,31	15,26	2
	Maricá	PVC, PBA DeFofo e FF	591,69	11,21	1
	Rio Bonito	PVC	161,95	10,43	11
	Rio de Janeiro	Sem informação	727,45	2,25	72
	São Gonçalo	CA, PVC, DeFoFo, FG, FF	1.791,34	4,80	45
	Tanguá	PVC e DeFoFo	82,27	9,58	2
	Total		**4.960,73**	**5,78**	**141**
Iguá Saneamento	Rio de Janeiro	Sem informação	1.936,00	3,95	58
Rio+Saneamento	Itaguaí	Sem informação	560,08	11,12	4
	Paracambi	Sem informação	111,09	8,22	20
	Rio de Janeiro	Sem informação	4.070,00	5,14	50
	Seropédica	Sem informação	301,11	7,78	-
	Total		**6.978,28**	**7,80**	**132**
Águas do Rio 4	Belford Roxo	PVC, DeFoFo e FD	818,50	5,07	35
	Duque de Caxias	CA, PVC, DeFoFo e FD	1.773,70	7,23	81
	Japeri	PVC, DeFoFo e FD	348,40	12,14	10
	Mesquita	PVC e FD	259,20	4,13	5
	Nilópolis	PVC, FF e FD	159,70	2,80	14
	Nova Iguaçu	PVC, DeFoFo, FD e Aço	2.051,90	7,46	39
	Queimados	PVC e FD	396,10	7,47	17
	Rio de Janeiro	PVC, DeFoFo, FD e Aço	3.422,15	3,50	305
	São João de Meriti	CA, PVC e DeFoFo	550,70	3,28	-
	Total		**9.780,35**	**6,34**	**375**
Águas de Niterói	Niterói	AÇO, BIAX, DeFoFo, FoFo,FoGo,PEAD,PVC	1.318,99	5,79	365
Águas do Imperador	Petrópolis	Biax, PVC, PBA, DeFoFo, FG e FF	906,64	7,98	217
FSSG	Guapimirim	PVC/PBA, FF, DeFoFo e MP	131,72	7,61	2
AMAE	Cachoeiras de Macacu	PVC	122,00	6,37	-
Prefeitura Municipal	Magé	Sem informação	Sem informação	Sem informação	Sem informação
Total da RMRJ			**24.198,71**	**5,81**	**1.363**

Fonte: Águas do Rio (2023a-2023p); Iguá Saneamento (2023); Rio + Saneamento (2023a-2023c); Águas de Niterói (2024); PMSB Niterói (2020); Águas do Imperador (2024); PMSB Petrópolis (2014); PMSB Guapimirim (2013); Fontes da Serra Saneamento (2024); SNIS (2023)

Ainda foram identificados 410 reservatórios de água tratada em operação na RMRJ, dos quais de 290 estão ativos – representado um volume total de reservação de 721.327 m³ –, 118 estão desativados e para 2 não foi possível determinar o *status* atual. Os municípios de Itaguaí, Paracambi e Seropédica não possuem reservatórios em funcionamento e não há reservação no sistema operado pela Águas do Rio 1 em Cachoeiras de Macacu.

Cabe ressaltar que os reservatórios desempenham um papel fundamental nos sistemas de abastecimento de água, servindo como armazenamento estratégico para garantir a disponibilidade contínua de água tratada para a população. Eles equilibram a demanda e a oferta, armazenando água em períodos de menor consumo e distribuindo-a durante os picos de uso, como nas manhãs e noites. Além disso, os reservatórios proporcionam uma reserva de água para emergências como interrupções no fornecimento, manutenções ou contaminações, assegurando que a comunidade não fique desabastecida em situações críticas. Além da regularização da vazão para o abastecimento, os reservatórios ajudam a manter a pressão adequada nas redes de distribuição, essencial para a eficiência do sistema e a prevenção de danos à infraestrutura.

Conforme estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na ausência da curva de variação diária de consumo, o volume mínimo de reservação necessário corresponde a 1/3 do volume distribuído no dia de consumo máximo (VDM). Ao avaliar a demanda de reservação da RMRJ, tem-se que a necessidade mínima de reservação corresponde a 2.093.171 m³, indicado haver um déficit de reservação estimado em 1.371.844 m³. Conforme apresentado na Figura 3-18, apenas os municípios de Niterói, Nova Iguaçu e Petrópolis apresentam disponibilidade de reservação condizente com o nível operacional atual do sistema.

Os maiores déficits ocorrem para áreas sob concessão no Rio de Janeiro, as quais são atendidas pela Iguá Saneamento (déficit de 122.496 m³), Rio+Saneamento (déficit de 460.585 m³) e Águas do Rio 4 (déficit de 280.634 m³). Fora da capital, o maior déficit foi observado para São Gonçalo (déficit de 151.176 m³) e Belford Roxo (déficit de 51.649 m³). O déficit de reservação tem um impacto significativo na continuidade do abastecimento de água, pois limita a capacidade de resposta a situações de emergências e à manutenção de infraestruturas, uma vez que não há estoque de água para garantir a continuidade do fornecimento durante reparos ou problemas técnicos.

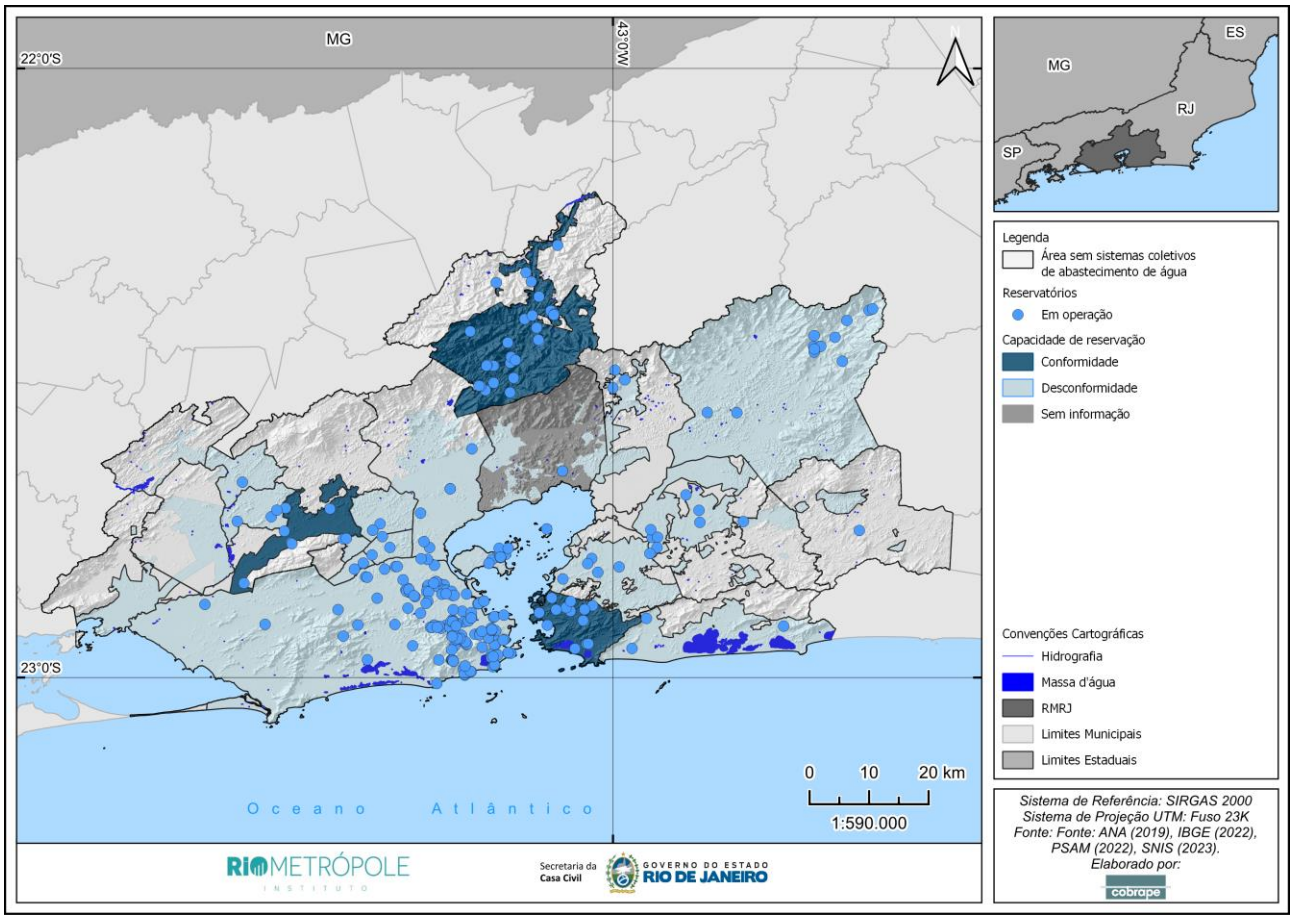


Figura 3-18 – Localização dos reservatórios da RMRJ e situação dos municípios quanto à capacidade de reservação

Fonte: ANA (2021); Ministério da Saúde (2021); SISAGUA (2024); PSAM (2022), Águas do Rio (2023a-2023p); Iguá Saneamento (2023); Prefeitura de Niterói (2020); Prefeitura de Petrópolis (2014); Prefeitura de Guapimirim (2013).

Tendo como referência as normas sobre a **qualidade da água para consumo humano** estabelecidas pela Portaria GM/MS nº 888/2021, buscou-se avaliar a qualidade da agua distribuída nos SAA quanto a dois aspectos: *(i)* o primeiro referente ao cumprimento dos mínimos de amostragem para análise dos parâmetros cloro residual, turbidez e coliformes totais na saída do tratamento e ao longo da rede de distribuição; e *(ii)* o segundo referente a incidência de amostras nas quais os padrões de potabilidade foram atendidos.

Para as unidades de tratamento de água operadas pela CEDAE, é apresentada na Tabela 3-4 a situação de qualidade da água produzida. Uma vez que os dados não foram disponibilizados por unidade de tratamento, torna-se possível apenas a avaliação em nível municipal, sendo possível observar que apenas os Sistemas Itinguçu, Imunana-Laranjal e Japeri apresentam conformidade, quando considerado conjuntamente os parâmetros cloro residual, turbidez e coliformes totais.

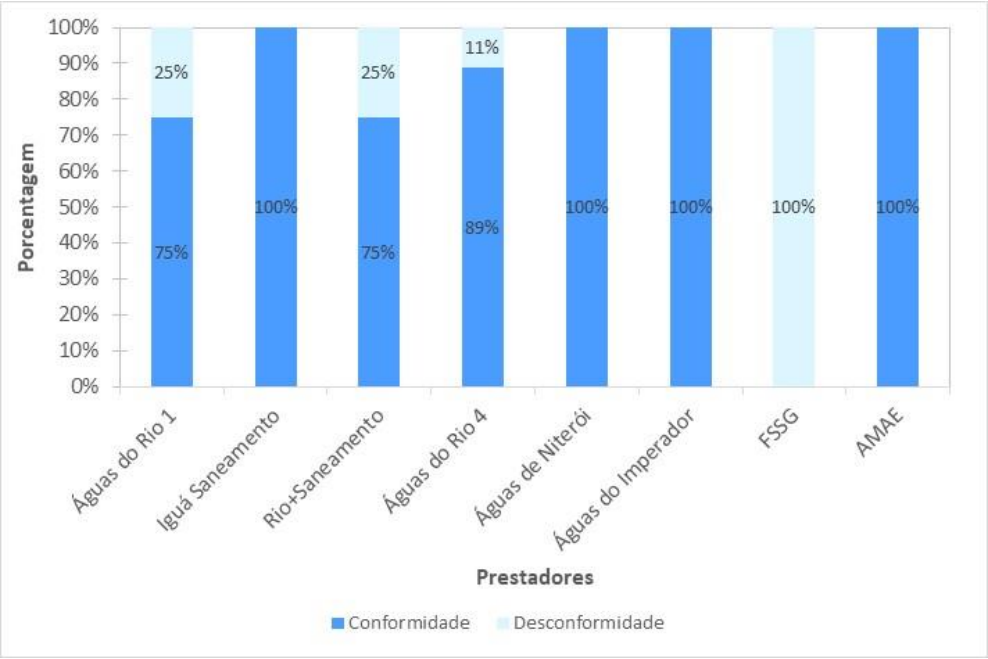
Tabela 3-4 – Situação da qualidade da água produzida nos sistemas operados pela CEDAE

Município no qual o tratamento da água é realizado	Sistema	Parâmetros						Situação da qualidade da água produzida
		Cloro residual		Turbidez		Coliformes totais		
		Índice de Conformidade	Incidência de amostras fora do padrão	Índice de Conformidade	Incidência de amostras fora do padrão	Índice de Conformidade	Incidência de amostras fora do padrão	
Duque de Caxias	Integrado Acari e Isolado Campos Elíseos	101,25%	0,04%	101,32%	0,10%	422,99%	19,26%	Não conforme
Itaguaí	Integrado Itinguçu	104,88%	0,03%	103,27%	3,53%	136,14%	3,89%	Conforme
Nova Iguaçu	Integrados Guandu e Acari	101,39%	0,04%	100,83%	0,38%	372,66%	19,92%	Não conforme
Paracambi	Integrado Ribeirão das Lajes	104,37%	0,16%	102,88%	16,82%	158,76%	9,61%	Conforme
Rio de Janeiro	Adutoras dos Integrados Guandu, Lajes e Acari / Reservatório de Marapicu / Elevatória Lameirão	101,08%	0,15%	100,34%	2,53%	159,78%	8,22%	Não Conforme
São Gonçalo	Integrado Imunana-Laranjal	118,96%	0,00%	118,96%	0,00%	261,54%	0,00%	Conforme
Seropédica	Integrado Japeri	106,04%	0,00%	104,13%	3,49%	188,07%	4,16%	Conforme

Nota: O SAA Integrado Japeri iniciou sua operação em julho de 2022

Fonte: SISAGUA (2024); SNIS (2023)

Com relação à qualidade da água na rede de distribuição, é apresentada na Figura 3-19 a situação quanto ao cumprimento dos mínimos de amostragem para os prestadores da RMRJ, ou seja, a conformidade é caracterizada quando a relação de amostras realizadas em relação ao quantitativo obrigatório para os parâmetros cloro residual, turbidez e coliformes totais é maior ou igual a 100%. A desconformidade é observada para a Águas do Rio 1 nos municípios de Magé (parâmetro turbidez) e Rio de Janeiro (parâmetros cloro residual, turbidez e coliformes totais), para Rio+Saneamento em Paracambi (parâmetro cloro residual), para Águas do Rio 4 em Nova Iguaçu (parâmetros cloro residual, turbidez e coliformes totais) e FSSG (parâmetros cloro residual e turbidez).



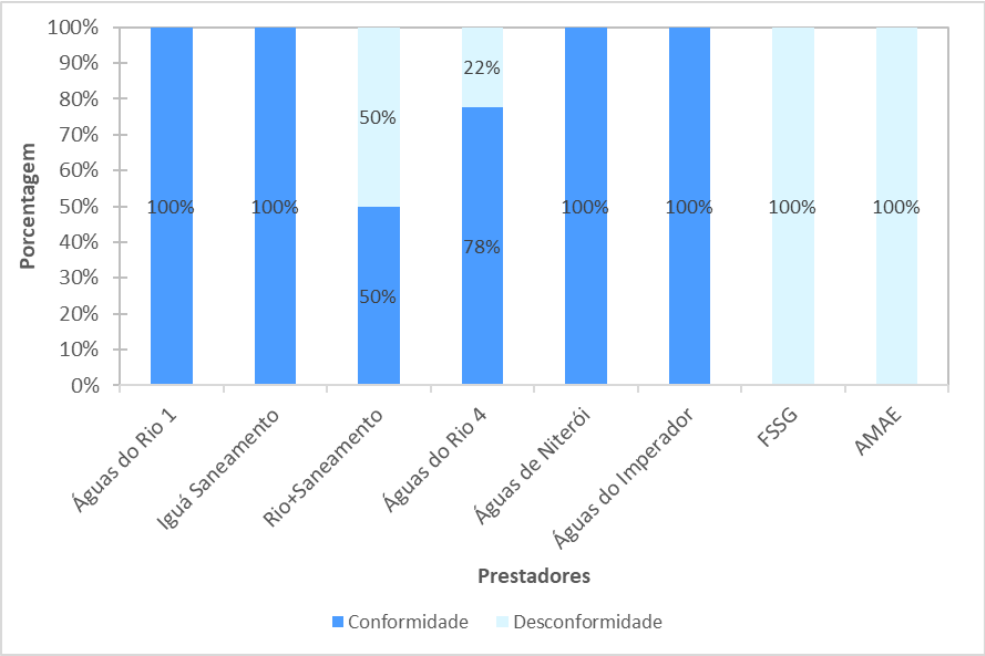
Nota: A Rio+Saneamento assumiu os serviços prestados pela CEDAE em 01 de agosto de 2022, sendo que as desconformidades identificas não necessariamente refletem a operação inadequado da concessionária no período.

Figura 3-19 – Situação quanto à frequência mínima de amostragem por prestador

Fonte: SISAGUA (2024); SNIS (2023)

A verificação da conformidade quanto ao atendimento aos padrões de potabilidade foi realizada através de indicadores que mostram a incidência de análises fora do padrão para cloro residual, turbidez e coliformes totais, sendo considerado que um sistema está em conformidade quando a incidência de amostras fora dos padrões não supera o percentual de 5% das amostras realizadas. Para municípios com população atendida com menos de 20 mil habitantes, especificamente para o parâmetro coliformes totais, a desconformidade ocorre quando pelo menos uma amostra acusa a presença.

A situação para os prestadores da RMRJ é apresentada na Figura 3-20, sendo que a desconformidade foi observada para o parâmetro turbidez para a Rio+Saneamento nos municípios de Itaguaí, Águas do Rio 4 em Japeri e Queimados e FSSG. A desconformidade para coliformes totais foi notada no sistema operada pela AMAE.



Nota: A Rio+Saneamento assumiu os serviços prestados pela CEDAE em 01 de agosto de 2022, sendo que as desconformidades identificas não necessariamente refletem a operação inadequado da concessionária no período.

Figura 3-20 – Situação quanto à frequência mínima de amostragem por prestador

Fonte: SISAGUA (2024); SNIS (2023)

Inerente a qualquer sistema, as perdas de água têm grande relevância, sobretudo frente a cenários de escassez hídrica e de altos custos de energia elétrica, além da sua relação direta com a saúde financeira dos prestadores de serviços, uma vez que elevados índices de perdas indicam desperdícios da própria água e de energia. As **perdas aparentes**, também chamadas não físicas ou comerciais, estão relacionadas ao volume de água que foi efetivamente consumido pelo usuário, mas que, por algum motivo, não foi medido ou contabilizado, gerando perda de faturamento ao prestador de serviços. São provocadas por falhas decorrentes de erros de medição (hidrômetros inoperantes, com submedição, erros de leitura, fraudes, equívocos na calibração dos hidrômetros), ligações clandestinas, *by pass* irregulares nos ramais das ligações (conhecidos como “gatos”), falhas no cadastro comercial e outras situações.

Na RMRJ, conforme informado pelos prestadores e AGENERSA em reuniões, o consumo de água pela população não ligada à rede é considerável. Ao comparar os valores de domicílios particulares permanentes do Censo Demográfico de 2022 que adotam como forma de abastecimento de água rede geral com a quantidade de economias residenciais ativas informadas pelos prestadores para o mesmo ano, nota-se que 12 municípios apresentam quantitativo de economias cadastradas inferior, conforme é apresentado na Figura 3-21, sendo que para a RMRJ, estima-se que 13,2% (527.304) domicílios que adotam a rede geral como principal forma de abastecimento não se encontram no cadastro dos prestadores.

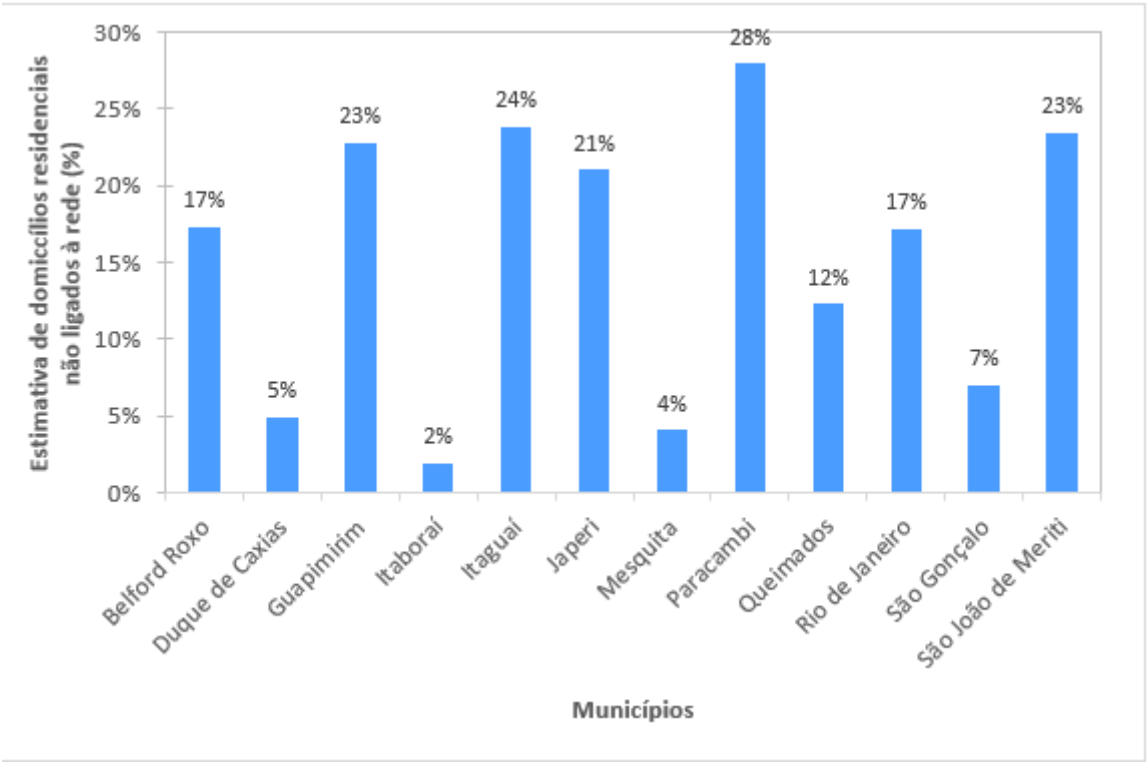


Figura 3-21 – Estimativa de domicílios particulares permanentes não ligados à rede geral de água

Fonte: IBGE (2023); Águas do Rio (2023a-2023p); Iguá Saneamento (2023); Rio + Saneamento (2023a-2023c); Águas de Niterói (2024); PMSB Niterói (2020); Águas do Imperador (2024); PMSB Petrópolis (2014); PMSB Guapimirim (2013); Fontes da Serra Saneamento (2024); SNIS (2023)

Já as **perdas reais**, também conhecidas como físicas, referem-se à água disponibilizada para distribuição que não chega aos consumidores devido a vazamentos em adutoras, redes, ramais, conexões, reservatórios e outras unidades operacionais do sistema. O indicador de perda de água na distribuição avalia, em termos percentuais, o volume de água consumido em relação ao volume de água produzido, fornecendo uma aproximação útil para a análise do impacto das perdas na distribuição (físicas e aparentes).

No RMRJ, a média[9] das perdas de água na distribuição para o ano de 2022 correspondeu a 66,6%, valor este superior à média de perdas de água observada para o Brasil (37,8%) e região Sudeste (33,9%). As perdas de água se encontram 34,6 pontos percentuais acima da meta intermediária estabelecida pelo PLANSAB para a região Sudeste no mesmo período, que é de 32%. Cabe destacar que, especificamente para o município do Rio de Janeiro, o PMSB-AE estabelece como metas os índices de perdas de 24% em 2033 e 20% em 2041, enquanto os contratos de concessão dos blocos preveem até 2033 o alcance de índices de até 25%.

[9] Para mensuração do índice não foram considerados os sistemas operados pela Prefeitura Municipal de Magé, uma vez que os dados operacionais não foram preenchidos no SNIS.

Multiplicando as perdas de água na distribuição pela tarifa média de água para o mesmo ano, estima-se que na RMRJ a receita operacional direta com água que deixa de ser arrecada totaliza no ano R$ 6,19 bilhões. Conforme apresentado na Figura 3-22, apenas os municípios de Niterói e Petrópolis apresentam índices em níveis satisfatórios. Entre as concessionárias dos blocos, as perdas de água média correspondem a 80% nos sistemas operados pela Rio+Saneamento, 68,9% nas áreas de concessão da Águas do Rio 4, 66,2% nas áreas de concessão da Águas do Rio 1 e 59,7% na área de concessão da Iguá Saneamento.

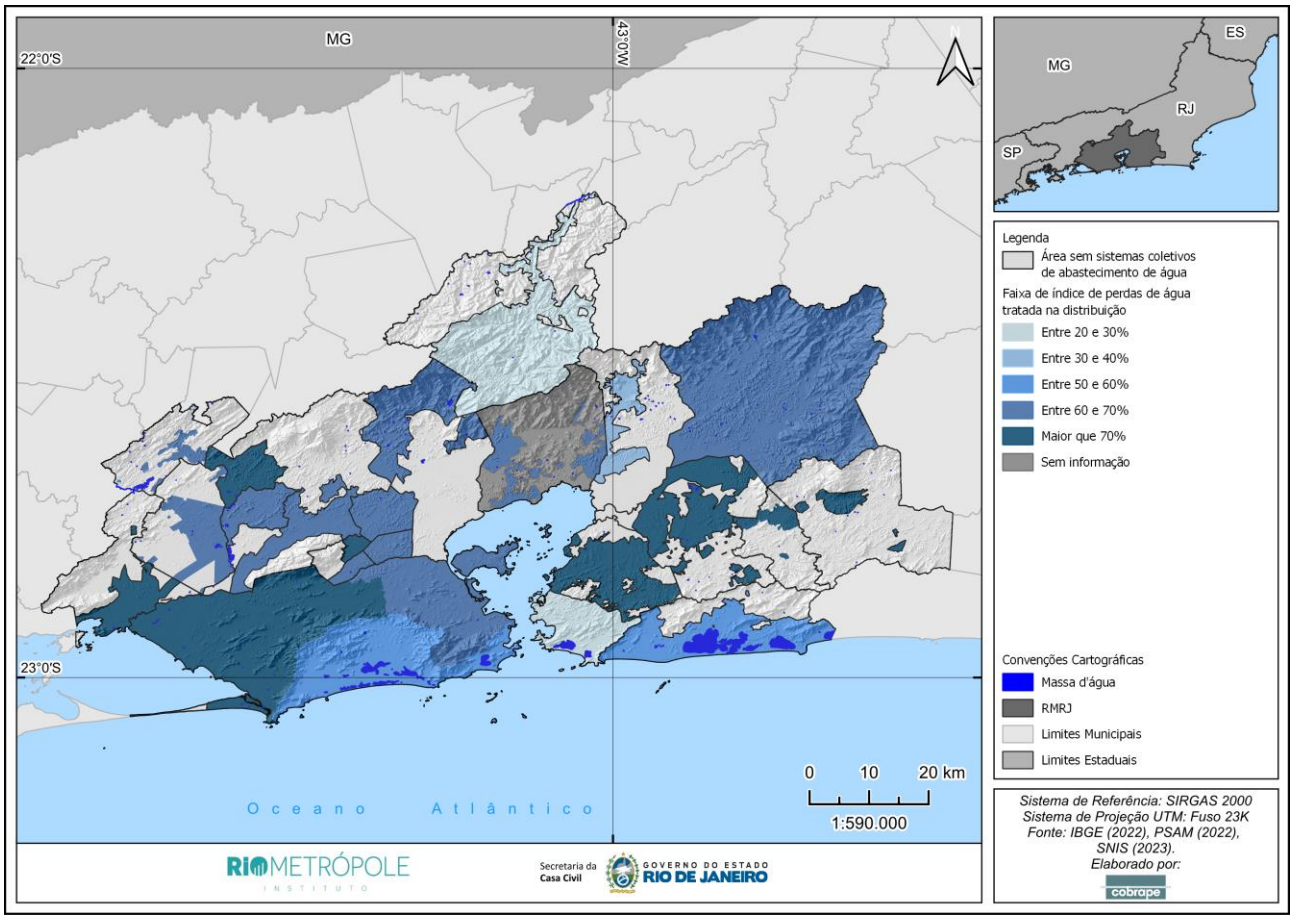


Figura 3-22 – Distribuição por faixas de índice de perdas de água de acordo com o prestador

Fonte: Águas do Rio (2023a-2023p); Iguá Saneamento (2023); Rio + Saneamento (2023a-2023c); Águas de Niterói (2024); PMSB Niterói (2020); Águas do Imperador (2024); PMSB Petrópolis (2014); PMSB Guapimirim (2013); Fontes da Serra Saneamento (2024); SNIS (2023)

Dessa forma, nota-se que a RMRJ apresenta índices de perdas de água na rede de distribuição que carecem de atenção, sendo necessárias ações como a melhoria da gestão, da sustentabilidade da prestação de serviços, da modernização dos sistemas e da qualificação dos trabalhadores nos serviços de distribuição de água. Faz-se importante mencionar que tais ações são inerentes aos SAA, mas se tornam mais relevantes e urgentes frente a cenários de escassez hídrica e de altos custos de energia elétrica como os enfrentados atualmente. Pontua-se ainda a sua relação direta com a saúde financeira dos prestadores de serviços, uma vez que elevados índices de perdas

indicam desperdícios da própria água e de energia. Sob o ponto de vista das pressões ambientais, os sistemas são mais eficientes quanto menos insumos utilizam e a diminuição da perda de água significa reduzir demanda energética, sendo que as dificuldades mais frequentes são os vazamentos e rompimentos que causam falta de abastecimento de água. Assim, por razões de caráter ambiental, social e econômico, o gerenciamento integrado das perdas totais (reais e aparentes) de água e a eficiência energética se mostra fundamental.

A **paralisação** é definida como uma interrupção no fornecimento de água ao usuário por problemas em quaisquer unidades do sistema de abastecimento de água, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do fornecimento de água, podendo ser decorrentes de reparos e queda de energia. A caracterização das paralisações é importante para subsidiar a prestação do serviço de abastecimento de água obedecendo ao princípio da **continuidade**, conforme art. 17 do Decreto Federal nº 7.217/2010 (BRASIL, 2010a), que regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007.

Especificamente para o ERJ, o Decreto Estadual n° 48.225/2022, que aprova o regulamento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em seu Art. 5, estabelece as hipóteses nos quais não as paralisações dos serviços não são consideradas como descontínuas.

Na Figura 3-23 é apresentada a situação dos municípios da RMRJ quanto à continuidade dos serviços prestados, sendo possível notar que a descontinuidade dos serviços de abastecimento de água é observada em 16 municípios (72,7%), onde mais de 21,6% – meta estipulada no PLANSAB para a região Sudeste – das economias ativas de água foram atingidas por paralisações ou intermitências no abastecimento de água. Essa situação é constada para toda baixada fluminense, capital e na maioria dos municípios do leste e oeste metropolitano.

Uma vez que a CEDAE fornece 90,8% do que do volume de água distribuído pela Águas do Rio 1, 99,5% do volume distribuído pela Iguá Saneamento, 95,7% do volume distribuído pela Rio+Saneamento, 99,2% do volume distribuído pela Águas do Rio 4 e 99,7% do volume distribuído pela Águas de Niterói, a ocorrência de eventos de interrupção no fornecimento de água, como o Plano Verão no sistema Guandu ou as interrupções no sistema Imunana-Laranjal, acaba por impactar uma quantidade considerável de economias ativas atendidas, sem que haja de fato controle da situação por parte dos prestadores.

As interrupções nos sistemas também podem estar relacionadas a decisões operacionais sobre as quais as concessionárias têm controle, tais como manobras de abertura e fechamento de válvulas e o funcionamento ou paralisação de estações elevatórias. Outro fator com significativo impacto corresponde as interrupções no fornecimento de energia elétrica, que prejudica a adução de água para cotas mais elevadas. Além disso, para a adução de água para cotas elevadas.

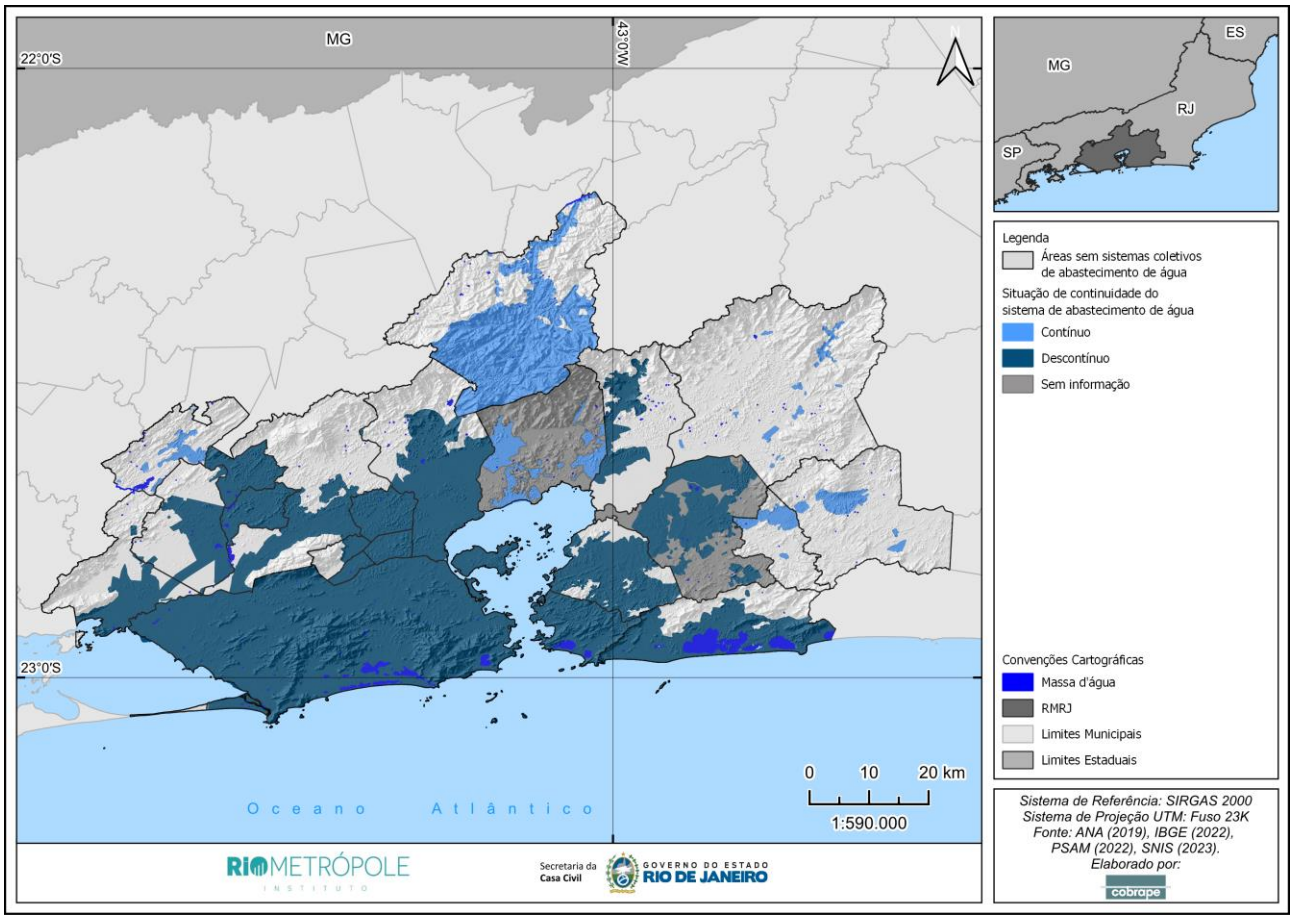


Figura 3-23 – Municípios da RMRJ conforme continuidade da prestação dos serviços de saneamento
Fonte: SNIS (2023)

3.3 Esgotamento Sanitário

3.3.1 Aspectos institucionais

3.3.1.1 Prestação do Serviços

Conforme discorrido no item 3.2.1.1, referentes a titularidade e a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, na RMRJ a prestação dos serviços de esgotamento sanitário (ES) se divide em 4 (quatro) modelos, sendo caracterizada por 23 (vinte e três) prestadores.

Conforme descrito anteriormente, observa-se que na RMRJ há atuação de grupos privados (Águas do Rio – Aegea; Iguá Saneamento; Zona Oeste Mais Saneamento – consórcio entre BRK Ambiental e o grupo Águas do Brasil; e Rio + Saneamento, Águas do Imperador e Águas de Niterói – subsidiárias do grupo Águas do Brasil) em 19 municípios, abrangendo 86% da prestação de serviços de esgotamento sanitário. Já a sociedade de economia mista ocorre em Maricá (SANEMAR). Observa-se ainda a prestação dos serviços por meio de autarquia municipal nas áreas dispersas do município de Cachoeiras de Macacu, por meio da AMAE. No que se refere à atuação da AMAE no município de Cachoeiras de Macacu, destaca-se que durante a reunião de

apresentação dos dados de diagnóstico aos prestadores os representantes da autarquia informaram que, apesar de o serviço de esgotamento sanitário no município ser objeto da concessão da Águas do Rio 1, a prestação continua sendo realizada por meio da AMAE, isto é, a concessionária ainda não assumiu de forma efetiva desde a assinatura do contrato, em 2021.

A prestação por meio da administração direta ocorre em 14 municípios, sendo que em São João de Meriti e Guapimirim as prefeituras são responsáveis pelos serviços em todo território municipal. Nos outros 12 municípios as prefeituras são responsáveis pelos serviços nas áreas rurais, isto é, fora das áreas concedidas. Ainda, destaca-se que nos municípios cuja atuação da administração pública direta se restringe às áreas urbanas não foram identificados sistemas coletivos sobe responsabilidade das prefeituras. Salienta-se que, de acordo com informações da Prefeitura Municipal de São João de Meriti, a atuação da mesma está restrita à realização de manutenções pontuais no sistema. Esta situação ocorre desde 2015 devido a um entrave judicial entre a empresa antes responsável pelos serviços de abastecimento de água (Águas de Meriti) e o município. Reforça-se que este cenário dever ser revisto com urgência, de forma a adequar os serviços ao previsto na política nacional de saneamento básico.

As áreas de atendimento das concessionárias abrangem, de modo geral, a zona urbana das sedes municipais e dos respectivos distritos urbanos integrantes cada bloco de concessão e estabelecido nos respectivos contratos. De forma semelhante, tal situação ocorre para os demais prestadores privados que já tiveram os serviços concedidos à iniciativa privada antes do processo de formação dos blocos (Niterói e Petrópolis). Posto isso, a delimitação das áreas de atendimento dos prestadores de serviços de esgotamento sanitário na RMRJ está apresentada na Figura 3-24.

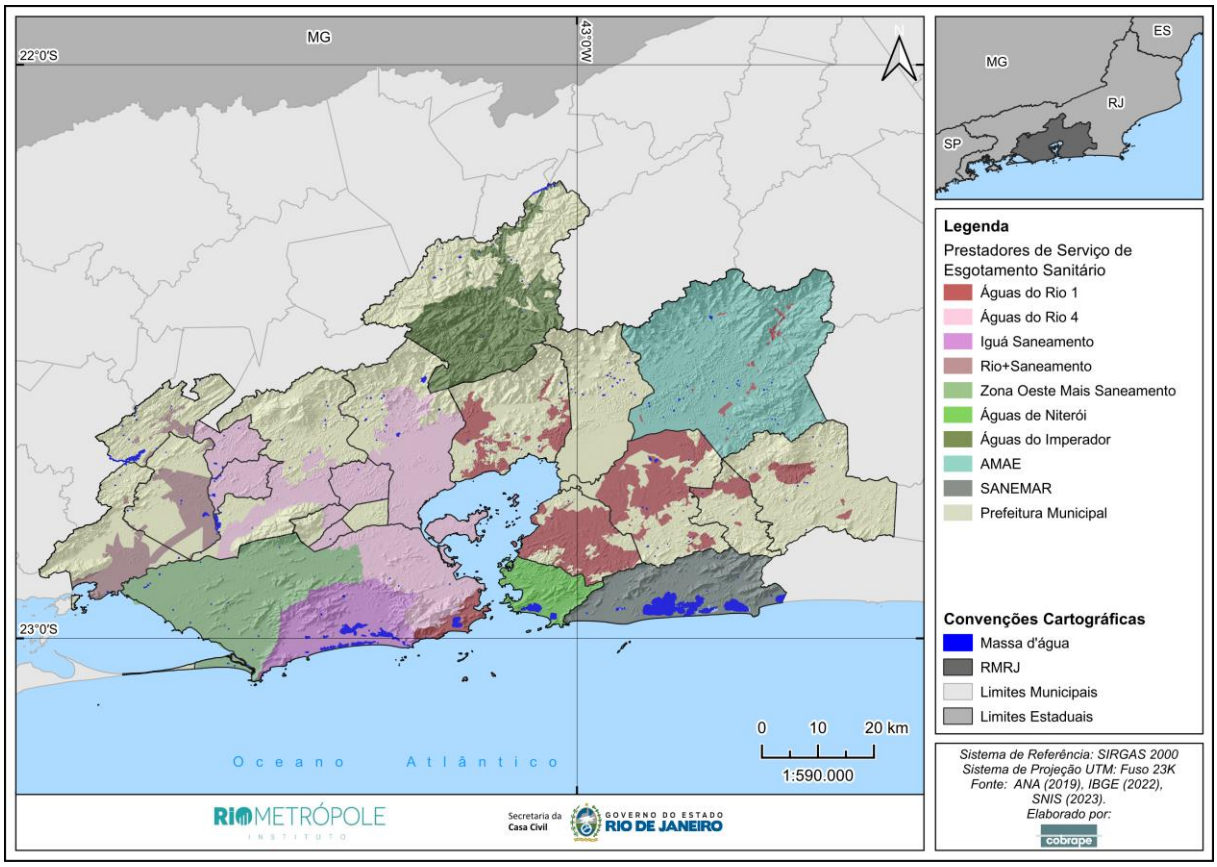


Figura 3-24 – Delimitação da área de atendimento dos prestadores de serviços de esgotamento sanitário na RMRJ

A uniformidade[10] dos serviços de ES é encontrada em 21 municípios, representando 95,4% dos municípios da RMRJ, sendo o Rio de Janeiro o único não uniforme. Analisando os dados levantados, 22,7% dos municípios (5) possuem os serviços de AA e ES sob a responsabilidade de diferentes prestadores (não-concomitante) em suas respectivas áreas de abrangência (áreas urbanas e rurais), quais sejam:

- Rio de Janeiro apresenta mais de um prestador para os serviços de esgotamento sanitário, com concessão compartilhada entre 4 prestadores.
- Cachoeiras de Macacu: a prestação dos serviços de AA na área urbana é dividida entre a concessionária e a autarquia do município, enquanto os serviços de ES são de responsabilidade exclusiva da concessionária em toda a área urbana.
- Rio de Janeiro (Bloco 3): a prestação dos serviços de AA e ES são realizadas por diferentes empresas privadas.
- Maricá: a prestação dos serviços de AA é realizada por empresa privada, enquanto os serviços de ES são de responsabilidade da companhia de saneamento do município.

[10] Considerou-se o município com uniformidade para prestação do serviço de ES quando todos os sistemas coletivos existentes se encontram sob responsabilidade do mesmo prestador.

- Guapimirim e São João de Meriti: a prestação dos serviços de AA na área urbana é de responsabilidade da empresa privada, enquanto os serviços de ES são de responsabilidade da prefeitura municipal

3.3.1.2 Regulação e fiscalização dos serviços

Considerando os conceitos apresentados no item 3.2.1.2 referentes a regulação e fiscalização dos serviços, na RMRJ observa-se, além das entidades comuns aos serviços de AA (AGENERSA (também reguladora), COMDEP e EMUSA), a atuação da Fundação Instituto das Águas (Rio Águas) no município do Rio de Janeiro cujas atribuições de regulação e fiscalização restringem-se ao eixo de esgotamento sanitário na AP5.

A área de atuação de cada entidade reguladora e/ou fiscalizadora é apresentada na Figura 3-25, sendo possível notar a ausência de regulação para os sistemas operados em Maricá e São João de Meriti. Algumas particularidades quanto ao acompanhamento da prestação de serviços, seja por monitoramento ou através de vistorias às estruturas dos sistemas de esgotamento sanitários, foram apontados no Produto 2 – Diagnóstico Setorial.

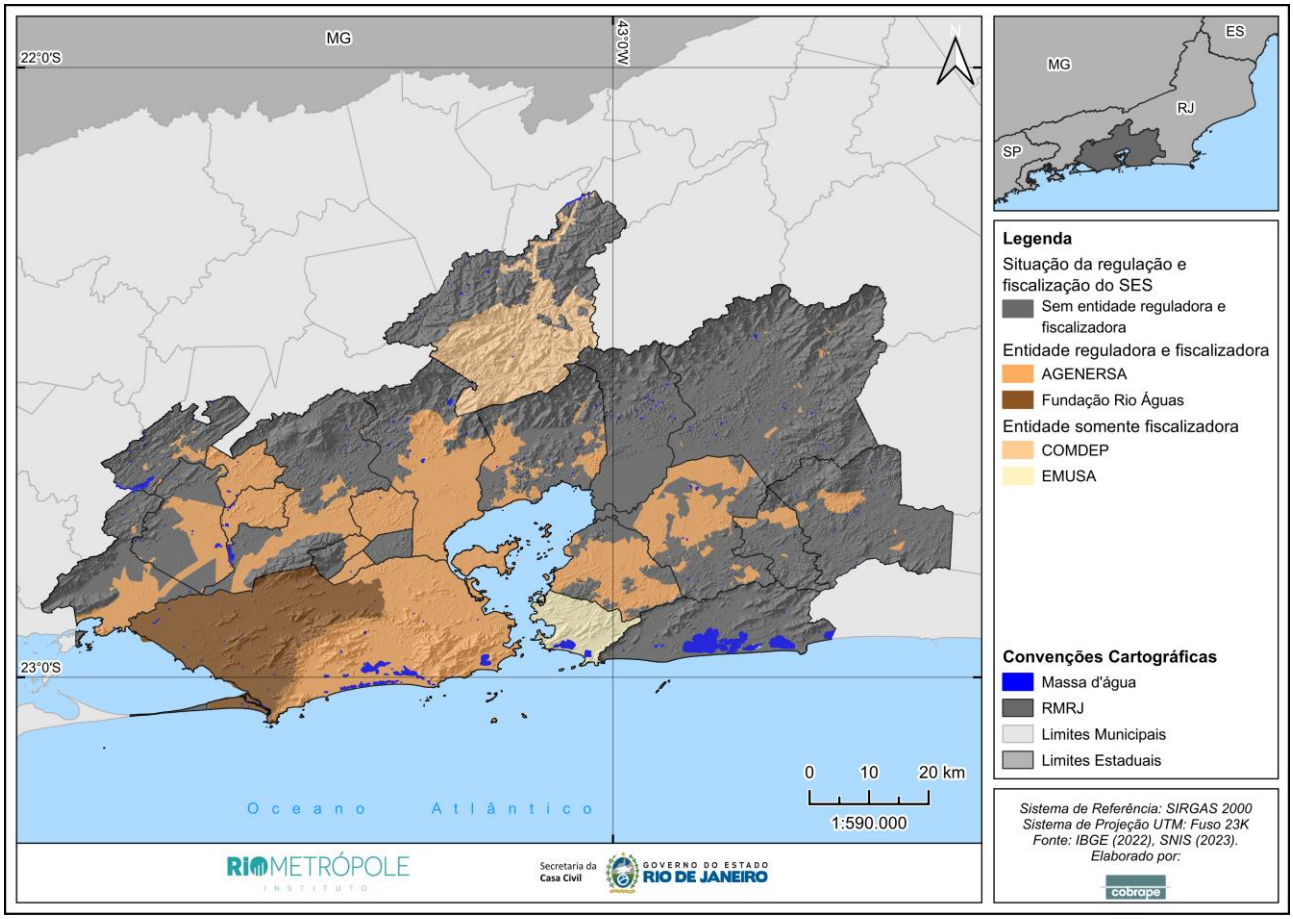


Figura 3-25 – Área de abrangência das entidades reguladoras para prestação dos serviços de ES

3.3.2 Aspectos físicos

*3.3.2.1 **Formas de esgotamento***

A presença de banheiros adequados é fundamental para garantir a dignidade humana, a saúde pública e ambiental. Na RMRJ, de acordo com o IBGE (2022), 0,16% dos domicílios particulares permanentes não possuem banheiro de uso exclusivo, sendo 0,10% com banheiros compartilhados entre mais de um domicílio, 0,04% correspondente à parcela com "sanitários ou buracos para dejeções" (compartilhados ou não) e 0,02% que não apresentam nem banheiro, nem sanitário ou buraco para dejeções.

Visando obter um panorama acerca da cobertura e atendimento dos serviços por soluções/serviços de esgotamento sanitário para, foram feitas as seguintes estimativas:

- **Disponibilidade por coleta:** percentuais calculados para os sistemas coletivos de responsabilidade de cada prestador, dados em função da quantidade de domicílios inseridos nas respectivas áreas de prestação, considerando as seguintes classes: *(i)* coleta por rede de esgoto sem tratamento; e *(ii)* coleta por rede de esgoto seguida de tratamento.
- **Índices de atendimento:** calculados para sistemas coletivos e soluções individuais, dados em função do total de domicílios do município, considerando as seguintes classes: *(i)* coleta por rede de esgoto sem tratamento; *(ii)* coleta por rede de esgoto seguida de tratamento; *(iii)* coleta por rede indeterminada; *(iv)* presença de fossa séptica ou fossa filtro; *(v)* presença de outras formas de esgotamento[11]; e *(vi)* ausência de banheiro ou sanitário.

Para os sistemas coletivos, a partir da diferença entre a parcela de domicílios com coleta por rede de esgoto e a parcela de domicílios com rede geral, pluvial ou fossa ligada à rede do Censo Demográfico 2022, foi identificada a parcela de domicílios com coleta por rede indeterminada. Essa parcela corresponde aos domicílios para os quais o Censo Demográfico 2022 identifica ligação em rede, mas que não são reconhecidas pelo prestador dos serviços. Além disso, a parcela de domicílios com coleta por rede de esgoto seguida de tratamento foi determinada a partir da consideração dos índices de tratamento declarados.

Quanto ao atendimento foram definidas as seguintes categorias: *(i)* atendimento adequado, que corresponde ao atendimento por rede coletora seguida de tratamento e fossa filtro ou fossa séptica; *(ii)* atendimento precário, que corresponde à parcela atendida por rede coletora sem tratamento, rede indeterminada e por fossa rudimentar ou buraco, bem como lançamento de esgoto em vala, rio, lago, córrego, mar ou outras formas; e *(iii)* sem atendimento, que corresponde à parcela de domicílios com ausência de banheiro ou sanitário.

[11] Contempla atendimento por fossa rudimentar ou buraco, lançamento em vala, rios, córregos ou mar, ou outras formas não identificadas.

Na Tabela 3-5 estão apresentadas as parcelas de domicílios inseridos nas respectivas áreas de cada prestador de serviços coletivos, bem como os percentuais de disponibilidade pelos serviços dessas áreas, considerando coleta e coleta seguida de tratamento. Destaca-se que essa análise se restringe aos sistemas coletivos.

Quando à presença de rede, principalmente nas áreas urbanas, há necessidade de aumentar a vazão de esgoto coletado e direcionado às estações de tratamento de esgoto (ETE). Nessas áreas, dado que a maioria dos municípios da RMRJ declarar possuir sistemas de esgotamento do tipo unitário (misto) ou combinado com a rede pluvial, não é possível afirmar com exatidão se a parcela de atendimento por redes de esgoto corresponde ao atendimento por rede exclusiva, sendo possível que estejam sendo consideradas extensões de redes de coleta de águas pluviais[12]. Isto posto, nota-se, conforme apresentado na Tabela 3-5 que apenas 3 (três) municípios da RMRJ apresentam valor superior a 50% de disponibilidade por coleta e tratamento, sendo eles: Rio de Janeiro, nas áreas de concessão da Águas do Rio 1 (87,6%), Zona Oeste Mais Saneamento (52,8%) e Águas do Rio 4 (83,2%); Niterói, na área de abrangência da Águas de Niterói (92,5%); Petrópolis, na área de abrangência da Águas do Imperador (63,4%).

Já na Tabela 3-6 observam-se os índices de atendimento por formas de esgotamento para cada município da RMRJ. Destaca-se que os percentuais de disponibilidade e o índice de atendimento precisam ser analisados sob ressalvas e com cautela, visto que apenas indicam a disponibilidade de serviço ofertado por um prestador, não sendo possível avaliar aspectos referentes à apropriação e adesão pela população, nem sobre a qualidade dos serviços. A apropriação pode ser entendida como a adequação da tecnologia utilizada à realidade sociocultural local e, também, como a adesão da população à tecnologia implantada.

As medidas para melhorar tais índices devem ser avaliadas a cada caso, porém, de forma geral, quanto aos índices de cobertura é possível observar que merece destaque a parcela de domicílios atendidos por soluções individuais consideradas não adequadas, os quais estão inseridos em áreas urbanas, sendo necessário o estabelecimento de políticas públicas, recursos financeiros, programas e ações específicas para a realidade desses locais, de forma que as ações e soluções implementadas sejam de fato aplicáveis, integradas, efetivas e contínuas.

[12] Para as concessionárias Zona Oeste Mais Saneamento e Águas do Rio 1 e 4, a rede de esgotamento sanitário identificada se refere a rede exclusiva, conforme informações repassadas pelas mesmas.

Tabela 3-5 – Domicílios atendidos pelos serviços de ES em relação aos existentes na área de abrangência dos prestadores

Prestador	Município	Total de domicílios no município	Domicílios na área de atendimento	Parcela de domicílios na área de atendimento	Domicílios atendidos por coleta sem tratamento	% de disponibilidade por coleta	Domicílios atendidos por coleta com tratamento	% de disponibilidade por coleta e tratamento
Águas do Rio 1	Cachoeiras de Macacu	30.660	22.195	72,39%	0	0,0%	0	0,0%
	Itaboraí	111.118	107.974	97,17%	0	0,0%	972	0,9%
	Magé	110.188	100.453	91,17%	0	0,0%	0	0,0%
	Rio Bonito	25.870	20.181	78,01%	0	0,0%	0	0,0%
	Rio de Janeiro	2.920.214	326.704	11,19%	0	0,0%	286.091	87,6%
	São Gonçalo	413.779	413.487	99,93%	0	0,0%	41.299	10,0%
	Tanguá	14.449	12.589	87,13%	0	0,0%	952	7,6%
Iguá Saneamento	Rio de Janeiro	2.920.214	493.813	16,91%	157.106	31,8%	157.735	31,9%
Rio + Saneamento	Itaguaí	57.725	55.343	95,87%	15.631	28,2%	0	0,0%
	Paracambi	19.373	17.818	91,97%	12.787	71,8%	1.483	8,3%
	Seropédica	39.947	38.455	96,24%	0	0,0%	195	0,5%
Zona Oeste Mais Saneamento[1]	Rio de Janeiro	2.920.214	801.058	27,43%	145.708	18,2%	422.708	52,8%
Águas do Rio 4	Belford Roxo	199.691	199.691	100,00%	0	0,0%	10.118	5,1%
	Duque de Caxias	355.031	339.409	95,60%	0	0,0%	25.403	7,5%
	Japeri	39.032	39.032	100,00%	0	0,0%	0	0,0%
	Mesquita	66.725	66.503	99,67%	0	0,0%	7.627	11,5%
	Nilópolis	59.830	59.830	100,00%	0	0,0%	0	0,0%
	Nova Iguaçu[2]	352.117	325.224	92,36%	0	0,0%	113	0,03%
	Queimados[3]	61.446	61.446	100,00%	21.114	34,4%	0	0,0%
	Rio de Janeiro	2.920.214	1.298.639	44,47%	0	0,0%	1.080.191	83,2%
Águas de Niterói[4]	Niterói	230.789	230.789	100,00%	0	0,0%	213.451	92,5%
Águas do Imperador[5]	Petrópolis	138.596	134.273	96,88%	20.101	15,0%	85.140	63,4%
SANEMAR	Maricá	106.494	105.208	98,79%	14	0,0%	758	0,7%
Prefeitura Municipal de São João de Meriti	São João de Meriti	177.079	177.079	100,00%	73723	41,6%	0	0,0%
Prefeitura Municipal de Guapimirim	Guapimirim	25.681	24.617	95,86%	0	0,0%	0	0,0%

Notas: (1) Não estão contempladas as economias referentes aos domicílios localizados em áreas consideradas de alto risco pela concessionária, nem economias não ativas cujo cadastro não pode ser finalizado pela concessionária devido à ausência de dados, apesar desses estarem contemplados com rede de esgotamento sanitário.(2) Para o município de Nova Iguaçu, apesar da declaração da Prefeitura no SNIS de 2022 apontar para um número elevado de ligações ativas de esgoto, a concessionária responsável pela prestação, Águas do Rio 4, apresentou um total de ligações sob sua responsabilidade de apenas 32 ligações ativas e 44 ligações totais de esgoto, justificando o valor de 0,03% do % de disponibilidade por coleta. (3) Para o município de Queimados, em confirmação junto à concessionária responsável pela prestação, Águas do Rio 4, essa destacou a ausência de dados relacionados às ligações ativas de esgoto. Dessa forma, foram utilizados os dados declarados pela CEDAE no SNIS 2021 referentes às ligações totais de esgoto para o cálculo do % de disponibilidade por coleta. (4) A Águas de Niterói informou que 225.993 domicílios se encontram dentro da área de cobertura no ano de 2024 e possuem disponibilidade pelos serviços de esgotamento sanitário, o que resultaria em um % de disponibilidade por coleta e tratamento de 97,9%, se considerados o número domicílios particulares e coletivos recenseados no Censo Demográfico de 2022. Entende-se que houve expansão da atuação da concessionária nos anos de 2023 e 2024, atingindo este percentual, sendo que o número atualizado de domicílios (2024) será considerado na etapa de prognóstico. Ainda é preciso ressaltar que, conforme informações do Censo 2022, há declaração de domicílios que são atendidos por soluções individuais, sendo que esta pode ser uma opção do morador, apesar de possuir disponibilidade pelos serviços (5). A Águas do Imperador informou que 21.598 domicílios que se encontram dentro da área de cobertura adotam soluções individuais ou estão em soleira negativa e por essas razões não estão ligados à rede, mesmo com disponibilidade dos serviços de esgotamento sanitário por coleta e tratamento, o que resultaria em um % de disponibilidade por coleta e tratamento de 79,5% para a área de atendimento sob sua responsabilidade. Esse total de domicílios resulta da diferença entre os domicílios com disponibilidade dos serviços de coleta e tratamento informado pela concessionária (106.738) e os domicílios calculados nesse estudo com coleta e tratamento (85.140) que tem como referência o censo do IBGE de 2022. Entende-se que houve expansão da atuação da concessionária nos anos de 2023 e 2024, atingindo o percentual de 79,5%, sendo que o número atualizado de domicílios (2024) será considerado na etapa de prognóstico. Ainda é preciso ressaltar que, conforme informações do Censo 2022, há declaração de domicílios que são atendidos por soluções individuais, sendo que esta pode ser uma opção do morador, apesar de possuir disponibilidade pelos serviços.

Fonte: Águas do Rio (2023q-2023ad); Iguá Saneamento (2023); Rio + Saneamento (2023a-2023c); Águas de Niterói (2024); PMSB Niterói (2020); Águas do Imperador (2024); PMSB Petrópolis (2014); PMSB Guapimirim (2013); Prefeitura de Guapimirim (2024); SANEMAR (2024); PMSB Maricá (2015); PMSB Rio de Janeiro (2023); IBGE (2022); SNIS (2023)

Tabela 3-6 – Estimativa dos índices de atendimento nos municípios da RMRJ

Município	Parcela de domicílios								
	Rede de esgoto sem tratamento	Rede de esgoto com tratamento	Rede indeterminada	Fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede	Outras formas[(1)]	Sem banheiro ou sanitário	Atendimento adequado	Atendimento precário	Sem atendimento
Belford Roxo	0,0%	5,1%	83,0%	1,6%	10,3%	0,01%	6,6%	93,4%	0,01%
Cachoeiras de Macacu	0,0%	0,0%	66,4%	14,6%	19,0%	0,01%	14,6%	85,4%	0,01%
Duque de Caxias	0,0%	7,2%	82,1%	2,4%	8,3%	0,04%	9,6%	90,4%	0,04%
Guapimirim	0,0%	0,0%	56,6%	26,9%	16,4%	0,01%	26,9%	73,0%	0,01%
Itaboraí	0,0%	0,9%	65,1%	13,9%	20,1%	0,04%	14,8%	85,2%	0,04%
Itaguaí	27,1%	0,0%	55,9%	4,0%	13,1%	0,01%	4,0%	96,0%	0,01%
Japeri	0,0%	0,0%	71,7%	3,6%	24,7%	0,03%	3,6%	96,4%	0,03%
Magé	0,0%	0,0%	68,6%	6,8%	24,6%	0,04%	6,8%	93,2%	0,04%
Maricá	0,0%	0,7%	33,9%	56,8%	8,5%	0,03%	57,5%	42,5%	0,03%
Mesquita	0,0%	11,4%	85,6%	0,2%	2,7%	0,03%	11,6%	88,3%	0,03%
Nilópolis	0,0%	0,0%	98,8%	0,1%	1,1%	0,01%	0,1%	99,9%	0,01%
Niterói	0,0%	92,5%	0,0%	3,6%	3,9%	0,01%	96,1%	3,9%	0,01%
Nova Iguaçu	0,0%	0,0%	88,6%	1,8%	9,5%	0,02%	1,8%	98,2%	0,02%
Paracambi	66,0%	7,7%	0,0%	3,2%	23,1%	0,02%	10,8%	89,1%	0,02%
Petrópolis	14,5%	61,4%	0,0%	8,3%	15,7%	0,01%	69,7%	30,2%	0,01%
Queimados	34,4%	0,0%	54,5%	2,1%	9,0%	0,02%	2,1%	97,9%	0,02%
Rio Bonito	0,0%	0,0%	76,8%	8,3%	14,9%	0,01%	8,3%	91,7%	0,01%
Rio de Janeiro	10,4%	66,7%	17,9%	1,1%	4,0%	0,01%	67,8%	32,2%	0,01%
São Gonçalo	0,0%	10,0%	73,7%	3,7%	12,5%	0,02%	13,7%	86,3%	0,02%
São João de Meriti	41,6%	0,0%	56,0%	0,2%	2,1%	0,02%	0,2%	99,7%	0,02%
Seropédica	0,0%	0,5%	73,3%	6,8%	19,4%	0,03%	7,3%	92,7%	0,03%
Tanguá	0,0%	6,6%	64,2%	8,9%	20,3%	0,03%	15,5%	84,4%	0,03%

Nota: (1) Contempla atendimento por fossa rudimentar ou buraco, lançamento em vala, rios, córregos ou mar, ou outras formas não identificadas.

Fonte: Adaptado de Águas do Rio (2023q-2023ad); Iguá Saneamento (2023); Rio + Saneamento (2023a-2023c); Águas de Niterói (2024); PMSB Niterói (2020); Águas do Imperador (2024); PMSB Petrópolis (2014); PMSB Guapimirim (2013); Prefeitura de Guapimirim (2024); SANEMAR (2024); PMSB Maricá (2015); PMSB Rio de Janeiro (2023); IBGE (2022); SNIS (2023)

A finalidade das estações de tratamento consiste em remover os poluentes presentes no esgoto sanitário, os quais viriam a causar uma deterioração da qualidade dos corpos d'água e aumentar a possibilidade de transmissão de doenças. A remoção dos poluentes, a fim de atender às condições e padrões referentes ao lançamento de efluentes e de qualidade dos cursos d'água, de acordo com sua classe de enquadramento, está associada aos conceitos de níveis de tratamento (preliminar, primário, secundário e terciário) e eficiência do tratamento. Nesse sentido, diferentes processos de tratamento de esgoto podem ser adotados, com níveis e eficiências diferentes para remoção dos poluentes.

Na RMRJ, foram identificadas 404 ETE, as quais foram agrupadas de acordo com as tecnologias de tratamento utilizadas, conforme apresentado na Tabela 3-7, além de informações referentes às eficiências esperadas quanto à remoção de demanda bioquímica de oxigênio (DBO). Observa-se que a tecnologia de tratamento mais adotada nos sistemas coletivos consiste na tipologia reator seguido por filtro aeróbio ou anaeróbio (38,6%).

Tabela 3-7 – Quantitativo de ETE em função da tecnologia de tratamento

Tecnologia de tratamento adotada	ETE (unidade)	ETE (%)	Eficiência de remoção de DBO esperada (%)(1)
Lagoas de Estabilização	2	0,5	60-90
Lodos ativados(4)	101	25,0	85-95
UASB	28	6,9	70-90
Fossa-Filtro/Fossas sépticas	12	3,0	40 a 70
Biodigestores	11	2,7	70 a 90
Reator + filtro anaeróbio ou aeróbio	156	38,6	75-87
Tratamento primário(2)	12	3,0	25-35
Outros processos(3)	46	11,4	-
Sem dados	36	8,9	-
Total	404	100	-

Notas: (1) A eficiência dependerá das tecnologias específicas utilizadas e como são cariadas e/ou combinadas, podendo variar amplamente. (2) ETE que possuem tratamento primário, para as quais não foi possível identificar a tipologia do processo adotado. (3) Outros processos de tratamento de esgoto: Secundário; Terciário; Biofiltros aerados submersos + decantador secundário de alta taxa; Gradeamento; Tanques; Biobob, Valo de oxidação, Reator biológico + decantadores e Leito Fluidizado Vertical (4) O processo de tratamento Nereda foi enquadrado como Lodos Ativados.

Fonte: ANA (2019); PSAM (2022); ICMS Ecológico (2022); Águas do Rio (2023q-2023ad); Iguá Saneamento (2023); Rio + Saneamento (2023a-2023c); Águas de Niterói (2024); PMSB Niterói (2020); Águas do Imperador (2024); PMSB Petrópolis (2014); PMSB Guapimirim (2013); Prefeitura de Guapimirim (2024); SANEMAR (2024); PMSB Maricá (2015); PMSB Rio de Janeiro (2023); CHERNICHARO *et al*. (2018)

No que se refere às condições de funcionamento e vazões de projeto, conforme apresentado na Tabela 3-8, a maioria das ETE são de pequeno porte, com vazões inferiores a 15 L/s, representando 57% do total. Ressalta-se, entretanto, o elevado percentual de ETE (30%) em que não foi possível obter informações sobre as vazões afluentes nos bancos de dados consultados. Ademais, observa-se que a maior parte das estruturas de tratamento encontram-se em operação (304 unidades),

correspondente a 75% do total. A distribuição espacial das estruturas está apresentada na Figura 3-26[13], bem como as regiões de concessão e o status de funcionamento.

Em relação ao licenciamento das unidades em operação, 60% apresentam licenças válidas, contudo, observa-se um elevado percentual de ETE (40%) sem informações quanto a situação do licenciamento, com licença vencida, a renovar/regularizar ou em processo junto ao órgão responsável. No que se refere às outorgas de lançamento de efluentes, não foram confirmadas informações acerca de 38% das ETE, sendo verificado que apenas 15% possuem outorga de lançamento válida.

Diante disso, é importante ressaltar que há muitas questões a serem avaliadas no aprimoramento desses instrumentos, as quais devem ser amplamente discutidas visando avaliar os impactos e a viabilidade ambiental, técnica, econômica e social de cada uma das variáveis e alterações nos procedimentos e análises de outorgas de lançamento de efluentes e licenças ambientais.

Tabela 3-8 – Quantitativo de ETE por condição de funcionamento, situação do licenciamento, faixas de vazões de projeto e eficiências de remoção

Critério	Situação	ETE (unidade)	Percentual (%)
Condição de funcionamento[1]	Em operação	304	75
	Em construção/ampliação	5	1
	Inativa/abandonada/desativada	77	19
	Sem dados	18	4
Vazão de projeto ETE	Até 15 L/s	231	57
	Entre 15 a 200 L/s	36	9
	Entre 200 e 500 L/s	5	1
	Acima de 500 L/s	11	3
	Sem dados	121	30

Nota: (1) Não foram consideradas as ETE em fase de projeto/projetadas.

Fonte: ANA (2019); PSAM (2022); ICMS Ecológico (2022); Águas do Rio (2023q-2023ae); Iguá Saneamento (2023); Rio + Saneamento (2023a-2023c); Águas de Niterói (2024); PMSB Niterói (2020); Águas do Imperador (2024); PMSB Petrópolis (2014); PMSB Guapimirim (2013); Prefeitura de Guapimirim (2024); SANEMAR (2024); PMSB Maricá (2015); PMSB Rio de Janeiro (2023); CHERNICHARO *et al*. (2018)

[13] Destaca-se que o mapa não apresenta as 136 ETE cuja prestação atualmente não ocorre pela concessionária e as 2 ETE para as quais não foram verificados dados de localização: ETE Nova Marica (SANEMAR) e ETE Compacta Mato Grosso (Águas do Imperador).

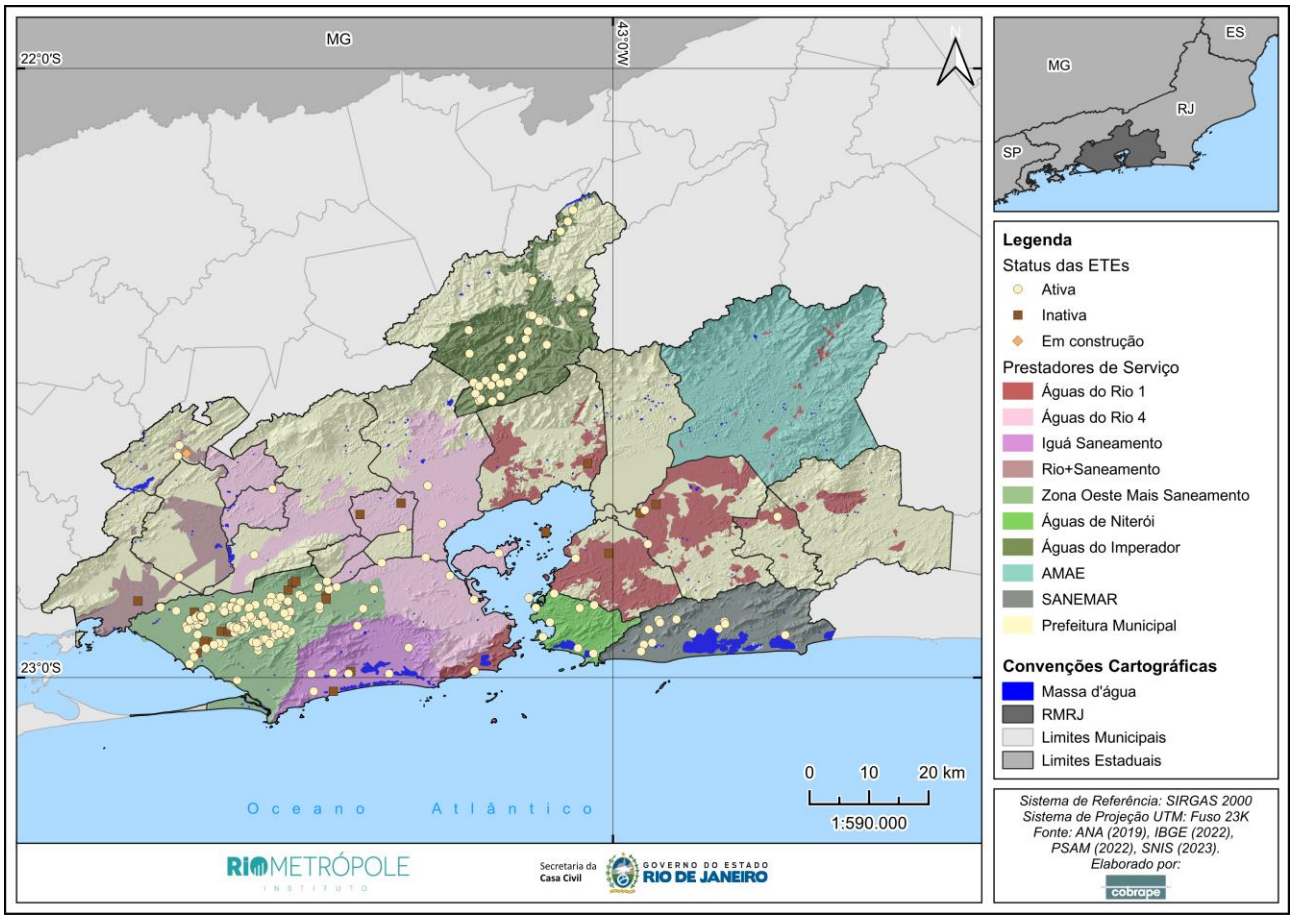


Figura 3-26 – Estações de tratamento de esgoto e situação de funcionamento

Fonte: PSAM (2022); ATLAS ESGOTO (2019); ICMS Ecológico (2022); Águas do Rio (2023q-2023ad); Iguá Saneamento (2023); Rio + Saneamento (2023a-2023c); Águas de Niterói (2024); PMSB Niterói (2020); Águas do Imperador (2024); PMSB Petrópolis (2014); PMSB Guapimirim (2013); Prefeitura de Guapimirim (2024); SANEMAR (2024); PMSB Maricá (2015); PMSB Rio de Janeiro (2023); CHERNICHARO *et al.* (2018).

Ainda, de forma a retratar a realidade dos municípios da RMRJ cabe mencionar os coletores de tempo seco (CTS), que constituem uma solução complementar ao sistema unitário de esgotamento sanitário e consistem na interceptação de esgoto lançado irregularmente nas galerias ou calhas de águas pluviais com direcionamento para o sistema unitário existente.

Os contratos de concessão dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário dos blocos de concessão 1, 2 e 4 estabelecem ser obrigação das concessionárias realizar investimentos em coletores de tempo seco (CTS) durante os cinco primeiros anos da concessão, conforme diretrizes especificadas no item 3 do Anexo IV – Caderno de Encargos da Concessão. Após esse período inicial, os investimentos para a expansão do sistema de esgotamento sanitário exclusivo se tornam obrigatórios. O planejamento, a execução e o monitoramento desses investimentos devem seguir as diretrizes estabelecidas no Anexo IV do contrato de concessão. Além disso, também são de responsabilidade das concessionárias, em sua respectiva região de atuação no município do Rio de Janeiro, as atividades de operação e manutenção das estruturas

atuais de tempo seco existentes no sistema de drenagem do município do Rio de Janeiro. Ainda, além dos municípios constituintes dos referidos blocos, em Niterói verifica-se 92 CTS, cuja limpeza dos dispositivos é realizada pela concessionária em parceria com a Prefeitura Municipal.

No contexto da RMRJ, cabe apresentar também as Unidades de Tratamento de Rio (UTR) caracterizadas como tecnologias de tratamento provisórias, instaladas diretamente na calha dos rios, visando reduzir a poluição, além de melhorar a balneabilidade das praias que recebem este efluente. No caso do Rio de Janeiro, o objetivo com a implantação das UTR, além de reduzir a poluição dos rios onde estão instaladas, foi de reduzir a carga de poluentes lançada na Baía de Guanabara e nas praias cariocas. Vale reforçar que essa poluição advém, principalmente, do lançamento irregular de esgoto sanitário seja nas galerias de águas pluviais ou diretamente nos rios.

Em relação a área de estudo, todas as UTR identificadas por meio do Planos Diretores de Esgotos (PDE) se localizam no município do Rio de Janeiro. Destaca-se que estão previstas a remoção das UTR existentes no município com a implantação de redes coletoras do tipo separadora absoluto nas respectivas bacias de esgotamento onde se localizam essas unidades. Nesse contexto, apesar dessas unidades não integrarem o objeto de concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a transferência de responsabilidade pela operação, manutenção ou descomissionamento de algumas unidades estão sendo realizadas por meio acordos entre a prefeitura do município do Rio de Janeiro e as concessionárias (IGUÁ SANEAMENTO, 2023). Ademais, ao longo das discussões técnicas para alinhamento do diagnóstico setorial realizada junto aos prestadores de serviços e entidades reguladoras/fiscalizadoras, concluiu-se que as unidades de Guaratiba e Piscinão de Ramos não seriam de unidades de tratamento de rio, como as demais apontadas, mas sim de unidades com fins de tratamento do esgoto coletado e de balneabilidade, respectivamente.

No total, a RMRJ conta com 5 UTR/ UT, a saber: UTR Arroio Fundo (rio Arroio Fundo – Zona Oeste do Rio de Janeiro); UT Piscinão de Ramos (Baía de Guanabara – bairro de Ramos/RJ); UTR Flamengo (rio Carioca – Aterro do Flamengo/RJ - desativada); UTR São Conrado (córrego da Rocinha – São Conrado/RJ - desativada); e UT da praia de Barra de Guaratiba (Guaratiba/RJ). A tecnologia de tratamento utilizada nessas unidades é a “Flotflux®” que é um processo de flotação em fluxo patenteado e de alta eficiência utilizado para diversas finalidades como a despoluição de corpos hídricos, o tratamento de água e esgoto (FLOTFLUX, 2024). O tratamento consiste na aplicação conjunta, sequencial e em fluxo e níveis variáveis de técnicas usadas nas estações de tratamento de água e esgoto para segregação de materiais, a saber: coagulação, floculação e flotação. Posteriormente à segregação físico-química, ocorre a remoção do lodo formado na superfície da água por equipamentos especiais e, a depender da eficiência esperada, o tratamento

se completa com a desinfecção do efluente final. Especificamente para a UT Barra de Guaratiba a concessionária destacou que há tratamento preliminar e flotação por ar dissolvido. A seguir, são apresentadas características estruturais e de funcionamento dessas unidades:

Cabe mencionar o projeto executivo de Unidade De Tratamento De Rio (UTR) objetiva a diminuição da poluição nos rios Poços, Queimados e Ipiranga, contribuintes da Lagoa do Guandu, na Baixada Fluminense, com ganhos ambientais e econômicos. Porém, a suspensão da autorização ambiental concedida à CEDAE foi requerida pelo Ministério Público do Rio de Janeiro (MPRJ) até que sejam apresentados documentos e informações considerados essenciais e indispensáveis à validade do licenciamento ambiental (MPRJ, 2022).

Em relação ao atendimento nas áreas rurais, é importante mencionar que a RMRJ possui um contingente rural moderado. Com base nos dados do último Censo[14], a parcela de domicílios rurais da região representa 0,7 (37.601 domicílios) dos domicílios totais. Dos 22 municípios, 9 não possuem domicílios nessas áreas e 13 apresentam, sendo que destes 10 apresentam menos de 6 dos domicílios em áreas rurais. No que se refere a inciativas de saneamento voltadas às populações rurais, o CBH-BG (2023) corrobora que existem residências isoladas ou agrupamentos habitacionais rurais inseridos na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, fora das áreas de abrangência das concessionárias. Neste contexto, o CBH-BG tem disponibilizado recursos para identificação e hierarquização das microbacias prioritárias para receber ações de saneamento nos 17 municípios inseridos nessa região[15]. Este levantamento preliminar objetivou identificar áreas não contempladas pela concessão de esgotamento sanitário, visando evitar a aplicação de recursos em duplicidade pelo CBH-BG, tendo em vista as responsabilidades de investimentos já atribuídas às concessionárias.

Diante do exposto, o comitê CBH-BG identificou as localidades listadas na Tabela 3-9 como prioritárias para receberem ações de saneamento alternativo nos municípios da RH-V.

Tabela 3-9 – Localidades identificadas como prioritárias para ações de saneamento alternativo, segundo estudo preliminar realizado pelo CBH-BG

Município	Localidade
Belford Roxo	Bairro Recantus
Cachoeiras de Macacu	Sem recomendações até que sejam feitos estudos adicionais.
Duque de Caxias	Distrito de Xerém
Guapimirim	Zoneamento Rural conforme demarcado no shapefile fornecido pela Prefeitura e apresentado no referido estudo CBH-BG
Itaboraí	6º distrito: Cabuçu
	8º distrito: Pachecos

[14] Considerou-se os dados de domicílios do Censo 2022, considerando a permanência das situações dos setores censitários definidos na Malha Censitária de 2021.

[15] A bacia hidrográfica cobre parcial ou completamente 17 municípios; incluindo totalmente: Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias, Belford Roxo, Mesquita, São João de Meriti e Nilópolis; e parcialmente: Maricá, Rio Bonito, Cachoeiras de Macacu, Petrópolis, Nova Iguaçu e Rio de Janeiro.

Município	Localidade
	4º distrito: Sambaetiba
Magé	3º distrito, o Distrito Agrícola de Rio do Ouro
	2º distrito, o Distrito de Santo Aleixo.
	4º distrito, o Distrito de Suruí
	Localidades consideradas como de uso sustentável indicadas nos anexos do Plano Diretor
Maricá	Priorização definida pelo Subcomitê: bairros Espraiado, Vale da Figueira, Silvado, Ubatiba -
	Outros locais para consideração: bairros Cassorotiba, Inoã, Pilar e Lagarto.
Mesquita	Sem recomendações até que sejam feitos estudos adicionais.
Nilópolis	Não tem área rural
Niterói	Bairro Rio do Ouro.
Nova Iguaçu	Bairros Adrianópolis, Tinguá e Montevidéu
Rio Bonito	Sem recomendações até que sejam feitos estudos adicionais.
Rio de Janeiro	Bairros Jacarepaguá, Vargem Grande, Vargem Pequena e Grumari. Recomenda-se o detalhamento mediante estudos adicionais.
São Gonçalo	Não tem área rural
São João de Meriti	Não tem área rural
Tanguá	Zoneamento Rural conforme demarcado no shapefile fornecido pela Prefeitura e apresentado no referido estudo CBH-BG

Fonte: CBH-BG (2023)

Nesse contexto, cabe destacar o Programa Sanear, em parceria com o governo do estado do Rio de Janeiro, através da SEA e do INEA. O programa foi estabelecido pela resolução Comitê Guandu-RJ nº 159/2021 que prevê sua implementação nas áreas urbana, periurbana e rural, visando à aplicação estruturada de recursos em áreas prioritárias para esgotamento. Entre seus objetivos destacam-se a redução do impacto da poluição proveniente de efluentes domésticos que afluentes à ETA Guandu.

O programa Sanear Guandu abrange áreas rurais e periurbanas dos municípios pertencentes à RH II e que identificadas por meio de levantamento de dados geoespaciais, diagnósticos, hierarquização e elaboração de projetos básicos-executivos. O Artigo 9º da referida resolução define a aplicação de recursos nessa modalidade, seguindo a hierarquização aprovada pelo Grupo Técnico de Acompanhamento do Saneamento Rural (GTASR), conforme especificado no Anexo I desta, e observando os limites estabelecidos pela Lei Estadual nº 5.234/2008 ou legislação subsequente que possa substitui-la. Na Tabela 3-10, é apresentada a hierarquização dessas áreas no âmbito da RMRJ.

Tabela 3-10 – Hierarquização geral das áreas rurais e periurbanas da RH II, no âmbito da RMRJ, para a aplicação de recursos na modalidade SANEAR Guandu

Classificação [1]	Município	Nome da área	Custo (R$)	Situação	Tipo de solução
1	Nova Iguaçu	Jaceruba	3.248.087,13	Periurbano	Aglomerado e Localidade
2	Japeri	Esperança	2.360.944,89	Periurbano	Aglomerado e Localidade
3	Nova Iguaçu	Rio Douro	1.828.506,82	Rural	Aglomerado e Localidade
4	Paracambi	Ponte Coberta	676.002,64	Rural	Aglomerado
5	Paracambi	Cabral	277.599,08	Rural	Localidade
6	Itaguaí	Mazombinha	1.577.056,26	Rural	Aglomerado e Localidade
7	Paracambi	Pacheco	853.642,17	Periurbano	Aglomerado e Localidade
8	Itaguaí	Ibituporanga	116.488,31	Periurbano	Localidade

Classificação [1]	Município	Nome da área	Custo (R$)	Situação	Tipo de solução
9	Paracambi	Praça Verde	160.820,55	Periurbano	Localidade
10	Paracambi	Floresta	308.892,18	Rural	Localidade
11	Rio de Janeiro	Ilha de Guaratiba	4.898.991,77	Periurbano	Localidade
12	Seropédica	Fonte Limpa	598.015,51	Rural	Aglomerado
13	Itaguaí	Carioca	78.298,08	Rural	Localidade
14	Japeri	Teófilo Cunha	103.117,40	Periurbano	Localidade
15	Paracambi	Saudoso	289.303,94	Periurbano	Localidade
16	Japeri	Santo Antônio	536.627,03	Periurbano	Localidade
17	Paracambi	Assentamento INCRA – 1º de Maio / Km 12	305.829,60	Rural	Localidade
18	Nova Iguaçu	Rio D'Ouro	623.975,05	Rural	Localidade
19	Japeri	Assent. Paes Leme – ITERJ	68.861,89	Periurbano	Localidade
20	Seropédica	Nazaré	888.093,81	Periurbano	Localidade
21	Paracambi	Mário Belo	145.822,27	Periurbano	Localidade
22	Nova Iguaçu	Assentamento Campo Alegre	2.706.655,26	Rural	Localidade
23	Paracambi	Assent. INCRA - São José	243.425,89	Periurbano	Localidade
24	Japeri	Cangote de Porco	160.513,82	Periurbano	Localidade
25	Nova Iguaçu	APA Jaceruba	602.418,07	Rural	Localidade
26	Queimados	ZR-3 - Chapadão	995.044,25	Periurbano	Localidade
27	Paracambi	Assentamento Mutirão - ITERJ	825.301,73	Rural	Localidade
28	Queimados	Jacatirão	590.318,23	Periurbano	Localidade
29	Japeri	Assent. Fazenda Normandia - ITERJ	484.543,16	Periurbano	Localidade
30	Japeri	Rio São Pedro	673.801,61	Periurbano	Localidade
31	Queimados	ZR-1 - Vila Americana	466.226,67	Periurbano	Localidade
32	Paracambi	Km 9	818.765,92	Rural	Localidade
33	Japeri	Assent. Boa Esperança – ITERJ	493.672,20	Periurbano	Localidade
34	Itaguaí	Mazomba	496.373,17	Rural	Localidade
35	Nova Iguaçu	Assentamento Marapicu	631.565,06	Rural	Localidade
36	Itaguaí	Estrada Mazomba	531.157,85	Rural	Localidade
37	Seropédica	Sá Freire	301.160,57	Rural	Localidade
38	Itaguaí	Raiz da Serra	1.309.607,43	Rural	Localidade
39	Itaguaí	Palmeiras	140.282,43	Rural	Localidade
40	Seropédica	Fonte Limpa	674.229,46	Rural	Localidade
41	Queimados	Fazendinha	670.661,15	Periurbano	Localidade
42	Itaguaí	Leandro	949.234,68	Rural	Localidade
43	Itaguaí	Santa Cândida	4.691.751,16	Periurbano	Localidade
44	Queimados	ZR-5 - Vista Alegre	103.972,76	Periurbano	Localidade
45	Nova Iguaçu	Prados Verdes	908.340,98	Periurbano	Localidade
46	Seropédica	Coletivo	465.803,03	Rural	Aglomerado e Localidade
47	Rio de Janeiro	Reta Rio Grande	833.692,16	Periurbano	Localidade

Nota: (1) A classificação foi ajustada para os 7 municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), que estão sob a jurisdição do Comitê Guandu-RJ. Assim, destaca-se que a hierarquização prevista em lei, originalmente considerava os 11 municípios, e varia de 1 a 94.

Fonte: CBH Guandu (2021)

O Sanear Guandu abrange um conjunto de obras e serviços de infraestrutura em saneamento rural e periurbano, formalizados através do contrato nº 041/2021/AGEVAP com o Consórcio Sanear

Rural. Além de proteger rios e outros mananciais do despejo de dejetos domésticos, a iniciativa visa também a proteção da saúde pública e a qualidade ambiental em toda a região contemplada. Com investimento proveniente de recurso da cobrança pelo uso dos recursos hídrico desde 2022, o programa tem implementado soluções individuais, distribuídas em 11 municípios abrangidos pelo comitê, dos quais 7 fazem parte da RMRJ: Japeri, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, Itaguaí e Seropédica. Na primeira fase do programa é prevista a construção de 25 ETE e cerca de 7.000 soluções individuais nos municípios contemplados. Considerando a RMRJ, está planejada a instalação de 4.862 soluções individuais, o que representa 72% da área total abrangida pelo programa com essa alternativa de esgotamento sanitário. Essas instalações serão realizadas conforme destacado na Tabela 3-11 :

Tabela 3-11 – Investimentos previstos pelo Programa Sanear Guandu – Rural nos municípios da RMRJ

Município	População Atendida	Investimento [1]	Nº de ETE [2]	Nº de soluções individuais[3]	Percentual Total Executado [4]
Itaguaí	6.471	R$ 7.818.235,23	2	962	38,46%
Japeri	1.960	R$ 5.894.088,13	2	580	56,09%
Nova Iguaçu	9.244	R$ 11.272.019,59	5	1.236	62,51%
Paracambi	2.509	R$ 3.803.204,03	3	349	65,98%
Queimados	2.094	R$ 3.376.918,13	0	516	95,11%
Rio de Janeiro	4.252	R$ 6.937.004,28	0	1.063	54,42%
Seropédica	1.951	R$ 1.841.694,87	1	156	80,58%
Total	28.481	R$ 40.943.164,26	13	4.862	64,74%

Notas: (1) Os valores apresentados podem sofrer reajustes a serem detalhados nos relatórios de medição de execução das obras. **(2)** As ETE são previstas para atendimento de aglomerados rurais e periurbanos, contudo, conforme último relatório de execução das obras disponível, de fevereiro de 2024, nenhuma ETE foi executada. Em Paracambi, a ETE de Ponte Coberta localizada em lote particular, encontrava-se em processo de licenciamento ambiental. Em Seropédica aguardava-se liberação da Prefeitura para execução da ETE. **(3)** Os sistemas serão individuais, o que implica que cada residência receberá um ou até dois biodigestores, dependendo da produção de esgoto. **(4)** Status físico segundo relatório de assessoria técnica de fevereiro de 2024, consoante ao Contrato nº 012/2022/AGEVAP.

Fonte: CBH Guandu (2021)

Conforme o último levantamento disponível, apresentado no relatório de assessoria técnica de junho de 2024, os municípios apresentam os seguintes percentuais de obras executadas: Queimados destaca-se com 97,70%, seguido por Paracambi com 84,97%. Seropédica alcançou 73,11%, enquanto Nova Iguaçu registrou 70,36% das obras concluídas. Em comparação, a média de conclusão das obras na RMRJ é de 64,74%.

Cabe frisar que não foram identificados nos sistemas de informação dos comitês CBH-Piabanha e CBH São João, estudos semelhantes para os demais municípios da RMRJ abrangidos pelos respectivos comitês e inseridos na RH IV e RH VI, respectivamente.

De maneira geral, na Tabela 3-12 estão apresentados os problemas atinentes ao déficit no atendimento nas áreas rurais.

Tabela 3-12 – Problemas referentes ao atendimento por soluções de esgotamento sanitário nas áreas rurais

Item	Problemas associados
Adoção de soluções inadequadas	• Predomínio do uso de fossas rudimentares (soluções precárias) ou ausência de soluções de saneamento, com lançamento de esgoto *in natura* em cursos hídricos.
Identificação das tecnologias utilizadas	• Erros na identificação das tecnologias utilizadas. • Quesitos delimitados nos levantamentos não são suficientes para descrever a tecnologia disponível de forma adequada. Domicílios que possuem soluções sanitárias adequadas diferentes das normalmente consideradas nos bancos de dados (p. ex.: fossa seca, tanque de evapotranspiração, *wetlands*, fossa absorvente e círculo de bananeira) são vinculadas ao conceito de déficit.
Tanques sépticos	• A simples informação da existência do tanque séptico, não é suficiente para analisar se a solução é adequada ou não, pois, ela não é autossuficiente, necessitando de outra unidade para o destino dos seus efluentes (p. ex.: sumidouro, vala de infiltração ou filtração) • Há grande variação no método construtivo dessas unidades. Geralmente, as soluções individuais são instaladas pelos usuários, sendo os próprios moradores os responsáveis pelas técnicas adotadas. As soluções podem consistir desde buracos, com ou sem escoramento, até tanques sépticos impermeáveis seguidas de sumidouro.
Limpeza dos tanques sépticos	• Prática necessária para garantir a eficiência dessa alternativa que, no entanto, não é comum. • A manutenção das soluções individuais é de responsabilidade dos usuários, sendo a limpeza, na maioria das vezes, realizada pelos próprios e, em alguns casos, são utilizados os caminhões limpa-fossa. Entretanto, os usuários muitas vezes não possuem conhecimento e não tomam os cuidados necessários para remover e dispor o lodo de forma adequada. • Os serviços de limpeza dos tanques sépticos não são executados com a periodicidade definida em projeto, sendo frequente a existência de episódios de extravasamento de esgoto ou de limpezas com intervalos muito curtos, ambos indicativos de problemas construtivos e/ou de manutenção, acarretando à saturação das unidades. • Há, em alguns locais, a cultura de se construir novas unidades, em substituição às que chegam ao próprio limite de capacidade. Em outros lugares, pode ocorrer o abandono do uso da unidade, após o seu enchimento, e o retorno à prática da defecação a céu aberto.
Ações pulverizadas e ausência de políticas públicas para essas áreas	• Ausência de apoio/suporte técnico e financeiro do poder púbico para implementação e operação das soluções individuais.
Ausência de informações	• Não há informações específicas das áreas rurais, o que é um dificultador para o planejamento do saneamento nessas áreas.

Ressalta-se que, de acordo com o Art. 2º e 9º do Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, a disposição final dos lodos originários da operação de tanques sépticos configura-se como serviço público, de modo que o titular e prestador do serviço devem gerenciar esta questão, definindo as responsabilidades das partes, incluindo os usuários (BRASIL, 2010a). Ademais, é importante a implementação de ações voltadas a orientar a construção (p. ex.: aspectos das normas técnicas vigentes, como materiais, dimensões e distâncias mínimas necessárias) e manutenção adequada (limpezas periódicas) dessas soluções. Para famílias em vulnerabilidade social, é importante que sejam estabelecidas ações visando à concessão de benefícios de tarifas diferenciadas para limpezas de tanques sépticos por caminhões limpa fossa.

O lodo removido por caminhões limpa fossa deve ser transportado até local de tratamento e disposição final adequada. Descartes irregulares (p. ex.: diretamente no solo ou em cursos d'água, nas redes de drenagem urbana e em poços de visita de redes coletoras de esgoto) podem acabar por transformar uma solução viável para áreas sem rede coletora de esgoto em possíveis pontos de poluição ambiental. Logo, é fundamental a criação de mecanismos legais para licenciamento dessa atividade no âmbito estadual e/ou municipal. As empresas licenciadas para a realização dessa atividade devem possuir estrutura para o recebimento, tratamento e disposição final adequada do lodo coletado, ou então os descartes desses lodos devem ser realizados em ETE, que consiste na destinação adequada mais adotada atualmente. No entanto, as estações, em sua maioria, não são concebidas e projetadas para receber esse lodo, além de não possuírem critérios técnicos para o seu recebimento, podendo acarretar prejuízos ao desempenho e operação da ETE. Outro aspecto a ser considerado refere-se ao ônus econômico decorrente dessa prática, o qual usualmente não é considerado nos contratos de concessão.

Sobre o transporte dos resíduos sólidos originários das ETE, assim como outros resíduos sólidos, o ERJ, através do CONEMA, publicou e regulamentou um sistema para controle de transporte de resíduos por meio da Resolução CONEMA 79/2018 e NOP-INEA-35. Assim, foi criado o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), que tem como objetivo permitir o monitoramento, pelo INEA e outros órgãos, da geração, armazenamento temporário, transporte e destinação final dos resíduos, serviços para os quais, o MTR é obrigatório, podendo constituir importante ferramenta de gestão e fiscalização ambiental.

Embora o sistema MTR possua carácter obrigatório desde agosto de 2018 (respeitadas as exceções definidas na legislação correlata), o número de informações na categoria "resíduos de serviços públicos de saneamento básico", são aparentemente baixos, indicando possível subnotificação dessas informações. Nesse sentido, em consulta feita ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), foi possível observar que, no âmbito dos resíduos de saneamento básico, na RMRJ, nenhum município forneceu informações. Portanto, é importante conhecer melhor as fragilidades do sistema, visando a definição de ações para sua melhoria e abrangência, bem como para garantir amplo e correto preenchimento das informações, de forma a permitir, de fato, que o sistema se configure como uma ferramenta de gestão. O cruzamento dessas informações pode auxiliar na definição de ações referentes ao transporte de lodo dos caminhões limpa fossas, inclusive no que diz respeito ao licenciamento e fiscalização das empresas que executam essa atividade.

Isto posto, entende-se que no planejamento do esgotamento sanitário em áreas rurais devem ser consideradas soluções simplificadas e adequadas à realidade local. Ademais, a realização de parcerias para o diagnóstico da situação dessas áreas, haja vista as diferentes situações

observadas nos municípios é uma alternativa interessante visando definição e instalação das soluções que mais se adequem as particularidades locais. Em suma, são necessárias políticas públicas, recursos financeiros, programas e ações específicas para a realidade rural, de forma que as ações sejam aplicáveis, integradas, efetivas e contínuas.

3.3.3 Aspectos econômico-financeiros dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário

3.3.3.1 Cobrança pelos serviços

De acordo com Lei Federal nº 14.026/2020, cabe à entidade reguladora a definição de tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto à modicidade tarifária[16], através de mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários

Na RMRJ há cobrança pelos serviços de abastecimento de água nos sistemas operados pelas empresas privadas e pela autarquia municipal, sendo constada a ausência de cobrança nos sistemas operados pelas prefeituras municipais de Itaboraí e Magé. A espacialização das áreas com cobrança pelos serviços de abastecimento de água está apresentada na Figura 3-27. Nas zonas rurais (fora das áreas de concessão), em que a responsabilidade prestação é realizada pelas prefeituras municipais, ou seja, por entidade distinta da responsável pela área urbana, foi considerada a ausência de cobrança, uma vez que não foram identificados sistemas coletivos operados pela administração pública municipal.

Na RMRJ, em 2022, as receitas com os serviços de AA totalizaram R$ 4.455.745.541,06. Os prestadores pertencentes aos blocos de concessão representam 90,5% das receitas recebidas, sendo observado que a Águas do Rio 1, pelos serviços prestados, arrecadou R$ 921.793.616,73. A Iguá Saneamento, por sua vez, apresentou receita de R$ 562.747.294,52, a Rio+Saneamento arrecadou R$ 259.425.952,35 e a Águas do Rio 4 apresentou receita de R$ 2.288.999.655,48.

[16]De acordo com o princípio da modicidade das tarifas, os valores devem ser acessíveis aos usuários, de modo a não os onerar excessivamente, pois o serviço público, por definição, corresponde à satisfação de uma necessidade ou conveniência básica dos membros da Sociedade (MELLO, 2008).

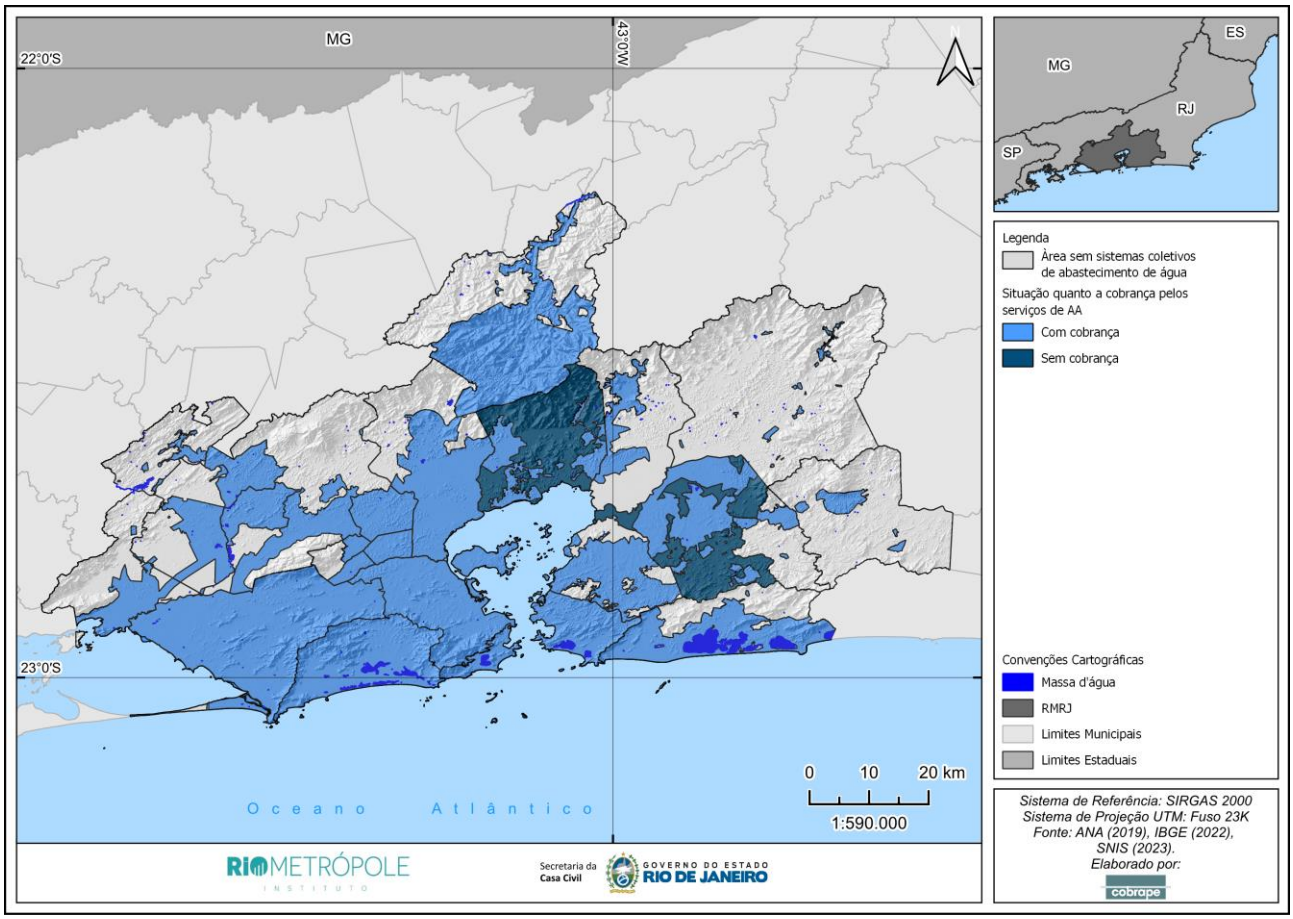


Figura 3-27 – Situação quanto a cobrança pelos serviços de AA

Fonte: AGENERSA (2024); GRUPO ÁGUAS DO BRASIL (2024); FONTES DA SERRA (2024); AMAE (2024); SNIS (2023)

Por sua vez, a cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário ocorre para os sistemas operados pelas empresas privadas e pela SANEMAR. Para os municípios de Cachoeira de Macacu, Japeri, Magé, Nilópolis e Rio Bonito, não foram identificados sistema públicos sob a responsabilidade das concessionárias e, portanto, também não foi verificada cobrança pelo serviço. Essa situação também se aplica à Prefeitura Municipal de Guapimirim onde a concessionária só presta serviços de AA. Em relação aos municípios de Paracambi e São João de Meriti, não foram identificadas cobranças referentes aos sistemas coletivos de esgoto sob responsabilidade da Rio + Saneamento e Prefeitura Municipal de São João de Meriti, respectivamente. A espacialização das áreas com cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário está apresentada na Figura 3-28. Além desses, para as áreas rurais (fora das áreas de concessão), em que a responsabilidade prestação é das prefeituras municipais, ou seja, por entidade distinta da responsável pela área urbana, foi considerada a ausência de cobrança, uma vez que não foram identificados sistemas coletivos operados.

Na RMRJ, em 2022, as receitas com os serviços de ES totalizaram R$ 3.077.548.911,07. Os prestadores pertencentes aos blocos de concessão representam 79,9% das, sendo observado que

a Águas do Rio 1 arrecadou R$ 535.234.687,55. A Iguá Saneamento, por sua vez, apresentou receita de R$ 486.321.146,44, enquanto a Rio+Saneamento arrecadou R$ 8.086,63 (referente a 1 dos 3 municípios da RMRJ cujos serviços são prestados por essa empresa) e a Águas do Rio 4 apresentou receita de R$ 1.408.993.953,55 (referente a 5 dos 8 municípios com esse prestador). Para os demais prestadores com cobrança, as receitas com os serviços de esgoto foram de R$ 336.117.683,07 para a Zona Oeste Mais Saneamento, R$ 251.955.769,63 para a Águas de Niterói e R$ 58.856.480,97 para a Águas do Imperador. A diferenciação de receitas também está condicionada ao valor cobrado pelos serviços, que é diferente entre os bairros do município do Rio de Janeiro, assim como para AA.

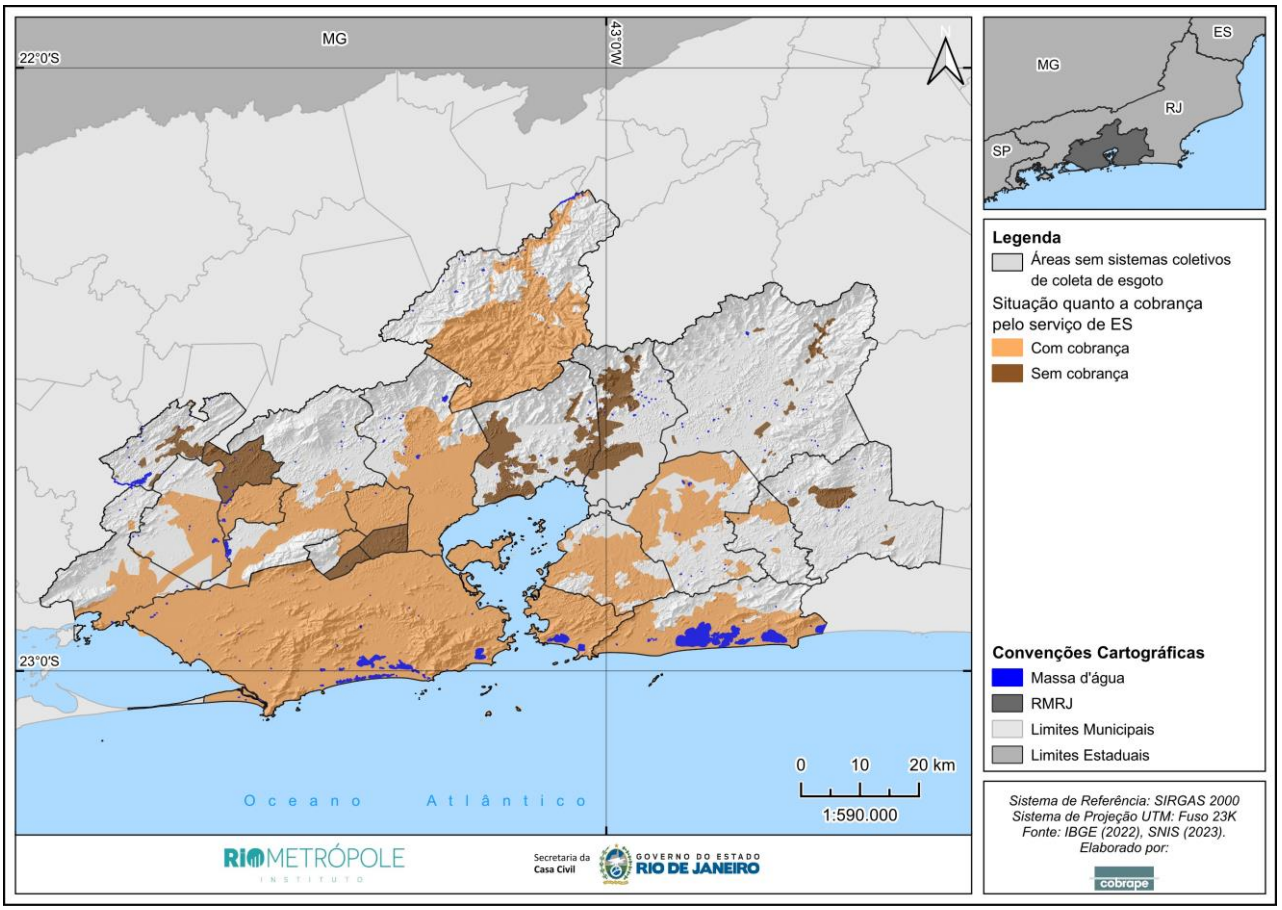


Figura 3-28 – Regiões onde há onde há instituída a cobrança pelos serviços de ES

Fonte: AGENERSA (2024); GRUPO ÁGUAS DO BRASIL (2024); SANEMAR (2024); AMAE (2024); SNIS (2023)

Em resumo, diante do exposto, os prestadores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na RMRJ necessitam alinhar seus serviços às diretrizes estabelecidas, sobretudo no que se refere à redução de perdas físicas e na prestação de serviços a preços justos, garantindo a sustentabilidade e a eficiência.

3.3.3.2 **Tarifa mínima**

A Lei Federal nº 11.445/2007, em seu art. 30, inciso IV, determina que o custo mínimo necessário para garantir a disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas deve ser incluído na estrutura de cobrança dos serviços públicos de saneamento básico. Nesse sentido, existe a chamada tarifa mínima, ou tarifa de disponibilidade, que tem o objetivo de cobrir parte dos custos fixos associados à manutenção e operação das redes de distribuição de água e coleta de esgoto sanitário. Essa tarifa é aplicada tanto aos usuários dos serviços de AA e ES e, portanto, representa um volume mínimo faturado, independentemente do consumo real de água pelo usuário.

Para os municípios que não adotam a tarifa fixa, ou Tarifa Básica Operacional (TBO), a cobrança da tarifa mínima encontra-se associada a um consumo mínimo de água e possui valores variáveis entre os prestadores. A maior parte dos prestadores da RMRJ adotam uma tarifa mínima correspondente a 15m³. O único prestador que adota um valor diferente é a Águas do Imperador, que adota o volume de 10m³.

Já nos sistemas sob responsabilidade da AMAE, no município de Cachoeiras de Macacu, não foi observada a adoção de uma tarifa mínima. Por não realizar a micromedição do consumo de água, todos os usuários do sistema são cobrados por meio de taxa única. Essa política tarifária limita a captação de recursos para melhoria dos sistemas e realização de investimentos em expansão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Na Figura 3-29 é apresentada a localização dos prestadores de água que adotam a tarifa mínima em sua política tarifária.

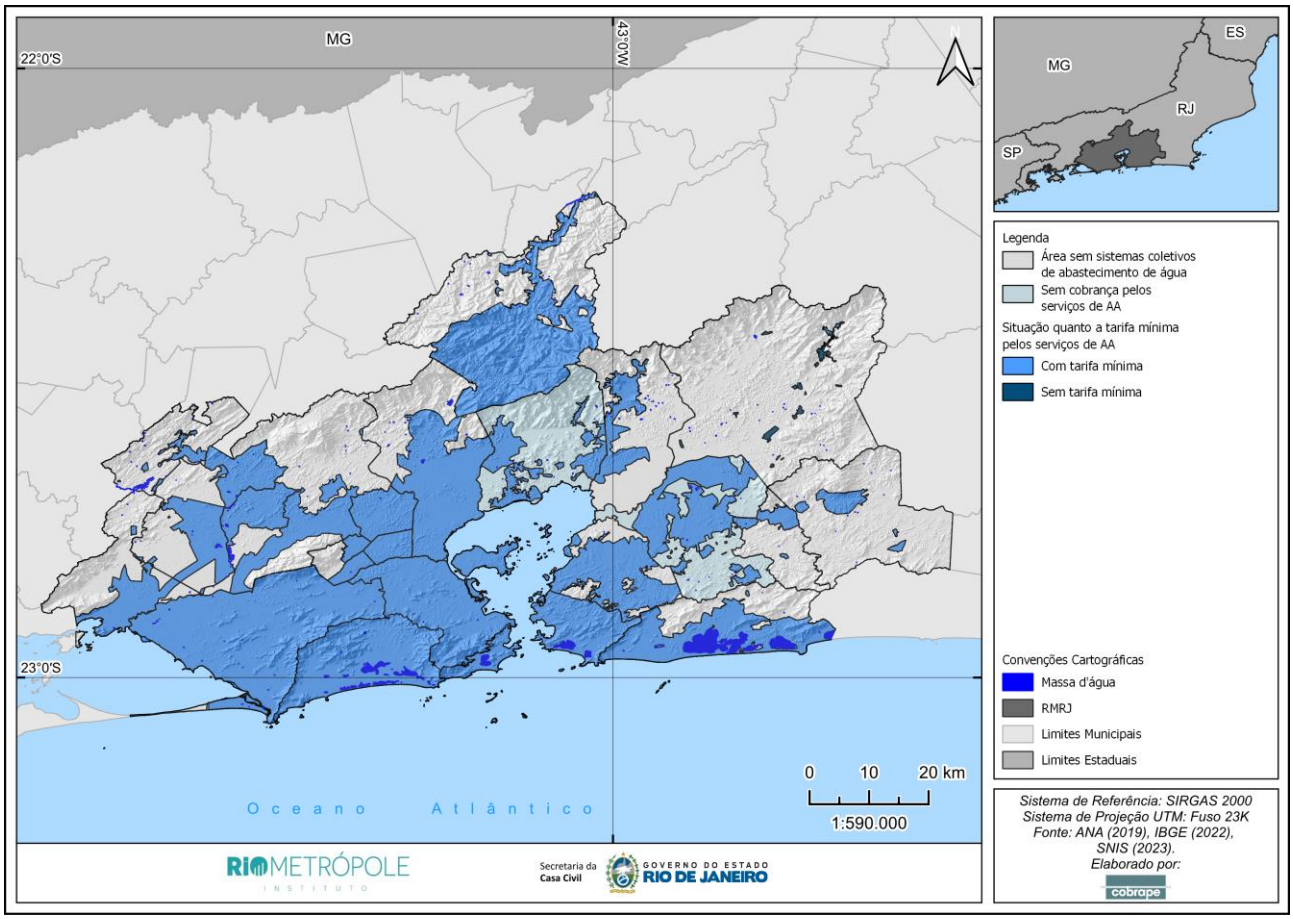


Figura 3-29 – Situação quanto a aplicação da tarifa mínima para os serviços de AA

Fonte: AGENERSA (2024); GRUPO ÁGUAS DO BRASIL (2024); **SNIS (2023)**

Já para os serviços de esgotamento sanitário, uma vez que os prestadores podem não ser os mesmos de água, a cobrança da tarifa mínima pode diferir. Na Figura 3-30 é apresentada a localização dos prestadores que adotam a tarifa mínima de esgoto em sua política tarifária.

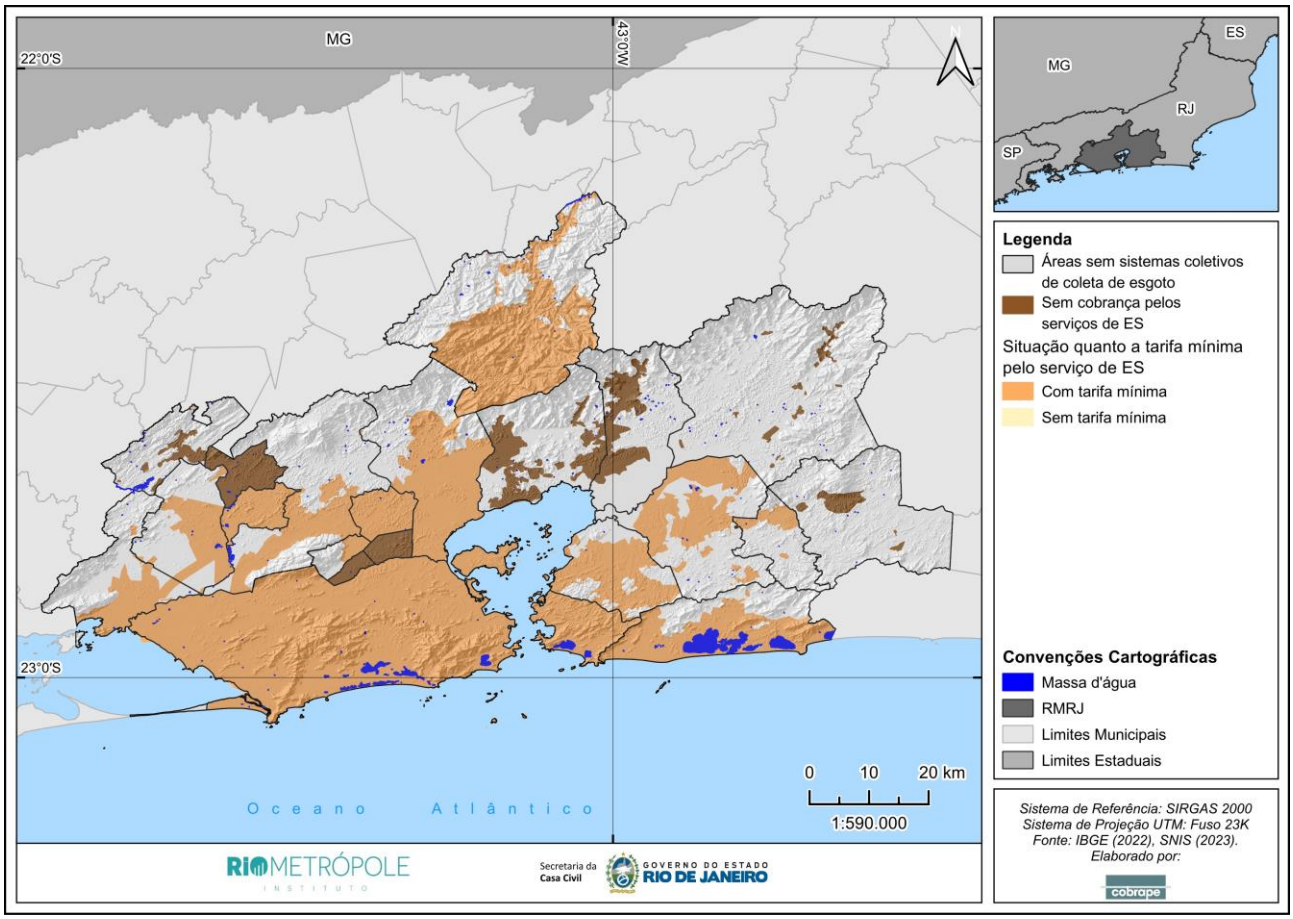


Figura 3-30 – Situação quanto a aplicação da tarifa mínima para os serviços de ES

Fonte: AGENERSA (2024); GRUPO ÁGUAS DO BRASIL (2024); **SNIS (2023)**

3.3.3.3 Tarifa social

A tarifa social é uma política pública destinada a facilitar o acesso aos serviços essenciais de saneamento para populações em situação de vulnerabilidade econômica, por meio de cobranças reduzidas ou isenções. Amparada por legislações específicas, busca promover a equidade no acesso aos serviços, contribuindo para a inclusão social, saúde pública e qualidade de vida das comunidades mais desfavorecidas.

A tarifa social de água e esgoto, disponível para famílias de baixa renda, constitui um desconto na conta de água, ou uma taxa fixa, variando conforme o provedor e as faixas de consumo estabelecidas pelo regulador. Compete ao titular dos serviços de saneamento ou as entidades reguladoras, caso existentes, a definição das regras.

Em relação a tarifa social, no estado do Rio de Janeiro, o Decreto Estadual nº 25438, de 21 de julho de 1999, dispõe sobre a fixação de cota mínima de água e esgoto para imóveis residenciais situados em áreas de interesse social e dá outras providências e estabelece o cálculo do valor da tarifa social (6,0m³ x tarifa B) para imóveis residenciais situados nas áreas consideradas de interesse social.

Conforme informações dos prestadores regulados pela AGENERSA os critérios definidos para adesão aos serviços estão em consonância com a legislação estadual. Entretando, nota-se que os critérios de enquadramento para a Tarifa Social não levam em conta os rendimentos, conforme preconizado na Lei Federal nº 14.898, de 13 de junho de 2024. Diante disso, nota-se que as diretrizes estaduais para estabelecimento do benefício necessitam de serem revistas para adequação a legislação federal atualizada recentemente. Ressalta-se que, com a entrada em vigor da Lei Federal nº 14.898/2024, impõe-se a necessidade de uma revisão tarifária que contemple a justa remuneração dos investimentos realizados no setor de saneamento. Essa revisão não só deve garantir o alinhamento aos critérios de renda como base para a concessão da tarifa social, como também assegurar a justa remuneração dos investimentos realizados no setor. Além disso, é fundamental que essa revisão contemple a cobertura dos custos operacionais das concessionárias, promovendo tanto a melhoria contínua quanto a expansão dos serviços. Assim, o equilíbrio econômico-financeiro das concessões deverá ser mantido, contribuindo para a sustentabilidade dos investimentos de longo prazo no setor de saneamento.

Em Petrópolis, os critérios são definidos pela Águas do Imperador e o desconto na tarifa de água e esgoto para os beneficiados com a Tarifa Social em Petrópolis corresponde ao percentual de 50% para a faixa de consumo de até 10m³.

No município de Niterói, a Águas de Niterói adota na Tarifa Social um desconto de 40% sobre a tarifa normal praticada pela concessionária, entretanto, os critérios de enquadramento do benefício não são divulgados pela concessionária.

Para a Zona Oeste Mais Saneamento, a tarifa social é concedida conforme definições do Decreto Estadual nº 25438/1999. O desconto aplicado na tarifa de esgoto é de cerca de 20% em comparação à tarifa domiciliar medida.

Dessa forma, na RMRJ, os únicos prestadores dos serviços de abastecimento de água que não instituíram a tarifa social em sua política tarifária são a FSSG e a AMAE, conforme espacialização apresentada na Figura 3-31. Ressalta-se que para as áreas rurais dos demais municípios não foram observados sistemas públicos de abastecimento de água.

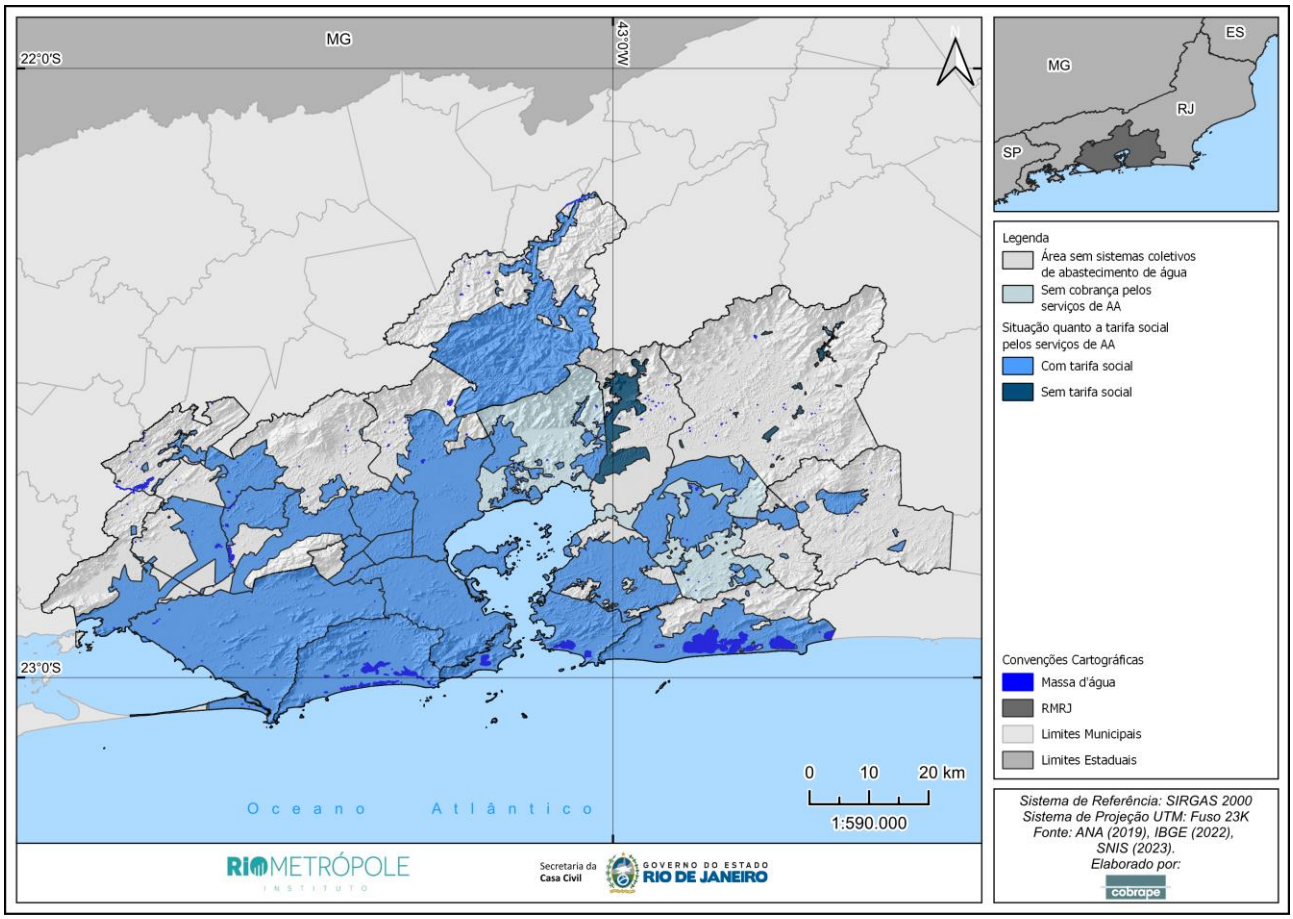


Figura 3-31 – Situação quanto à aplicação da tarifa social pelos serviços de AA

Fonte: AGENERSA (2024); GRUPO ÁGUAS DO BRASIL (2024); **SNIS (2023)**

Já para os serviços de esgotamento sanitário, foi identificado que os município de Cachoeiras de Macacu, Japeri, Magé, Nilópolis e Rio Bonito não possuem sistemas públicos sob a responsabilidade das concessionárias e, portanto, não se aplica a Tarifa Social. Nos municípios de Guapimirim e São João de Meriti, cujos serviços são prestados pelas respectivas prefeituras municipais, não há sistema público para o primeiro e não há cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário para o segundo e, dessa forma, não há tarifa social. Para o município de Paracambi, apesar da identificação de sistema coletivo sob a responsabilidade da concessionária, não foi identifica aplicação de tarifa social. Em todos os outros 14 municípios, aplica-se a tarifa social (Figura 3-32). Por fim vale ressaltar que as informações apresentadas se referem às áreas ou zonas urbanas e que para as áreas rurais que possuem prestação dos serviços pelas prefeituras ou autarquias, não foram encontrados sistemas coletivos de esgotamento sanitário.

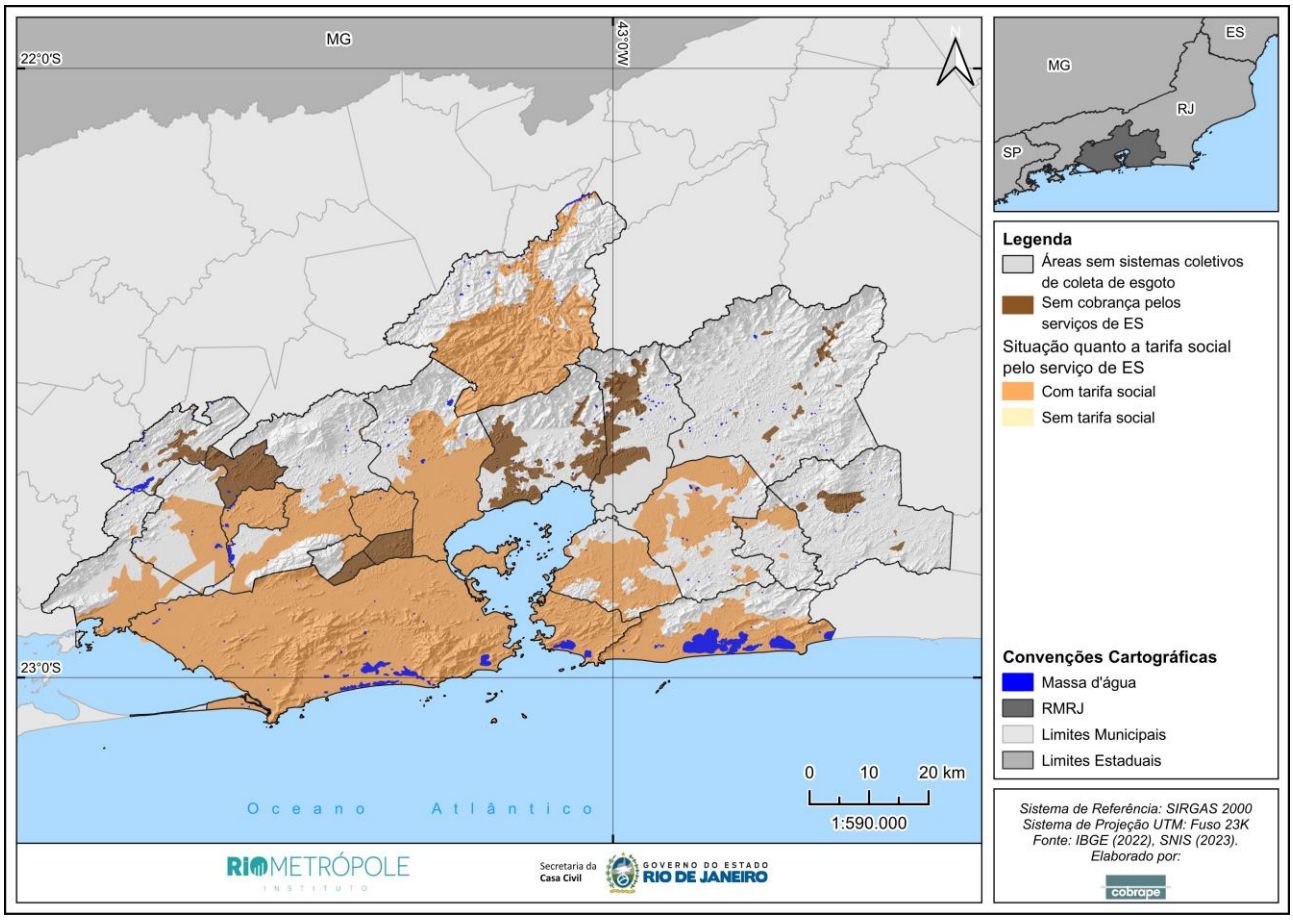


Figura 3-32 – Situação quanto à aplicação da tarifa social pelos serviços de ES

Fonte: AGENERSA (2024); GRUPO ÁGUAS DO BRASIL (2024); **SNIS (2023)**

Com base nos dados disponíveis, o valor médio praticado da tarifa social, considerando as economias residências beneficiadas na RMRJ, é de R$ 24,28/mês, contemplando cerca de 666.732 domicílios. Embora a tarifa social esteja estabelecida em grande parte do território da região metropolitana, apenas 14% dos domicílios são contemplados com os benefícios. Esse percentual deveria ser maior, uma vez a quantidade de domicílios com salário *per capita* de até meio salário-mínimo cadastrados no Cadastro Único (CadÚnico) totaliza 1.856.363 domicílios, que representa 33,4% dos domicílios totais da RMRJ.

Portanto, é essencial fomentar a criação de mecanismos que permitam a otimização do benefício, através da adoção de metodologias e critérios adequados à realidade socioeconômica da população, da melhoria da divulgação das informações aos potenciais beneficiários e do estímulo aos provedores para ações voltadas à identificação e cadastramento dos usuários sociais.

3.3.3.4 Comprometimento da renda pelo pagamento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

O termo capacidade de pagamento tem por definição a avaliação de indicadores financeiros para a verificação se os usuários dos serviços de saneamento têm condições de pagar pelo serviço

prestado, minimizando, assim, o comprometimento de sua renda. Dessa forma, os valores cobrados pela prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário devem ser acessíveis aos usuários, de modo a não os onerar excessivamente, pois os serviços de saneamento correspondem à satisfação de uma necessidade ou conveniência básica dos membros da sociedade.

Assim, na composição de taxas e tarifas, as agências reguladoras têm um papel fundamental, devendo analisar a capacidade de pagamento dos usuários para a avaliação da necessidade da implementação de programas, benefícios e subsídios nos municípios, a fim de assegurar a modicidade tarifária e efetivamente a acessibilidade financeira. A recomendação da ONU é de que a despesa máxima com os serviços de abastecimento de água seja de até 3% da renda familiar (PNUD, 2006), o equivalente a R$ 42,36, considerando o salário-mínimo como base.[17]

Entre os usuários da tarifa social, nota-se que o comprometimento em todos os municípios se encontra no nível insatisfatório (mais de 5% da renda é comprometida com o pagamento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário). Os maiores níveis de comprometimento ocorrem para os municípios de Niterói (12,31%) e Petrópolis (13,62%).

O mesmo cenário é observado para a categoria residencial, onde apenas para a AMAE em Cachoeiras de Macacu e FSSG em Guapimirim o comprometimento encontra-se em nível satisfatório, entretanto, em ambos os municípios, a cobrança ocorre apenas para os serviços de abastecimento de água. Contudo, mesmo em um cenário no qual os valores de esgoto sejam equivalentes ao de água, nota-se que o comprometimento das famílias permaneceria na faixa satisfatória. Já para os demais municípios o comprometimento variou de 6,31% (Rio de Janeiro – Bloco 3) a 9,77% (Tanguá) da renda familiar mensal.

Diante do exposto, observa-se o comprometimento da renda com o pagamento dos serviços de AA e ES acima do limite máximo recomendado pela ONU em praticamente todos os municípios da RMRJ. Tal cenário reforça a necessidade de garantir o princípio da modicidade tarifária e a acessibilidade financeira, fundamental para o alcance da universalização do saneamento.

3.4 Macrodrenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Os serviços de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais (DMAPU) são constituídos pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, sendo também contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

[17] Salário-mínimo de R$ 1.412,00.

Os sistemas de drenagem são classificados, quanto à sua tipologia, em **sistema unitário ou misto**, constituído por uma rede pública para coleta e transporte de águas pluviais em conjunto com o esgoto sanitário, ou **sistema separador absoluto**, em que há rede pública exclusiva para a coleta e transporte de águas pluviais. Há também o **sistema combinado** caracterizado pela combinação de ambos (exclusivo e unitário), onde cada tipo de configuração predomina em diferentes trechos da rede.

Quanto às estruturas, os sistemas podem ser classificados em micro e macrodrenagem. O sistema de **microdrenagem** corresponde aos condutos destinados a receber e conduzir as águas das chuvas vindas de residências, lotes, ruas, praças etc. Já o sistema de **macrodrenagem** é composto por canais naturais e artificiais, galerias de grandes dimensões e estruturas auxiliares, sendo responsável por coletar as águas de diferentes sistemas de microdrenagem e conduzi-las a um curso d'água principal com capacidade para escoar todo o deflúvio gerado pela bacia de drenagem.

Outros conceitos essenciais da DMAPU são: inundações, alagamentos e enxurradas. **Inundações** referem-se à submersão de áreas fora dos limites normais de um rio, geralmente ocasionadas por chuvas prolongadas na bacia hidrográfica. Os **alagamentos** são definidos pela extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana, em decorrência de chuvas intensas. Já as **enxurradas** referem-se ao escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, provocado por chuvas intensas e concentradas. Os riscos decorrentes desses eventos estão associados a danos humanos, materiais e ambientais e, portanto, devem ser minimizados.

Um fator fundamental a ser considerado no planejamento de ações e medidas relativas à DMAPU refere-se ao processo de **urbanização** de uma bacia hidrográfica que se manifesta, principalmente, em um acelerado processo de impermeabilização de sua superfície. Essas alterações na permeabilidade do solo da bacia implicam na redução da infiltração das águas pluviais, aumentando o volume escoado superficialmente e acentuando picos das vazões dos cursos d'água. Além do aumento do volume escoado superficialmente, a impermeabilização do solo pode ocasionar aumento na velocidade das águas pluviais escoadas, intensificando processos erosivos. O aumento na produção de sedimentos devido à erosão pode acarretar o assoreamento dos cursos d'água e das redes de drenagem, bem como comprometer a qualidade das águas fluviais receptoras.

Dentre os fatores considerados como complicadores de um sistema de drenagem urbana, tem-se a canalização conjugada das águas fluviais ou do esgotamento sanitário ao sistema de drenagem. Além disso, tem-se a concepção de projetos de drenagem urbana cujo princípio é o rápido afastamento das águas precipitadas para jusante dos centros urbanos. Tais soluções aumentam a vazão do escoamento superficial, elevam a vazão de pico, a frequência e magnitude das enchentes, bem como o risco de ocorrência de inundações, alagamentos e enxurradas decorrentes dos eventos extremos hidrológicos. Desse modo, faz-se necessário considerar soluções compensatórias

sustentáveis, que favoreçam o rearranjo temporal das vazões e, eventualmente, a diminuição do volume escoado por meio da retenção, detenção ou infiltração das águas pluviais.

No contexto das áreas rurais e dispersas, vale destacar que o conceito de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas direciona e enfatiza a atuação do poder público para as áreas urbanas e desconsidera peculiaridades das áreas rurais e sua relação com as águas de chuva. Contudo, o princípio da universalização do acesso e da efetiva prestação do serviço, bem como o da integralidade não excluem a população que habita áreas rurais e, portanto, a prestação de serviços deve identificar e abordar peculiaridades territoriais. Além disso, quando áreas urbanas e rurais compartilham os mesmos cursos d'água, o planejamento dos serviços com objetivo de contenção de cheias deve se pautar numa visão sistêmica na microbacia, considerando intervir tanto em áreas rurais quanto urbanas.

Por fim, as **mudanças climáticas** emergem como um dos maiores problemas contemporâneos, exigindo uma abordagem urgente e integrada de diversas áreas. É importante reforçar que a complexidade dos sistemas urbanos e a incerteza sobre o impacto das mudanças climáticas complicam a gestão de riscos futuros, haja vista que as mudanças climáticas intensificam eventos extremos, como cheias e secas, e aumentam o nível do mar, agravando os desafios para a rede de drenagem e a capacidade de descarga do sistema. Esses desafios, portanto, ressaltam a necessidade de manejar as águas pluviais com ações estruturantes e estruturais, reorganizando os escoamentos nas bacias e alocando espaços para armazenamento temporário, de modo a não sobrecarregar o sistema de drenagem, cuja capacidade pode ser comprometida pelas variabilidades climáticas. Posto isto, é evidente a necessidade de considerar a resiliência frente às mudanças climáticas, sobretudo com ações afetas ao setor de saneamento, por meio de programas eficazes e da mitigação dos riscos operacionais dos sistemas, diante dos efeitos das mudanças climáticas que afetam o sistema de drenagem em três frentes (estressores climáticos): aumento da intensidade dos eventos de chuva intensa; sobreelevação do nível do mar; e intensificação de estiagens.

3.4.1 Aspectos institucionais

3.4.1.1 Prestação dos serviços

Os serviços de DMAPU, assim como dos demais eixos do saneamento básico, são de responsabilidade municipal, uma vez que cabe a eles a responsabilidade (titularidade) e a gestão dos serviços de saneamento, conforme estabelecido no Art. 30, incisos I e V, da Constituição Federal. No entanto, a partir da publicação da Lei Complementar nº 184/2018, que define as instâncias da Governança da Região Metropolitana, os serviços de saneamento básico foram

definidos como de interesse metropolitano ou comum, cuja titularidade passou a ser, a partir da vigência desta, exercida pelo Conselho Deliberativo da Região Metropolitana (CDRM) – uma das instâncias de governança da RMRJ[18], exceto nas áreas rurais em que a titularidade dos serviços permanece dos municípios.

A responsabilidade referente aos serviços de DMAPU fica a cargo das prefeituras na quase totalidade dos municípios brasileiros, sendo sua prestação, bem como a regulação e fiscalização, desempenhadas geralmente por suas secretarias de obras e serviços públicos. É comum a contratação de empresas terceirizadas (empreiteiras) para a execução de serviços estruturais relacionados à DMAPU e as prefeituras/secretarias se encarregam de gerir e fiscalizar o andamento das obras e serviços. Os prestadores, geralmente, se atêm a reconstruir trechos do pavimento; retirar resíduos sólidos ou sedimentos acumulados nas bocas de lobo e redes; ou realizar a limpeza e higienização de vias públicas com remoção de lama.

Na RMRJ, a prestação dos serviços de DMAPU é realizada pela administração pública direta em 95% dos municípios (21) sendo desempenhada por secretarias municipais diversas. Somente em Maricá a prestação é de natureza jurídica do tipo administração pública indireta, uma vez que a responsabilidade da autarquia de Serviços de Obras de Maricá (SOMAR). A Tabela 3-13 expõe o setor responsável pela prestação dos serviços.

Tabela 3-13 – Responsabilidade da prestação de DMAPU

Municípios	Setor Responsável
Belford Roxo	Secretaria Municipal de Saneamento
Cachoeiras de Macacu	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo (1)
Duque de Caxias	Secretaria Municipal de Obras
Guapimirim	Secretaria de Obras e Serviços Públicos
Itaboraí	Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Itaguaí	Secretaria de Obras e Urbanismo
Japeri	Secretaria Municipal de Obras e Serviços
Magé	Secretaria de Infraestrutura
Maricá	Autarquia Municipal de Serviços de Obras de
Mesquita	Secretaria Municipal de Infraestrutura,
Nilópolis	Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Niterói	Secretaria Municipal de Conservação e Serviços
Nova Iguaçu	Secretaria Municipal de Infraestrutura
Paracambi	Secretaria de Obras e Serviços Públicos
Petrópolis	Secretaria de Obras Habitação e Regularização
Queimados	Secretaria Municipal de Obras de Queimados
Rio Bonito	Secretaria Municipal de Obras e Serviços
Rio de Janeiro	Secretaria Municipal de Infraestrutura. (2) (3)
São Gonçalo	Secretaria Municipal de Desenvolvimento
São João de Meriti	Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Seropédica	Secretaria de Serviços Públicos e Transportes

[18] Existem três instâncias de governança na RMRJ: CDRM, IRM e CCRM.

Municípios	Setor Responsável
Tanguá	Secretaria Municipal de Obras e Serviços

Nota: (1) A Autarquia Municipal de Água e Esgoto de Cachoeiras de Macacu (AMAE-CM) vem realizando ações relacionadas à manutenção do sistema de DMAPU, conforme informações disponíveis em sítio eletrônico. (2) Por meio da Fundação Rio Águas, vinculada à Secretaria Municipal de Infraestrutura. (3) Há atuação também da Secretaria Municipal de Conservação e Secretaria Municipal de Habitação. As concessionárias que prestam os serviços de esgotamento sanitário no município do Rio de Janeiro atuam pontualmente em manutenções nas redes de drenagem urbana nos trechos que recebem lançamento de esgotos.

Fonte: SNIS (2022; 2023)

Além do titular, prestador e regulador/fiscalizador dos serviços de DMAPU, outras instituições atuam nos municípios em situações de emergência associadas às ocorrências de inundações e deslizamentos de terra, por exemplo, as Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC), os Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDEC) e as Unidades de Corpo de Bombeiros que têm atuação fundamental no que tange à proteção de vidas humanas e patrimônios nas situações de risco.

Todos os municípios da RMRJ possuem instituições relacionadas à **gestão de riscos ou resposta a desastres**. A COMDEC foi a mais citada como atuante na gestão de riscos, apontada por 21 municípios, ou seja, está presente em 95% dos municípios, sendo que apenas o município de Nova Iguaçu não declarou a existência dessa instituição. Ainda, 15 dos municípios declararam possuir Unidade do Corpo de Bombeiros e sete declararam possuir NUDEC.

Tendo em vista a eficiência da prestação dos serviços, é recomendada a adoção de um modelo de gestão integrada, com foco no planejamento, controle, monitoramento e emprego de instrumentos de gestão, além da adoção de ações de caráter operacional. Enfatiza-se os Planos Municipais de Saneamento Básico, que contemplam o eixo de DMAPU em seu escopo, os Planos Diretores de Drenagem Urbana e os Planos Diretores Municipais como instrumentos de planejamento e informe de diretrizes.

Merece destaque a baixa quantidade de municípios da RMRJ que possuem o PDDU; apenas 9% dos municípios (2 de 22) visto que constitui o principal instrumento diretamente ligado à DMAPU, e visam a criação de mecanismos de gestão da infraestrutura urbana relacionados ao escoamento das águas pluviais e cursos d'água na área urbana da cidade. Em se tratando de municípios que possuem PMSB que abrange DMAPU, esse percentual equivale a 59% (13 de 22). Evidencia-se ainda que 3 municípios[19] não possuem PMSB.

[19] Paracambi, Queimados e Seropédica. A Prefeitura de Paracambi disponibilizou os diagnósticos setoriais de drenagem urbana, que constituem o PMSB do município. Neste documento também consta sobre a elaboração dos PMSB de Queimados e de Seropédica pela empresa MJ Engenharia, conforme o Edital nº 003/2012, o Processo Administrativo nº E-07/503.037/2011 e o Contrato nº 43/2014. No entanto, a versão final desses PMSB não foi localizada ou disponibilizada, o que impede a confirmação da conclusão e da existência desses instrumentos de planejamento.

Ressalta-se que esses planos devem estar em consonância com os **Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRH)**, que estabelecem metas a serem atingidas nas bacias hidrográficas e indicam contornos para a elaboração dos PDDU, como aspectos de legislação, instrumentos de controle e fontes de recursos. Ademais, cabe mencionar o **Plano de Emergência e Contingência**[20] como um importante instrumento na gestão de riscos relacionados aos serviços de DMAPU, identificado em 55% dos municípios da RMRJ. Além disso, foram identificados Planos Municipais de Redução de Risco para 3 dos 22 municípios.

Acerca de legislações relacionadas a DMAPU, há diretrizes federais, estaduais e municipais que versam sobre ações relativas ao saneamento básico e ao desenvolvimento e expansão urbana. Em âmbito municipal, todos os municípios da RMRJ possuem legislações municipais afetas aos serviços de DMAPU como Lei de Zoneamento, Lei de Uso e Ocupação do Solo, Lei de Parcelamento do Solo, Código de Obras e/ou Código de Posturas. Ademais, destaca-se que, para alguns municípios, o Plano Diretor ou a Lei Orgânica podem fornecer importantes diretrizes intervenientes a esse eixo em todos os municípios. É importante ressaltar que o conteúdo dessas legislações não foi analisado tampouco a efetiva aplicação desses instrumentos e fiscalização para cumprimento de suas diretrizes.

3.4.1.2 Regulação e fiscalização dos serviços

O município pode exercer a função de regulação e fiscalização dos serviços de DMAPU e nos casos em que a prestação é realizada pela administração pública direta, este deve instituir um órgão ou entidade para essas funções, de modo a garantir a independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e financeira, conforme determina o Art. 28 do Decreto Federal nº 7.217/2010 que regulamenta a Lei Federal n° 11.445/2007. Além disso, o Art. 8 da Lei nº 14.026/2020 define que o titular dos serviços públicos de saneamento básico deverá definir a entidade responsável pela regulação e fiscalização desses serviços, independentemente da modalidade de sua prestação.

Em relação à regulação e fiscalização do serviço de DMAPU, considerando a ausência de definição de uma entidade, essas funções ficam a cargo do próprio CDRM para todos os municípios da RMRJ, exceto para o município do Rio de Janeiro em que a Fundação Rio Águas é responsável pela fiscalização de obras, restringindo-se apenas à infraestrutura, sendo a regulação dos serviços de responsabilidade do CDRM.

[20] Em âmbito estadual, cabe destacar o Plano de Contingência do Estado do Rio de Janeiro para Chuvas Intensas, referente ao verão 2023/2024, que suplementa o planejamento dos municípios, a fim de nortear ações de apoio aos municípios que tiverem a sua capacidade de resposta comprometida parcialmente ou substancialmente, encontrando amparo na Lei nº 12.608/2012.

Em âmbito federal, com a atualização do marco legal do saneamento básico, a ANA possui a competência para instituir normas para regulação dos serviços de saneamento básico as quais deverão ser levadas em consideração pelas agências reguladoras de saneamento.

3.4.2 Aspectos físicos

No que tange às **medidas estruturais**, o conhecimento da infraestrutura existente de DMAPU é importante para a identificação de vulnerabilidades e potencialidades nos municípios da RMRJ. Contudo, é preciso destacar que a gestão da infraestrutura de drenagem urbana é usualmente considerada pelos municípios uma atividade secundária, subordinada a outros componentes da infraestrutura urbana como, por exemplo, o sistema viário. Isso faz com que os serviços de DMAPU fiquem comprometidos em decorrência de deficiências e descontinuidades no planejamento da operação e manutenção das estruturas de drenagem existentes. No âmbito das áreas rurais a análise situacional do saneamento domiciliar é avaliada e entendida na perspectiva de entorno das habitações e das vias de acesso.

Tendo em consideração que o funcionamento do sistema de drenagem depende, dentre outros fatores, das características da ocupação do espaço urbano (como impermeabilização do solo) é comum que municípios com maior parcela de área urbana em relação à área total (taxa de urbanização), em geral, possuem maiores taxas de impermeabilização[21].

Na Tabela 3-14 estão apresentadas as parcelas das áreas urbanas em relação à área total dos municípios da RMRJ. Observa-se que as maiores taxas de urbanização, superiores a 50%, ocorrem nos municípios de São João de Meriti (97,7%), Nilópolis (51,2%) e Belford Roxo (68,0%). As menores taxas observadas, inferiores a 3%, referem-se aos municípios de Cachoeiras de Macacu (0,8%), Guapimirim (2,3%), Rio Bonito (2,4%) e Paracambi (2,9%).

Tabela 3-14 – Parcela de área urbanizada em relação à área total do município

Município	Área total do município (km²)	Área urbanizada (km²)	Taxa de urbanização[22] (%)
Belford Roxo	78,985	53,676	68,0
Cachoeiras de Macacu	954,749	8,088	0,8
Duque de Caxias	467,319	117,264	25,1
Guapimirim	358,443	8,358	2,3
Itaboraí	429,961	67,751	15,8
Itaguaí	282,606	28,195	10,0
Japeri	81,697	13,724	16,8
Magé	390,775	34,232	8,8
Maricá	361,572	61,36	17,0

[21] Entende-se taxa de impermeabilização como a proporção da área impermeabilizada em relação a área total analisada.

[22] Destaca-se a necessidade de que as taxas de impermeabilização sejam obtidas em níveis mais refinados para fins de projeto, no sentido de amparar o cálculo da vazão de escoamento superficial resultante das respectivas bacias de contribuição dos sistemas de micro e macrodrenagem.

Município	Área total do município (km²)	Área urbanizada (km²)	Taxa de urbanização[22] (%)
Mesquita	41,169	13,539	32,9
Nilópolis	19,393	9,93	51,2
Niterói	133,757	54,69	40,9
Nova Iguaçu	520,581	99,917	19,2
Paracambi	190,949	5,474	2,9
Petrópolis	791,144	33,258	4,2
Queimados	75,927	22,368	29,5
Rio Bonito	459,458	10,995	2,4
Rio de Janeiro	1200,329	565,624	47,1
São Gonçalo	248,16	115,257	46,4
São João de Meriti	35,216	34,403	97,7
Seropédica	265,189	20,06	7,6
Tanguá	143,007	6,197	4,3

Fonte: MAPBIOMAS (2022)

O conhecimento dos componentes do sistema de drenagem e de sua capacidade projetada é fundamental para a realização de consultas/ manutenções periódicas e modificações/ampliações futuras e para isso são indispensáveis os projetos básicos, executivos e *as built*, bem como o cadastro técnico das redes de coleta e demais infraestruturas e unidades operacionais existentes.

Para a RMRJ foi identificado que 50% dos municípios (11) possuem cadastro técnico ou projetos[23] relacionados à drenagem, conforme Figura 3-33. A falta de instrumentos de planejamento de DMAPU constitui um obstáculo para detecção de pontos de fragilidade do sistema e para a avaliação da necessidade de intervenções com finalidades de expansão ou melhoria.

[23] Dentre os municípios que declararam não possuir cadastro ou projetos “as built”, três enviaram documentos contemplando parcialmente os sistemas existentes, não tendo sido considerados esses como “cadastro” ou “as built”, sendo Nilópolis, Itaguaí e Seropédica. Ainda, foi identificado o mapeamento da rede de drenagem existente apenas no município do Rio de Janeiro e o município de Tanguá enviou documentos referentes ao canal de Drenagem de Tanguá.

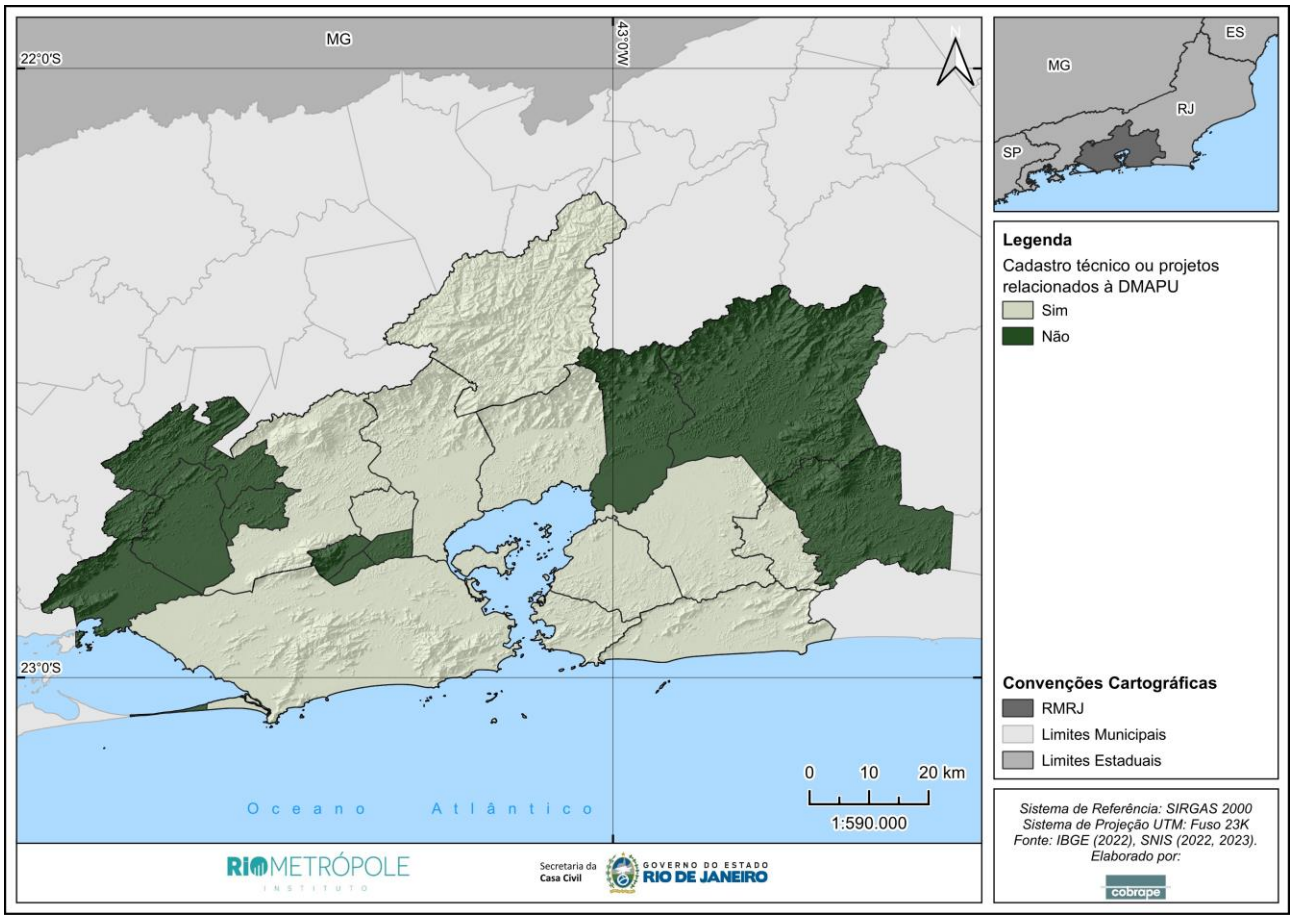


Figura 3-33 – Existência de cadastro técnico ou projetos relacionados à DMAPU

Fonte: Prefeitura Municipal de Cachoeiras de Macacu (2024); Prefeitura Municipal de Guapimirim (2024); Prefeitura Municipal de Queimados (2024); Prefeitura Municipal de Rio Bonito (2024)[24]; Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaguaí (2022); Programa de Manejo de Águas Pluviais de Maricá (2024)[25]; SNIS (2022; 2023)

Além da distribuição espacial e quantitativa das infraestruturas de DMAPU, faz-se essencial conhecer a tipologia predominante do sistema. Tanto os **sistemas de drenagem unitários (ou mistos)** como os **separadores absolutos** possuem vantagens e desvantagens associadas aos custos de cada sistema, ao clima do local e às suas condições de abrangência. Os sistemas mistos podem apresentar como desvantagem a maior dimensão das redes, resultando na necessidade de maiores investimentos para implementação da infraestrutura de coleta, uma vez que, em regiões temperadas, esses usualmente necessitam de uma capacidade hidráulica de 4 a 7 vezes maior que a vazão de esgoto sanitário, em função do regime pluvial.

[24] Apesar de terem declarado no SNIS (2023) a existência de cadastro, por meio de ligações telefônicas as prefeituras municipais de Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Queimados e Rio Bonito informaram não possuir cadastro de rede.

[25] Apesar de terem declarado no SNIS (2023) a existência de cadastro em consulta ao PMSB de Itaguaí e PMAP de Maricá constatou-se a inexistência do mesmo.

No Rio de Janeiro, em que o período chuvoso é bem definido, a adoção do sistema separador absoluto seria o mais indicado e apresentam a vantagem da vazão de esgotamento praticamente constante ao longo do tempo, bem como o menor custo de implantação do sistema de coleta e tratamento de esgoto. Entretanto, destaca-se que nos sistemas separadores comumente as águas pluviais não são direcionadas a tratamento, resultando em poluição difusa, com possíveis impactos ambientais negativos nos corpos hídricos, principalmente na ocasião das primeiras chuvas.

Ressalta-se que o fato de ter sido concebido e projetado como sistema separador absoluto não significa que esse seja livre de interferências, pois, devido a ligações clandestinas (contribuições parasitárias), extravasores das redes de esgoto, instalações prediais cruzadas e loteamentos irregulares, o esgoto sanitário acaba sendo veiculado pela rede de drenagem, assim como parte das águas pluviais acaba sendo direcionada para as redes de esgoto. Tais interferências indevidas causam impactos diversos nas redes coletoras de esgoto, na operação de estações de tratamento de esgoto, nas galerias de drenagem urbana e nos corpos d'água receptores das águas pluviais.

Dos 22 municípios da RMRJ, 19 informaram possuir sistema combinado[26] ou misto para drenagem. Apenas três municípios (Maricá, Niterói e Seropédica) informaram ter adotado o sistema separador (exclusivo), conforme apresenta a Figura 3-34. A necessidade de adequação e/ou implantação de estruturas exclusivas para DMAPU nos municípios é colocada em termos de estabelecimento de metas no marco legal da política nacional de saneamento básico.

[26] Essa tipologia de sistema apresentada para o município do Rio de Janeiro não está presente na AP5 que já possui o sistema separador absoluto. Outra situação que pode caracterizar um sistema como misto ou combinado refere-se à presença dos Coletores de Tempo Seco (CTS), estando presente em Niterói, Petrópolis e Rio de Janeiro.

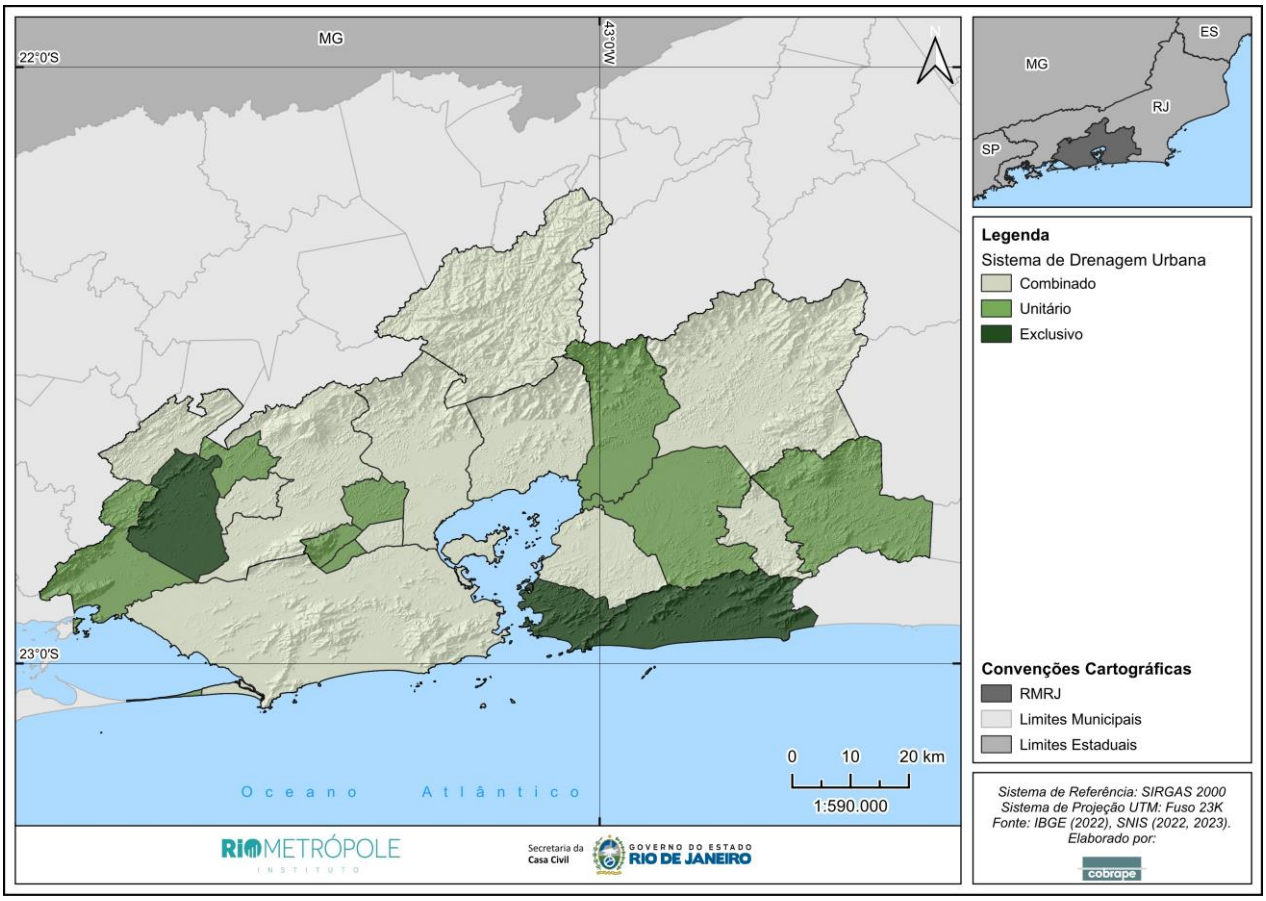


Figura 3-34 – Tipo de sistema de drenagem urbana nos municípios da RMRJ

Fonte: Prefeitura Municipal de Seropédica (2024); SNIS (2022; 2023)

Para examinar a infraestrutura de DMAPU, faz-se necessário analisar as estruturas componentes de ambos os sistemas (micro e macrodrenagem) e, para tanto, foram avaliadas as taxas de cobertura de vias públicas urbanas com pavimentação e meio-fio e com redes ou canais pluviais subterrâneos, bem como a densidade de captações de água pluviais. Ressalta-se que não foi possível analisar o desempenho das estruturas, mas apenas a sua existência.

Observa-se que na RMRJ, 10 dos 22 municípios possuem mais de 80% das vias da área urbana pavimentadas. Conforme Figura 3-35, verifica-se que Rio Bonito e Seropédica indicaram que há 100% de cobertura. Por outro lado, Japeri (12,5%), Tanguá (35,5%) e Queimados (37,6%) são os que apresentam menores taxas. O percentual de atendimento por pavimentação é dado relevante para o planejamento em drenagem, já que, em geral, a pavimentação leva a impermeabilização do solo e ao aumento da vazão de escoamento de águas pluviais.

Quanto às bocas coletoras (Figura 3-36), notou-se que um terço dos municípios possui densidade inferior a 100 unidades de bocas de lobo e bocas de leão por quilômetro quadrado, sendo os municípios de Duque de Caxias, Nilópolis, Niterói, Queimados e Rio de Janeiro aqueles que apresentaram situação aparentemente mais favorável, com mais de 600 unidades por quilômetro

quadrado. Pondera-se que as informações de existência de bocas de lobo não são suficientes para afirmar sobre a necessidade de melhorias e adequações no sistema de drenagem pluvial.

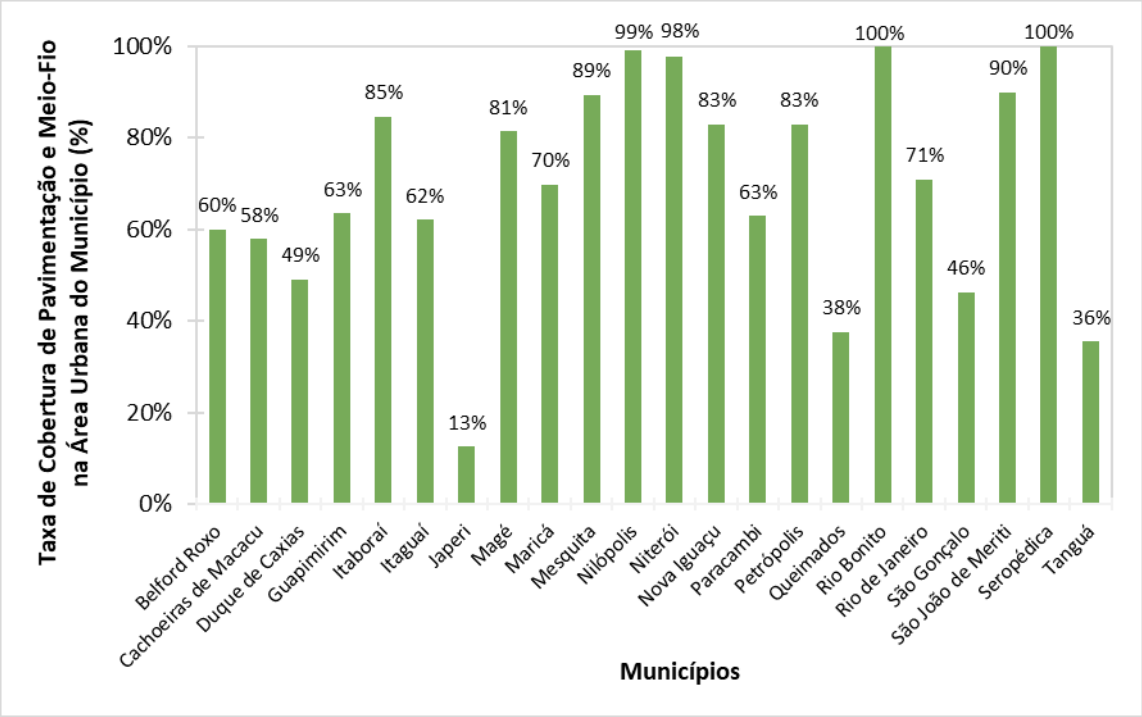


Figura 3-35 – Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana

Fonte: SNIS (2022; 2023)

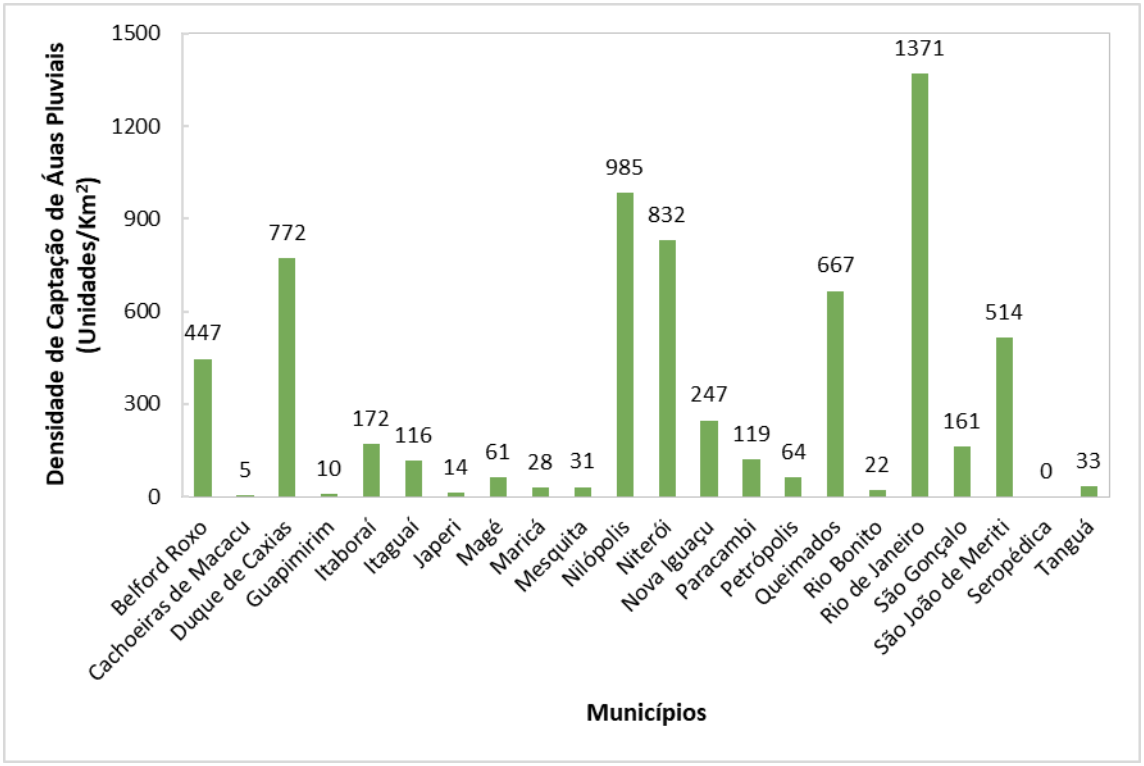


Figura 3-36 – Densidade de captações de águas pluviais na área urbana

Fonte: SNIS (2022; 2023)

No que se refere às taxas de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos[27] para os municípios da RMRJ observa-se que Nova Iguaçu, São João de Meriti e Niterói apresentam as maiores taxas, com valores superiores a 75%, enquanto em Seropédica, Guapimirim e Rio Bonito estão as menores taxas com valores inferiores a 1% (Figura 3-37).

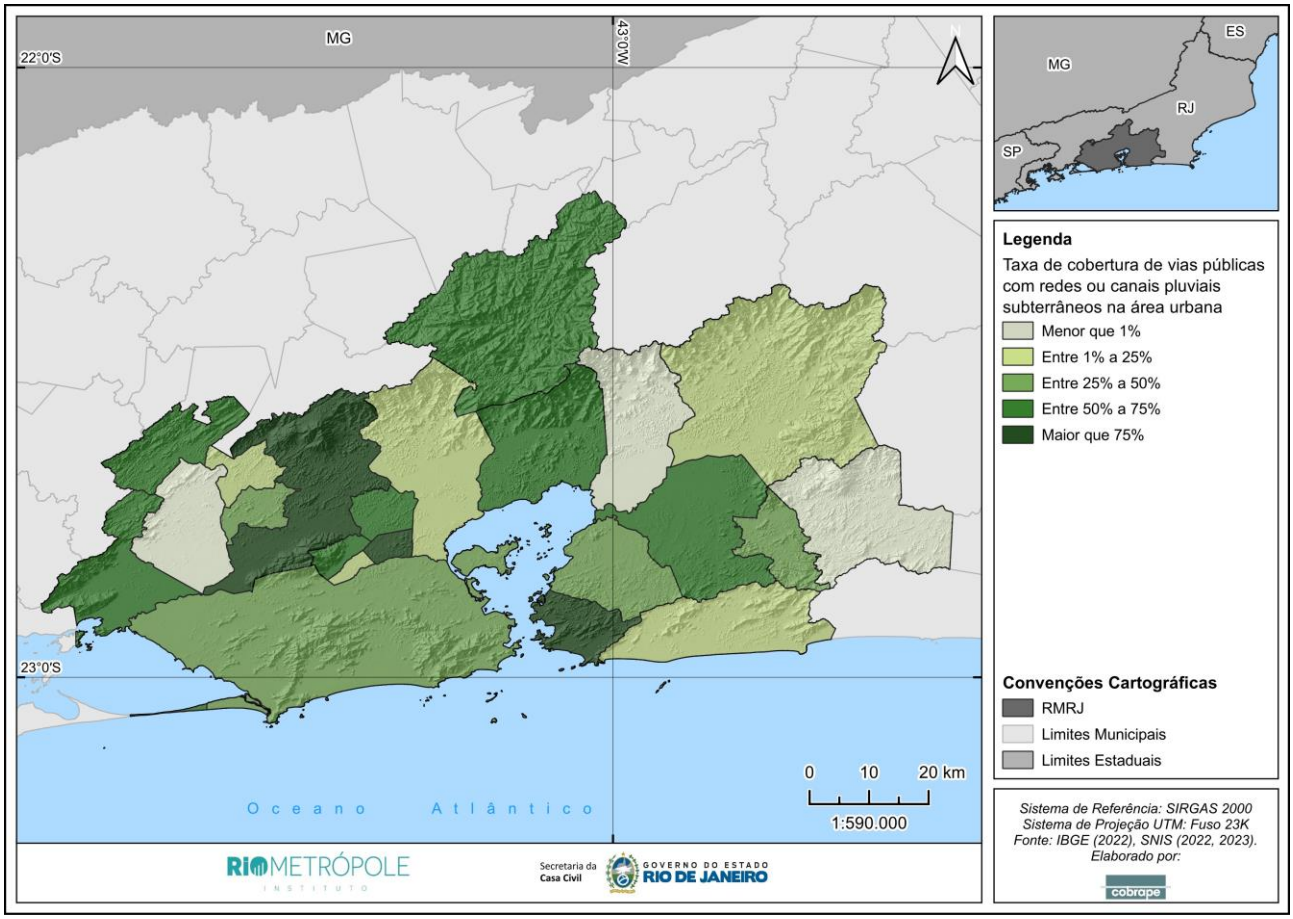


Figura 3-37 – Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos

Fonte: SNIS (2022; 2023)

Relacionando as taxas de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana e as taxas de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos nas área urbanas dos municípios da RMRJ, observa-se maiores discrepâncias entre as taxas de cobertura em Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Guapimirim[28], Maricá, Nilópolis, Rio Bonito e Seropédica (Figura 3-38), podendo-se inferir que não são todas as áreas urbanas pavimentadas que possuem sistema

[27] Diante da ausência de cadastro técnico evidenciada, de modo geral, os dados de cobertura por rede subterrânea podem apresentar fragilidades, devendo ser analisado com ressalvas.

[28] O município de Guapimirim informou que não há sistematização de informações de cobertura da rede de drenagem, mas estima-se que a maior parte das ruas pavimentadas possuam algum dispositivo de drenagem, uma vez que usualmente a drenagem é executada junto à pavimentação, mas não necessariamente os sistemas existentes estão devidamente dimensionados.

de drenagem, um indicativo da ausência de planejamento urbano e a insustentabilidade dessa forma de expansão[29].

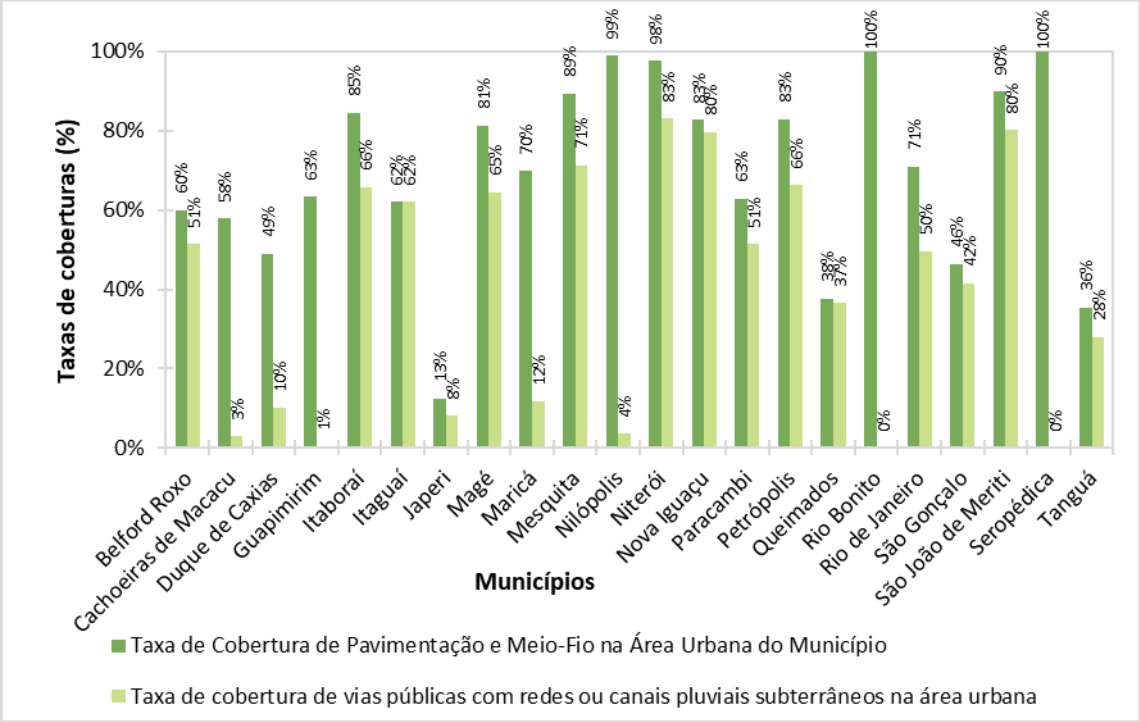


Figura 3-38 – Relação da taxa de cobertura de pavimentação e meio-físico na área urbana e taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos

Fonte: SNIS (2022; 2023)

No que se refere à macrodrenagem, com exceção de Seropédica, os demais municípios declararam possuir cursos d'água perenes dentro de suas zonas urbanas. No mapa da Figura 3-39 está indicada a existência dos serviços de dragagem ou desassoreamento nos cursos d'água naturais perenes[30] nas áreas urbanas. Observa-se que os municípios de Cachoeiras de Macacu, Nilópolis e São João de Meriti declararam não realizar esses serviços.

[29] Diante da ausência de cadastro evidenciada no item 5.4.2.1 do Produto 2 – Diagnósticos Setoriais especificamente em "Mapeamento de estruturas", de modo geral, os dados de cobertura por rede subterrânea podem apresentar fragilidades, devendo ser analisado com ressalvas.

[30] Cursos d'água naturais perenes em área urbana são definidos por qualquer manancial de água corrente com disponibilidade hídrica em, pelo menos em 90% do ano, em canal bem definido. Rios, córregos, riachos, regatos, ribeiros são exemplos de cursos d'água, os quais são alimentados por águas provenientes de escoamento superficial (parte das águas que não infiltram no solo e tampouco evaporam) e subsuperficial (parte das águas que infiltram no solo).

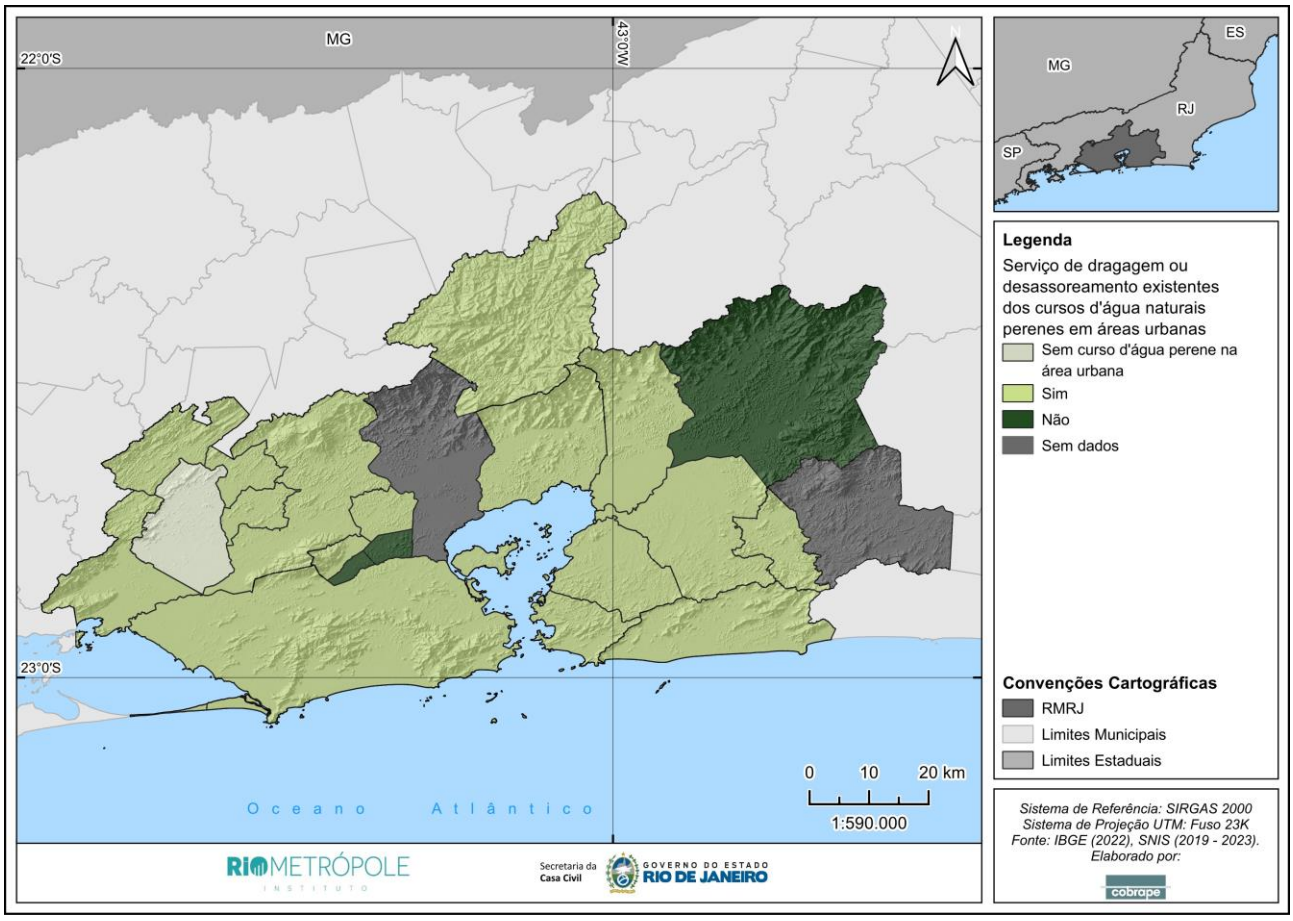


Figura 3-39 – Existência de serviços de dragagem e/ou desassoreamento nos cursos d'água naturais perenes nas áreas urbanas

Fonte: SNIS (2019-2023)

Além das estruturas de micro e macrodrenagem, é importante avaliar os sistemas de DMAPU sob o conceito da **drenagem sustentável** e do desenvolvimento urbano de baixo impacto, bem como verificar a presença de **técnicas compensatórias**. Tais técnicas priorizam a infiltração da água no solo, controlando o escoamento superficial na fonte, reduzindo o risco de ocorrência de alagamentos, enxurradas e inundações, bem como os impactos na qualidade das águas superficiais.

Do total dos municípios da RMRJ, 41% declararam ter faixas ou valas de infiltração, 23% informaram ter parques lineares e 18% estruturas para reservação (Figura 3-40). Ainda no contexto de técnicas compensatórias, destacam-se as iniciativas identificadas de Guapimirim, Niterói e Rio de Janeiro, detalhadas no item 5.4.2.1 "Técnicas compensatórias e sustentáveis" do Produto 2 – Diagnósticos Setoriais.

Os dados a respeito da existência de soluções técnicas compensatórias sugerem que, apesar de estruturas relacionadas aos modelos de drenagem alternativos estarem presentes em alguns municípios, ainda predominam as técnicas tradicionais de manejo de águas pluviais urbanas.

Ressalta-se, contudo, que para uma avaliação mais aprofundada da infraestrutura componente dos sistemas de DMAPU, bem como para a adoção de mecanismos de **drenagem sustentável**, é necessária a ampliação e refinamento dos dados obtidos através de mais pesquisas. Além disso, faz-se essencial a realização de diagnósticos em nível municipal, com maior detalhamento e investigação *in loco*, obtendo-se, com isso, dados primários a serem repassados para um banco de dados estadual unificado a respeito da existência e funcionamento dos sistemas. Considerando que poucos municípios declararam ter implementado técnicas compensatórias, isso mostra-se como um potencial que pode ser fortalecido e multiplicado na RMRJ conjuntamente a outras ações estruturais de implantação ou ampliação de sistemas.

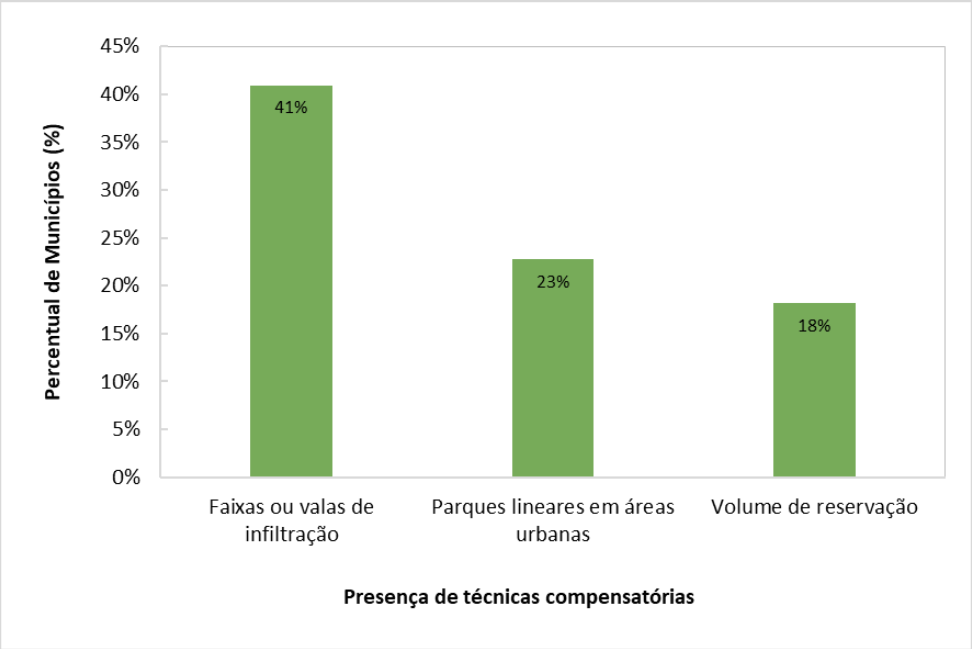


Figura 3-40 – Técnicas compensatórias e sustentáveis para o manejo de águas pluviais urbanas

Fonte: Prefeitura Municipal de Seropédica (2024); SNIS (2019- 2023)

Outro aspecto importante na gestão dos serviços de DMAPU refere-se à manutenção das infraestruturas. Essa atividade é essencial para que os sistemas não operem em condições diferentes das projetadas como, por exemplo, com redução da capacidade de escoamento em virtude da obstrução de redes e canais.

Todos os municípios informaram ter realizado algum tipo de intervenção ou manutenção dos sistemas de drenagem. Entre as ações, destacam-se, em maiores proporções, realizadas em 82% dos municípios, limpeza das margens de cursos de água naturais e de lagos e dragagem ou desassoreamento de canais abertos. Em seguida, em 77% dos municípios são realizadas as ações de manutenção e recuperação de sarjetas, limpeza e desobstrução de redes e canais fechados e limpeza de bocas de lobo e poços de visita. A Figura 3-41 indica os percentuais de intervenções no sistema de DMAPU declaradas

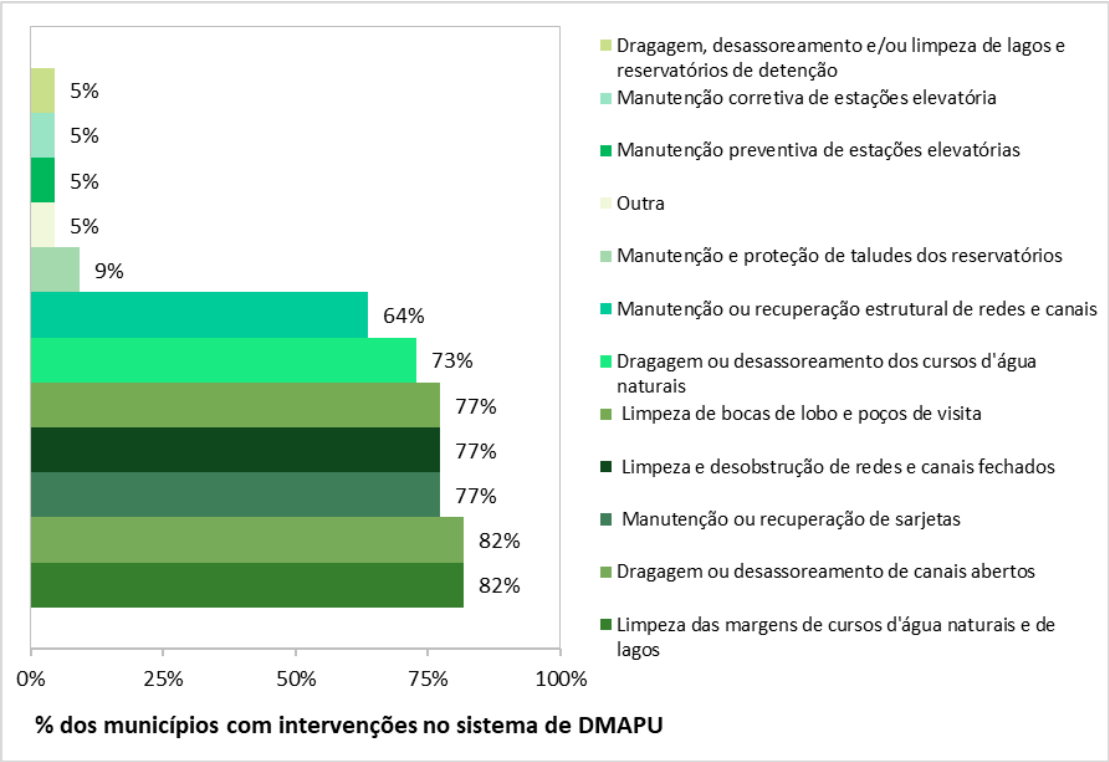


Figura 3-41 – Percentual dos municípios que declararam atividades de manutenção nas estruturas de DMAPU

Fonte: SNIS (2022; 2023)

Os sistemas de drenagem são projetados para determinada chuva de projeto, admitindo-se possibilidade de falha, ou seja, com um risco representado pelo tempo de recorrência de um evento chuvoso. No geral, a probabilidade de falha admitida em um sistema de DMAPU é tanto menor quanto maior for o período de retorno ou o prejuízo que essa falha puder causar. No entanto, ressalta-se que, mesmo em municípios onde existem obras de drenagem adequadamente planejadas, podem ocorrer chuvas com intensidades que superam a capacidade dessas obras.

Por esse e outros motivos (fatores naturais e/ou antrópicos), parte da população tem seus domicílios susceptíveis aos efeitos dos eventos hidrológicos impactantes. Dessa forma, os indicadores relacionados à segurança que podem ser utilizados para avaliar os sistemas de DMAPU abordam informações sobre a parcela da população afetada e realocada e de óbitos em decorrência de eventos de inundação. Em as áreas rurais o manejo das águas pluviais é caracterizado por variáveis que afetam o peridomicílio e as áreas públicas.

A vulnerabilidade da população urbana durante eventos de chuva pode ser estudada pela parcela de domicílios em situação de **risco de inundação**. Observa-se na Figura 3-42 que os municípios de Magé, Paracambi e São Gonçalo apresentam os maiores valores sendo, respectivamente 40,5%, 45,9% e 40% dos seus domicílios urbanos em risco de inundação. Os municípios de Itaguaí e Maricá declararam valores igual a zero, e os municípios de Belford Roxo, Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Mesquita, Queimados e Seropédica valores maiores que zero e menores que 1%.

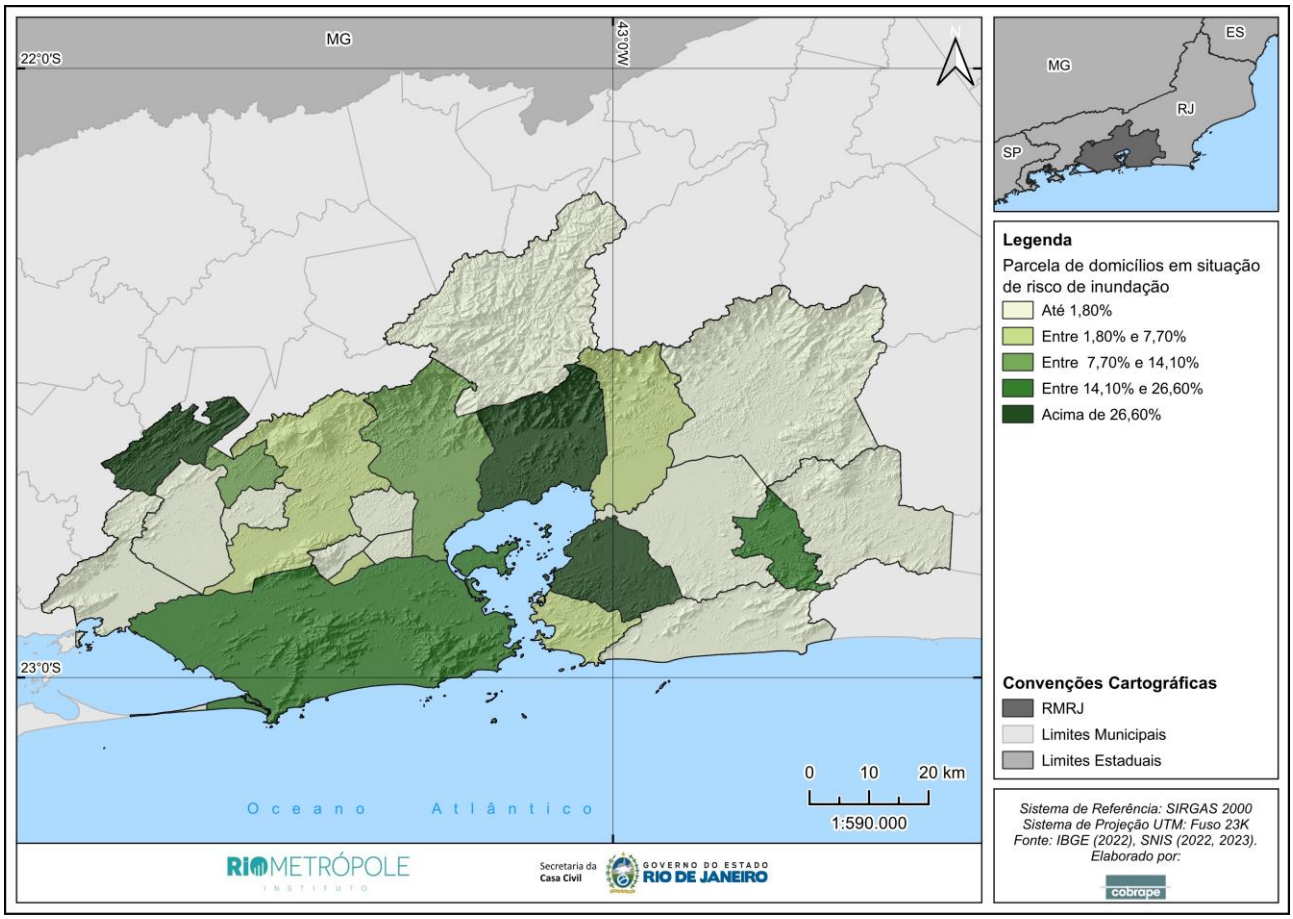


Figura 3-42 – Parcela de domicílios em risco de inundação (IN040)

Fonte: SNIS (2022; 2023)

Considerando o fato do indicador do SNIS IN040 se referir a um dado autodeclarado pelos municípios e as diferenças metodológicas adotadas para sua definição, as quais, em sua maioria, não puderam ser verificadas e validadas, para o presente estudo foi realizada uma estimativa da parcela de domicílios inseridos em áreas de alta suscetibilidade a inundações por meio do cruzamento dos dados das manchas de suscetibilidade a inundações do CPRM com os domicílios georreferenciados do Censo (2022), cujo detalhamento da metodologia está apresentado no Produto 2 – Diagnósticos Setoriais no item 5.4.2.4 “Análise do risco de inundações”. O resultado da aplicação da metodologia para definição dos percentuais de déficit está apresentado na Figura 3-43, evidenciando que os municípios de Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Guapimirim, Magé, Mesquita, Paracambi e Rio Bonito, inseridos nas duas classes de maiores percentuais.

Na Tabela 3-15 estão apresentados os resultados das análises realizadas e os valores do indicador IN040.

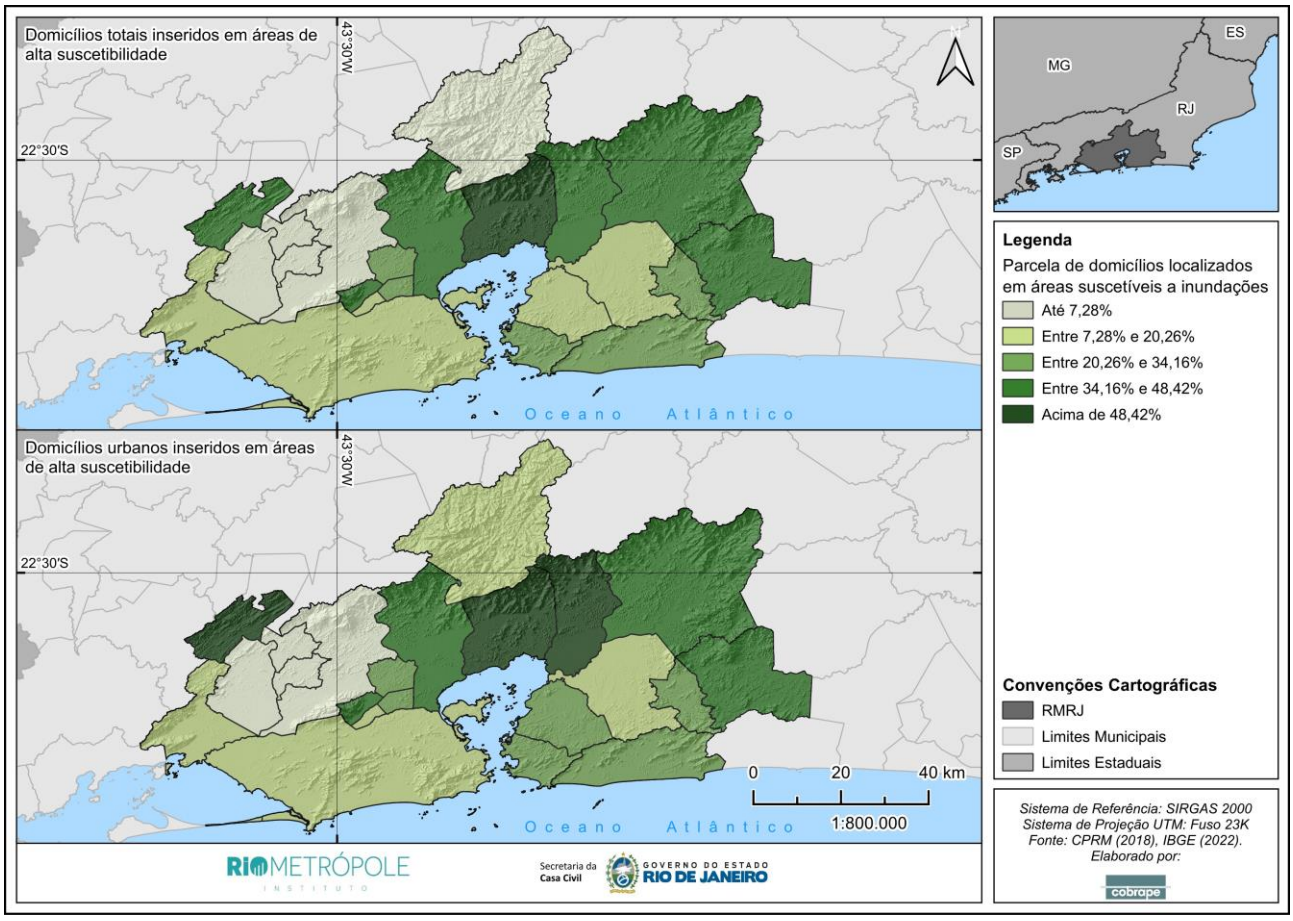


Figura 3-43 – Parcela de domicílios inseridos áreas suscetíveis a inundações, considerando área total e área urbana do município

Fonte: CPRM (2018); IBGE (2022)

Tabela 3-15 – Análise comparativa de domicílios em risco de inundação

Município	Parcela de domicílios e empreendimentos inseridos em áreas de alta suscetibilidade a inundações		Parcela de domicílios inseridos em áreas de alta suscetibilidade		IN040
	Totais	Urbanos	Totais	Urbanos	
Belford Roxo	24,9%	24,9%	24,7%	24,7%	0,3%
Cachoeiras de Macacu	40,1%	44,1%	39,9%	43,9%	0,2%
Duque de Caxias	46,0%	46,2%	45,5%	45,6%	14,1%
Guapimirim	49,7%	49,8%	48,4%	48,5%	4,3%
Itaboraí	16,6%	16,2%	16,6%	16,3%	0,1%
Itaguaí	13,6%	14,0%	14,0%	14,4%	0,0%
Japeri	2,5%	2,5%	2,7%	2,7%	13,5%
Magé	67,6%	68,9%	66,6%	67,8%	40,5%
Maricá	24,5%	24,8%	24,6%	24,9%	0,0%
Mesquita	42,4%	42,5%	42,4%	42,5%	0,3%
Nilópolis	11,5%	11,5%	11,5%	11,5%	7,5%
Niterói	30,1%	30,1%	29,9%	29,9%	5,0%
Nova Iguaçu	6,0%	5,9%	5,9%	5,9%	7,7%
Paracambi	48,8%	53,2%	47,0%	49,8%	45,9%
Petrópolis	8,5%	8,7%	7,3%	7,4%	1,5%
Queimados	2,6%	2,6%	2,5%	2,5%	0,1%

Município	Parcela de domicílios e empreendimentos inseridos em áreas de alta suscetibilidade a inundações		Parcela de domicílios inseridos em áreas de alta suscetibilidade		IN040
	Totais	Urbanos	Totais	Urbanos	
Belford Roxo	24,9%	24,9%	24,7%	24,7%	0,3%
Rio Bonito	42,1%	42,2%	41,2%	41,2%	1,8%
Rio de Janeiro	15,5%	15,5%	15,0%	15,0%	26,0%
São Gonçalo	21,2%	21,4%	20,3%	20,4%	40,0%
São João de Meriti	35,2%	35,2%	34,2%	34,2%	1,3%
Seropédica	3,9%	3,8%	3,9%	3,9%	0,9%
Tanguá	27,1%	29,7%	27,6%	30,2%	26,6%

Fonte: CPRM (2018); IBGE (2022); SNIS (2022; 2023)

Destaca-se que 6 dos 22 municípios, sendo Belford Roxo, Japeri, Nilópolis, Niterói, Queimados e São João de Meriti, possuem a área do município totalmente urbana e, portanto, não apresentaram diferenças entre as análises considerando as diferentes abrangências (área total e urbana). Para os demais municípios (16), que apresentam áreas dispersas/rurais além das áreas urbanas, foram identificados percentuais diferentes quando analisadas as parcelas totais e urbanas sendo que a maioria dos percentuais obtidos para as áreas urbanas apresentaram-se maiores que os atribuídos às áreas totais dos municípios.

Observa-se que para 18 dos 22 municípios os dados declarados (IN040) apresentaram-se menor que os resultados obtidos na análise relacionada a suscetibilidade. Apenas para os municípios de Japeri, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro e São Gonçalo os dados declarados apresentaram-se maiores.

A ocorrência de **enxurradas, alagamentos ou inundações** não se relaciona somente com eventuais deficiências dos serviços de drenagem, mas, também, ao regime pluviométrico regional. Além disso, sistemas de drenagem que privilegiam o afastamento das águas pluviais, como é o caso das soluções de drenagem tradicional, podem produzir impactos em municípios situados à jusante. Assim, um município que tem seu sistema de drenagem adequadamente projetado para atender seu território pode sofrer inundações provenientes de municípios à montante. É relevante destacar a importância das soluções sustentáveis e compensatórias de drenagem urbana, as quais priorizam o controle do escoamento superficial na fonte, bem como a racionalização da ocupação do solo urbano.

Além disso, ações estruturais desenvolvidas pelo município podem resultar em impactos positivos ou negativos para ocorrência dos desastres hidrológicos. Para os municípios da RMRJ, as intervenções que possam acarretar risco para o sistema de DMAPU das áreas urbanas estão apresentadas na Figura 3-44. Dos 22 municípios da RMRJ, 12 demonstraram algum tipo de intervenção.

Os municípios de Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Magé, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, Queimados, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São Gonçalo e Tanguá declararam “processo

de ocupação urbana iniciado". Já Maricá e Paracambi declararam existência de "barragens"; Duque de Caxias, Paracambi e Rio de Janeiro informaram também "Retificações de cursos d'água naturais". Por fim, Paracambi e Petrópolis indicaram também "áreas em processo de erosões severas" e "outros". Os demais municípios não citados não declararam nenhuma intervenção.

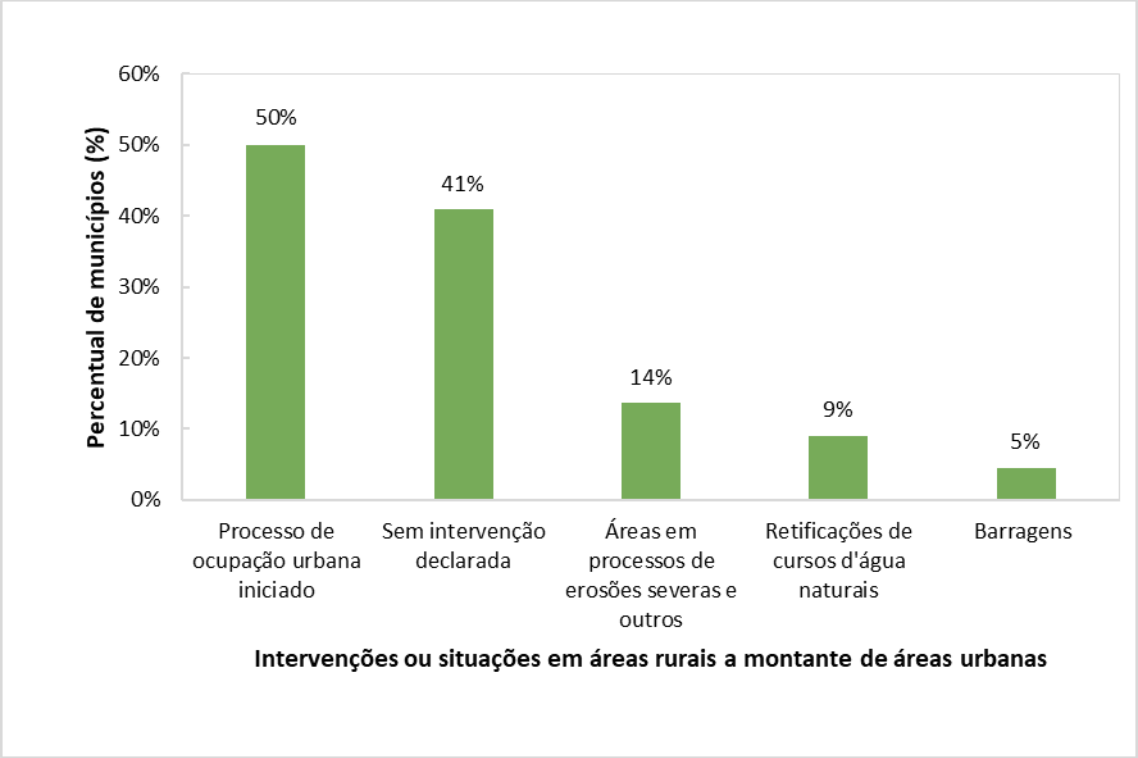


Figura 3-44 – Intervenções ou situações em área rural situada a montante das áreas urbanas do município, que possam colocar em risco ou interferir no sistema de DMAPU

Fonte: SNIS (2022; 2023)

A Figura 3-45 expõe a ocorrência desses ou outros eventos correlatos[31] para um período de 5 anos (2019 a 2024) nos municípios[32] da RMRJ, considerando os dados do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD).

[31] Foram contempladas outras classes disponíveis no S2iD além dos alagamentos, enxurradas e inundações, como: corridas de massa; deslizamentos; frentes frias/zonas de convergência; quedas (tombamentos e rolamentos de blocos) e, tempestade local/convectiva.

[32] Quanto à notificação da ocorrência de desastres, especificamente para o município do Rio de Janeiro existe o Centro de Operações Rio (COR), que tem como missão o monitoramento da cidade e a integração de ações para reduzir o impacto de ocorrências 24 horas por dia.

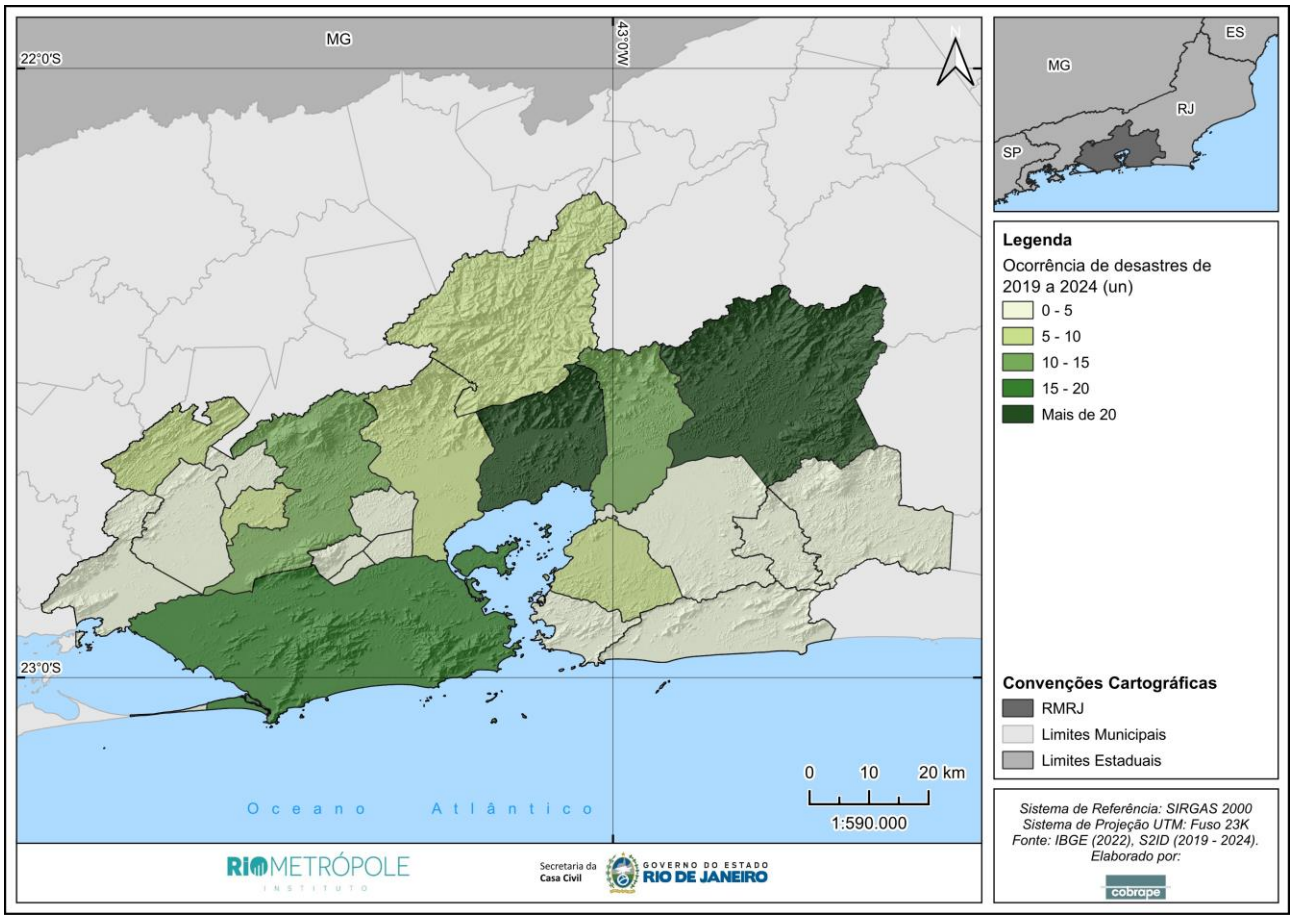


Figura 3-45 – Ocorrência de desastres na RMRJ, no período entre 2019 e 2024

Fonte: S2ID (2019-2024)

A ocorrência dos desastres hidrológicos pode acarretar prejuízos à população tendo como consequência desabrigados ou desalojados, conforme apresentado na Figura 3-46.

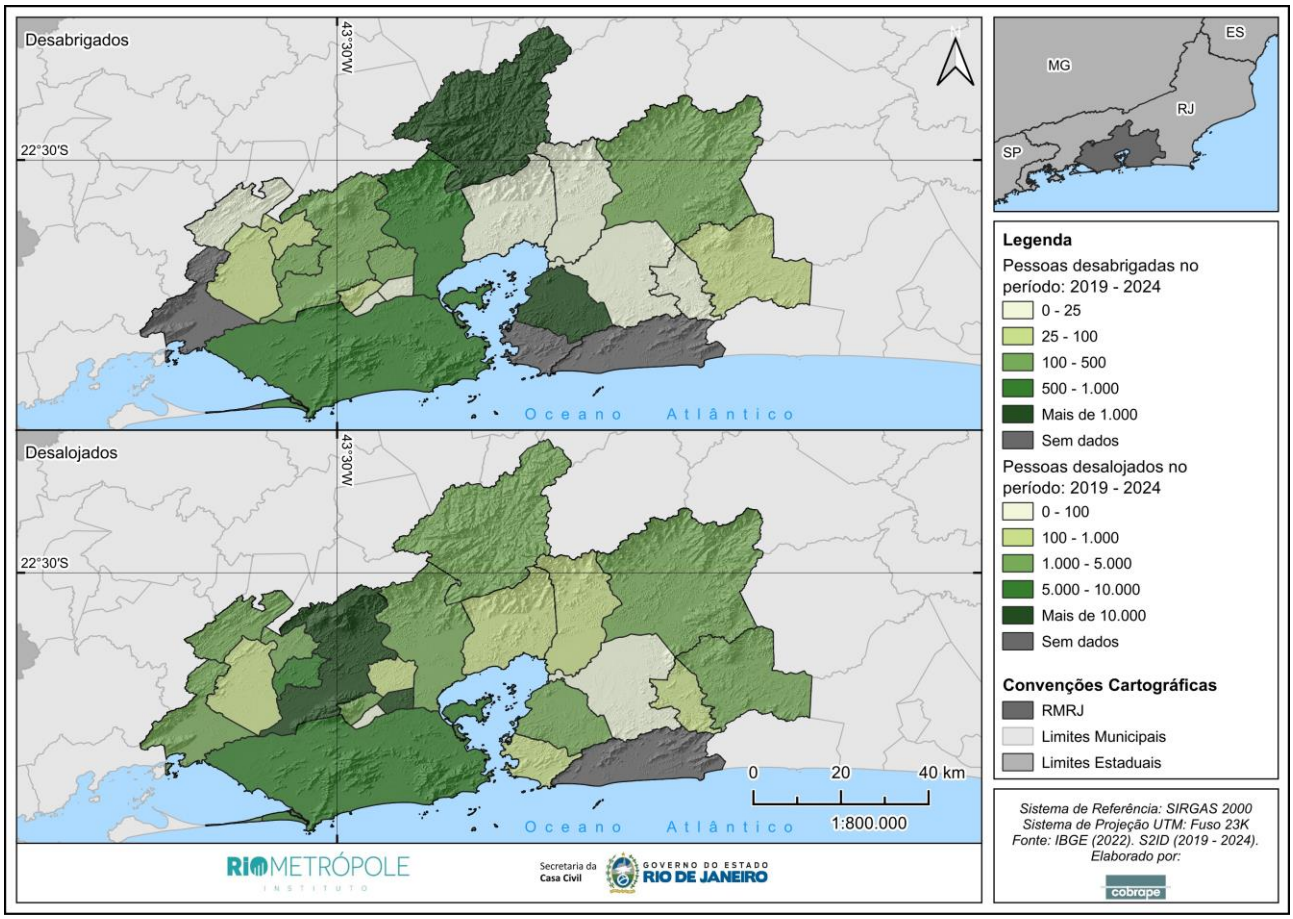


Figura 3-46 – Número de pessoas desabrigadas e desalojadas por eventos pluviométricos nos municípios da RMRJ (2019-2024)

Fonte: S2iD (2019-2024)

O **monitoramento hidrológico** é imprescindível para conhecer os fenômenos naturais aos quais a região em questão está sujeita e, a partir de então, planejar não apenas as estruturas de DMAPU, mas também a gestão de risco municipal. Na RMRJ, 91% (20) dos municípios declararam possuir algum tipo de instrumento de monitoramento[33], como pluviômetro, régua ou outro. Dentre esses, o instrumento mais citado foi o pluviômetro, presente em 20 municípios. Observa-se ainda que nos municípios de Nilópolis e Japeri não foi identificado monitoramento hidrológico, conforme Figura 3-47. Destaca-se ainda que 82% municípios da RMRJ declararam possuir sistemas de alerta, com exceção de Itaguaí, Japeri, Nilópolis e Seropédica.

[33] Para o município do Rio de Janeiro o mapa apresenta apenas o pluviômetro, conforme informações contidas nas bases consultadas, mas, ao longo das reuniões os participantes comentaram que possivelmente existe aferição de vazão no município com utilização de réguas. Já o município de Itaguaí recentemente instalou três estações hidrometeorológicas em 03 cursos d'águas.

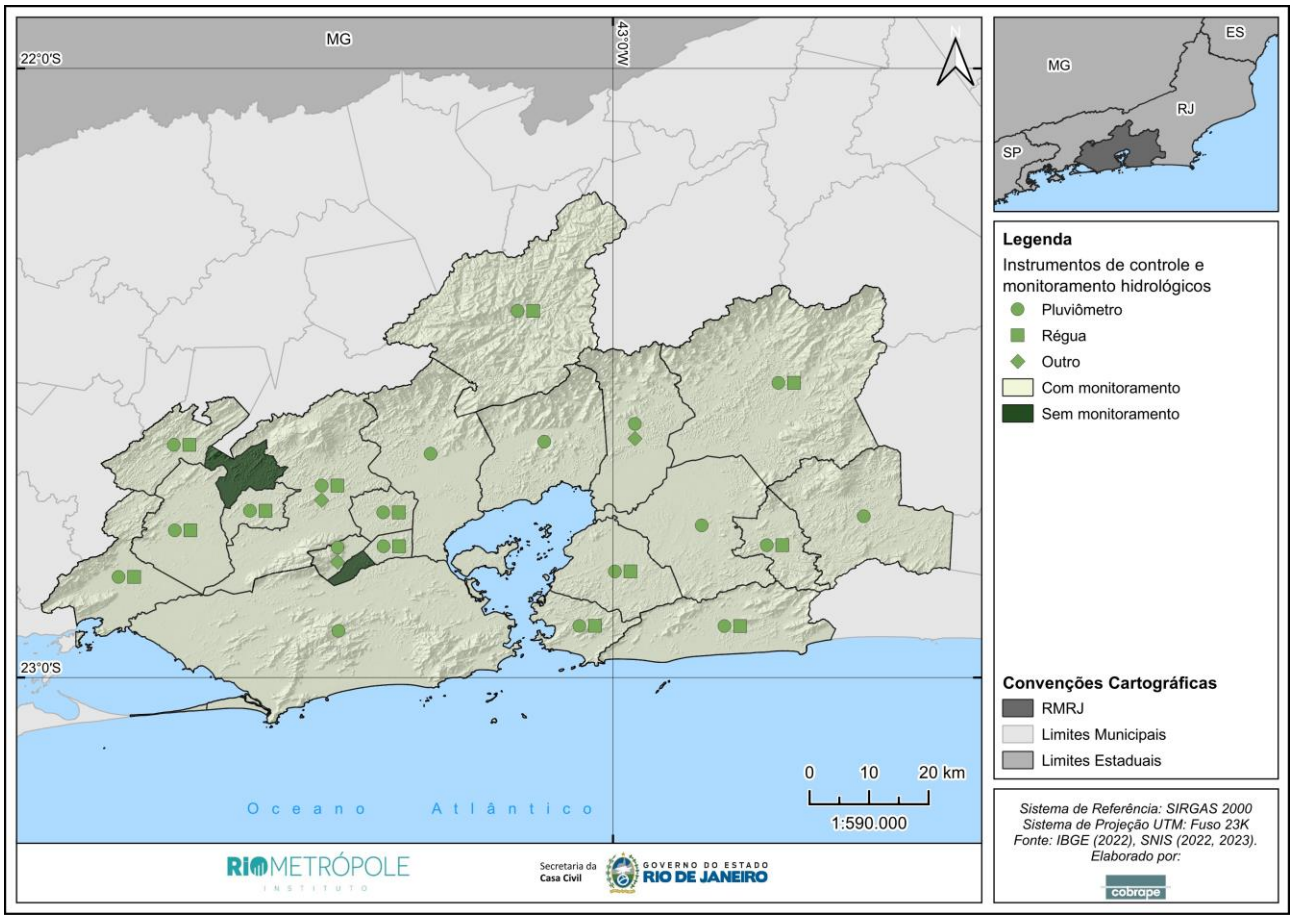


Figura 3-47 – Existência de instrumentos de controle e monitoramento hidrológico

Fonte: SNIS (2022; 2023)

No que tange à ocorrência de **processos erosivos** verificou-se maior concentração de pontos de erosão nos municípios de Itaboraí, Tanguá, Niterói, Paracambi, Seropédica, Japeri, Cachoeiras de Macacu, Mesquita e Nilópolis, conforme Figura 3-48. Destaca-se a problemática de ausência de PDDU em 91% dos municípios vinculada a falta de previsão de ações de proteção de topos de morros nesses instrumentos. A ocorrência de processos erosivos afeta a drenagem urbana comprometendo a capacidade de escoamento do sistema devido a obstrução da rede de drenagem provocada pelo acúmulo de sedimentos.

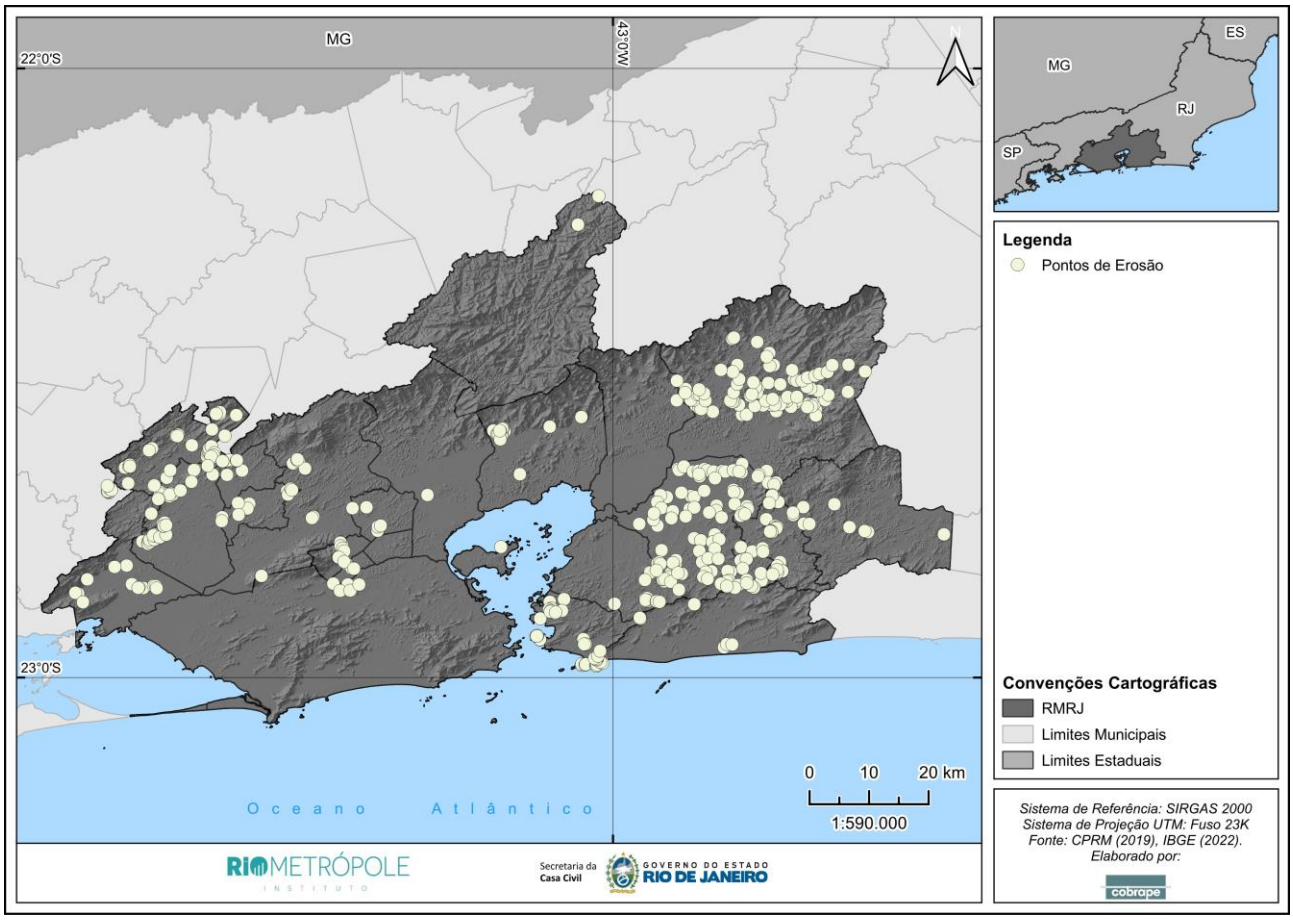


Figura 3-48 – Pontos de Erosão na RMRJ

Fonte: CPRM (2019)

Associado à ocorrência dos processos erosivos, tem-se o comprometimento da qualidade das águas fluviais que, quando se tornam corpos receptores das águas pluviais escoadas têm esse problema agravado diante do aporte de carga de poluição difusa carreada pelo escoamento superficial. No que se refere aos fatores que contribuem para a poluição difusa, merece destaque o elevado percentual de municípios (em torno de 82%) que possui sistema de drenagem urbana combinado ou misto, bem como dos relatos de existência de ligações clandestinas de esgotos nos sistemas exclusivos.

Uma alternativa é a aplicação de técnicas para atenuar a poluição, como, por exemplo, o tratamento de águas pluviais de origem estrutural ou não estrutural, permitindo o controle quali-quantitativo da vazão gerada na bacia pelo armazenamento temporário do volume escoado ou pela redução da carga poluidora. Nesse sentido, quanto à existência de iniciativas que contribuem para o tratamento das águas pluviais, destacam-se os jardins infiltrantes nos municípios de Niterói e Guapimirim, e os reservatórios de detenção na cidade do Rio de Janeiro. Além disso, conforme consta nos dados declarados (SNIS, 2023), somente os municípios de Rio de Janeiro e São João do Meriti informaram promover o tratamento das águas pluviais, indicando a baixa representativa dessa prática nos municípios da RMRJ.

Em relação ao monitoramento da qualidade da água, no âmbito da RMRJ, o estudo realizado pelo INEA, no intervalo de 2012 a 2021, indica que a qualidade da água é classificada como média a ruim em muitos pontos da RMRJ, sendo mais acentuado nos municípios ao entorno da Baía de Guanabara (conforme detalhado no item 0 do Produto 2 – Diagnósticos Setoriais). Destaca-se que a Fundação Rio Águas promove o tratamento de parcela de água da Bacia de Guanabara que abastece o piscinão de Ramos.

3.4.3 Aspectos econômico-financeiros

A gestão dos serviços de DMAPU, devido à complexidade de sua estrutura, demanda alto investimento de recursos financeiros, seja para elaboração de estudos de caráter hidrológico, execução de projetos técnicos de construção, operação e manutenção das estruturas de micro e macrodrenagem, ou reparação por danos. Contudo, é comum a falta de recursos financeiros para DMAPU, o que gera desdobramentos na deficiência da prestação dos serviços.

Tal como estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico, a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de DMAPU deve se apoiar na cobrança de taxa ou tarifa. Apesar disso, todos os municípios da RMRJ não adotam algum tipo de cobrança pelos serviços de DMAPU, de acordo com o SNIS (2023; 2022). Essa fragilidade institucional afeta a organização e planejamento financeiro e, por consequência, a qualidade da prestação dos serviços, sendo um fator dificultador à manutenção e ampliação do sistema.

Para avaliar a situação econômico-financeira dos serviços públicos de DMAPU, é importante considerar a relação entre receita, despesa e investimento apresentada na Figura 3-49. Destaca-se que a ausência de cobrança pelos serviços do eixo, que é realidade na quase totalidade dos municípios brasileiros, pode ter resultado em declarações de receitas nulas. Enquanto os que declararam receitas, essas são decorrentes de fontes não identificadas, tal como despesas não operacionais. Observa-se que para 8 dos municípios foi identificada receitas totais nulas sendo que, desses, 2 informaram também despesas e investimentos nulos (Mesquita e Nilópolis), indicando ausência de ações relacionadas ao eixo no município no ano de referência. Ainda, com relação aos investimentos totais outros três municípios declararam valores nulos (Itaboraí, Rio Bonito e São João de Meriti).

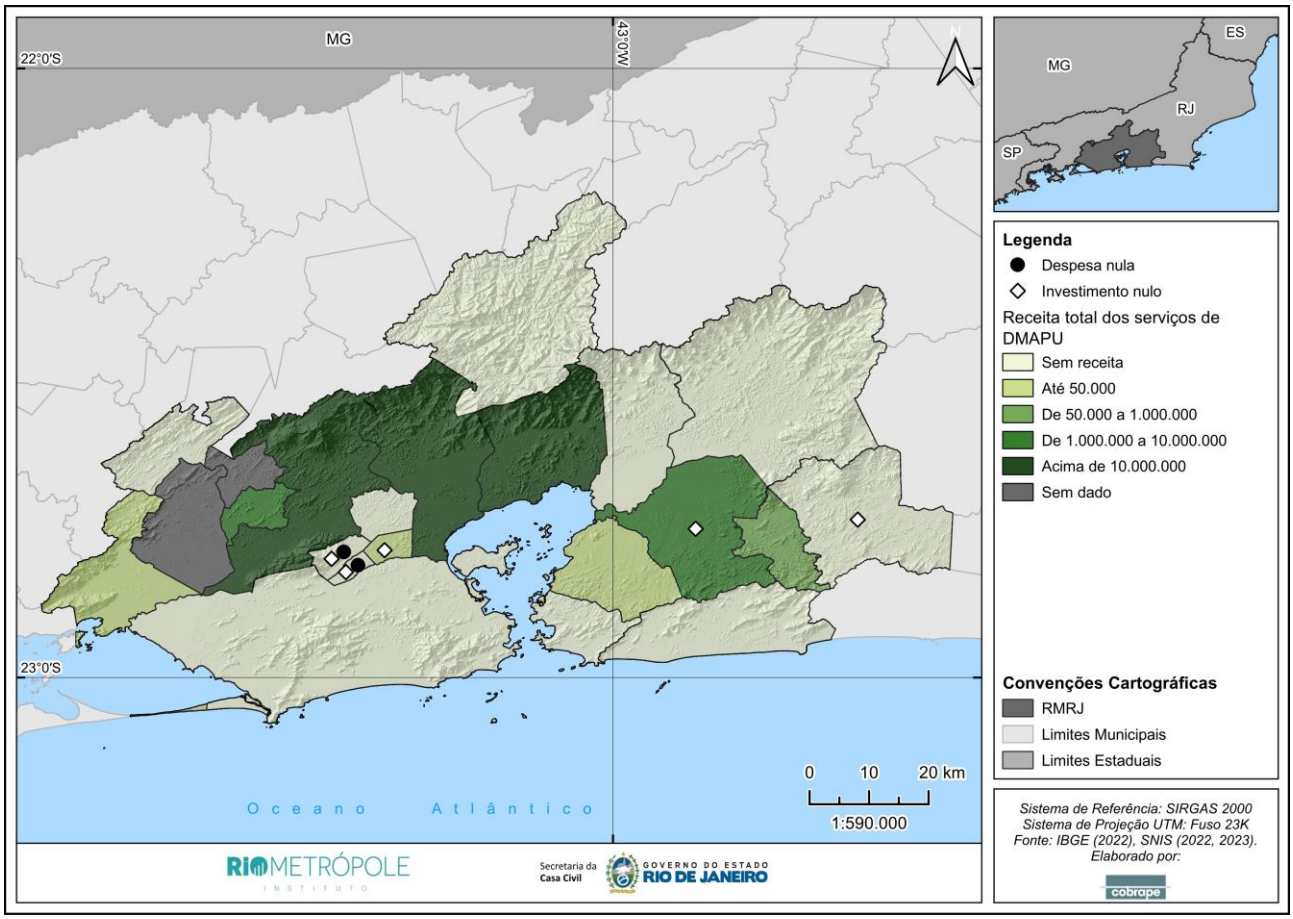


Figura 3-49 – Situação de despesa, investimento e receita sobre os serviços de DMAPU

Fonte: SNIS (2022; 2023)

Em geral, a informação de receita total nula indica a ausência de cobrança, ou outras formas de receita não operacionais, pelos serviços de DMAPU; despesa total nula indica a não priorização dos serviços de DMAPU na gestão municipal (podendo-se depreender sobre a falta de esforço financeiro para manutenção, melhorias e ampliação dos serviços); e investimento total nulo pode indicar que o prestador de serviços não possua recursos próprios, mas tampouco logra acessar recursos onerosos ou não onerosos.

4 SÍNTESE DO PROGNÓSTICO E CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO

4.1 Perspectiva institucional

No âmbito do PlanSAN, os programas e ações sugeridos para cobrir o déficit de infraestrutura sanitária (medidas estruturais) devem estar acompanhadas de medidas estruturantes, caracterizadas por serem medidas que têm como intuito fornecer suporte político e gerencial à sustentabilidade das soluções sanitárias e da prestação dos serviços. Ainda, o setor de saneamento é caracterizado pela multidimensionalidade, apresentando interfaces com diversas áreas como a saúde, meio ambiente, planejamento urbano, aspectos sociodemográficos, políticos e financeiros, dentre outras. Portanto, se faz essencial a realização de análise multidisciplinar e sistêmica, exigindo a articulação entre diferentes setores e áreas de conhecimento, promovendo uma abordagem integrada, capaz de lidar com a complexidade do setor de saneamento e assegurar a eficiência e sustentabilidade das soluções propostas a longo prazo.

Remetendo as principais entidades públicas para gestão dos serviços de saneamento no estado do Rio de Janeiro, tem-se como órgão central na área ambiental a Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS), abrangendo: *(i)* o Instituto Estadual do Ambiente (INEA); *(ii)* a Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA); *(iii)* o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONEMA) e *(iv)* o Fundo Estadual de Controle Ambiental (FECAM). Devem ser citados também os comitês de bacias hidrográficas, o Fundo de Desenvolvimento da Região Metropolitana (FDRM) e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (FUNDRHI), imprescindíveis para formulação e financiamento dos investimentos de saneamento no âmbito do ERJ.

O principal braço executor da política ambiental no ERJ é o INEA, que tem como missão proteger, conservar e recuperar o patrimônio ambiental do estado, em prol da sustentabilidade. Em se tratando da RMRJ, faz-se jus apresentar o papel do IRM, criado pela Lei Complementar nº 184 de 2018, sendo o órgão Executivo que possui a função de executar as decisões tomadas pelo Conselho Deliberativo da Região Metropolitana (CDRM) em diferentes setores, incluindo o de saneamento. Atualmente, para o arranjo institucional da RMRJ se destacam, no âmbito do saneamento básico, à nível metropolitano: SEAS, INEA, FECAM, PSAM, AGENERSA, IRM, CDRM, CCRM e Defesa Civil do ERJ.

Destaca-se que as principais instituições (Tabela 3-1) relacionadas ao saneamento básico na RMRJ, cujas competências foram detalhadas no Produto 2 - Diagnósticos Setoriais, apresentam uma interdependência significativa. Como exemplo, considerando a relevância da integração entre saneamento básico e recursos hídricos, destaca-se o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SEGRHI-RJ). Este desempenha um papel relevante no saneamento da RMRJ, sendo composto pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro

(CERHI-RJ) e pelos Comitês de Bacia Hidrográfica[34]. Esses órgãos colegiados, em conjunto com a Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS), atuam na formulação da Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Estadual nº 3.239/1999. O Instituto Estadual do Ambiente (INEA) exerce a função de poder outorgante, enquanto a Agência da Bacia do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) contribui para a implementação dos instrumentos dessa política.

Adicionalmente, salienta-se que o PlanSAN foi desenvolvido de forma integrada com outros instrumentos de planejamento relacionados ao saneamento. Dentre esses, destacam-se o Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PEDUI-RMRJ), o Plano e a Política Estadual de Recursos Hídricos, e o Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (RH-V). Também houve articulação com instrumentos federais, como o PLANSAB, o PSBR, a PNMC e a PNRH, além dos planos municipais e outros instrumentos correlatos, conforme exposto ao longo do desenvolvimento do diagnóstico e prognóstico do PlanSAN.

Ressalta-se ainda a gestão associada definida como a associação voluntária de cada, isoladamente ou por meio do CDRM, nos termos dos Convênios de Cooperação e Contratos de Gerenciamento, com o objetivo de estruturar e organizar a oferta dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de maneira integrada e regionalizada. Essa modalidade busca otimizar esses serviços, considerando as especificidades de cada município, possibilitando a atuação coordenada no desenvolvimento regional.

Nesse contexto, o comitê de monitoramento, criado por decretos estaduais em 2022, desempenha um papel fundamental na governança e fiscalização desses serviços, acompanhando a execução dos contratos de delegação dos blocos de regionalização e propondo melhorias. Este é composto por representantes de serviços públicos, entidades de saneamento, usuários, organizações sociais e acadêmicas, além do estado e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, com a posse dos membros registrada em abril de 2023. Além do comitê, outros órgãos consultivos, como os conselhos de titulares e o conselho do sistema de fornecimento de água, também contribuem para a governança, coordenando as relações entre os diversos agentes do setor e garantindo maior transparência e controle social na execução dos contratos de concessão. Essas estruturas colegiadas formam um sistema de governança abrangente, visando a melhoria contínua dos serviços de saneamento no ERJ.

Assim, para que o PlanSAN tenha efetividade no horizonte de planejamento, é central que os órgãos ligados à gestão do saneamento da RMRJ sejam capazes de se **articular para a execução dos**

[34] Destaca-se os comitê de bacia inseridos na Regiões hidrográficas (II, V, IV e VI) presentes na RMRJ, respectivamente: Comitê Guandu (CBH Guandu); Comitê Baía de Guanabara (CBH BG); Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto; e Comitê das Bacias Hidrográficas das Lagoas de Araruama, Saquarema e dos Rios São João, Una e Ostras

programas e ações previstas entre seus diferentes atores, visando à universalização do atendimento pelos serviços de saneamento básico.

A seguir é apresentada uma síntese dos principais pontos abordados no produto 3 – Prognóstico e Cenários de Evolução, ressaltando-se que, para maior detalhamento, o referido produto deve ser consultado.

No que se refere às **políticas para a população em áreas especiais**, em relação às comunidades urbanas, favelas e áreas rurais, dois pontos devem ser observados: *(i)* a ausência de políticas de saneamento específicas para atendimento dessa população; e *(ii)* a falta de consideração da realidade local na definição das soluções e sistemas adotados.

No que diz respeito aos usuários que não têm capacidade de pagamento destaca-se a Lei da Tarifa Social de Água e Esgoto (Lei Federal nº 14.898/2024) a qual determina que os pagamentos pelos serviços de saneamento devem ser razoáveis e socialmente justos, visando eliminar barreiras econômicas ao acesso universal. Entretanto, nota-se um conflito normativo entre a nova lei federal e o Decreto Estadual nº 25.438/1999, como o volume máximo de consumo, que é de 15 m³ na lei federal, e 6 m³/hab. no decreto estadual – na situação de 3 moradores.

Ainda, a lei federal estabelece um desconto baseado em consumo e renda, com a aplicação automática do benefício para os usuários que atendem aos critérios estabelecidos. A classificação na categoria tarifária social deve ser realizada automaticamente pelos prestadores de serviços, com base em informações do CadÚnico e bancos de dados já utilizados. Em contrapartida, o decreto estadual define um valor fixo acessível e exige que o usuário solicite o benefício. Isso requer a revisão da legislação estadual para garantir a conformidade com as diretrizes federais e assegurar que ambas as políticas operem de forma complementar e eficaz.

Destaca-se que, na esfera pública, é fundamental que sejam criados mecanismos que a possibilitem a **participação social**, sendo este um fator essencial para a efetividade das políticas públicas de saneamento, pois, quando as decisões são tomadas exclusivamente por governantes e gestores, os investimentos em saneamento podem privilegiar demandas políticas, nem sempre legítimas, em detrimento do interesse social. Nesse sentido, no âmbito do PlanSAN, a participação de conselhos, ouvidorias, SAC e outros canais de comunicação das instituições afetas ao saneamento básico foram ressaltadas.

A partir das análises realizadas, se observa que a principal forma de participação na esfera metropolitana se dá pelos conselhos como, por exemplo, o Conselho de Recursos Hídricos e Conselho do Meio Ambiente e dos Comitês de Bacias Hidrográficas. Nota-se que 86% dos municípios dispõem de conselhos de saneamento básico ou de outros conselhos, como os de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, que possuem competência, direta ou indireta, em questões relacionadas ao saneamento. Dentre os municípios que não possuem conselho com essas

competências, destacam-se Belford Roxo, Nilópolis, Rio Bonito e São João de Meriti, evidenciando a necessidade de fortalecer a governança nessas localidades. Desses conselhos existentes, 91% são considerados efetivos em suas atuações, o que demonstra um significativo potencial para o engajamento da sociedade nas decisões pertinentes.

No que se refere ao **planejamento e gestão**, sabe-se que planejar constitui um ato praticado pelo ser humano de forma consciente ou inconsciente, formal ou informalmente, e o mesmo pode ser afirmado para as organizações, sejam públicas, privadas ou comunitárias. Ao se planejar procura-se, minimamente, pensar o futuro, estabelecer objetivos e propor meios para se atingi-los. Algumas instituições afetas ao saneamento da RMRJ relatam a existência de planejamento em âmbito municipal (como os PMSB), no entanto demandas não previstas afetam este planejamento. Quanto ao referido instrumento observa-se, ainda, que 90,9% dos municípios da RMRJ possuem PMSB que abordam os eixos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, 63,6% inclui o componente de drenagem, enquanto 9,1% (2 municípios) estão em elaboração. No entanto, conforme mencionado, 27,3% desses planos estão desatualizados, 22,7% estão em processo de atualização e 40,9% encontram-se atualizados.

Em relação às **bases de dados e informações sobre saneamento**, para o alcance dos objetivos e metas propostos no planejamento, são uma importante ferramenta. A disponibilidade de dados atualizados é essencial para a formulação de políticas públicas de saneamento. Neste sentido, verificou-se, ao longo do desenvolvimento do PlanSAN, a dificuldade de acessos a dados de alta confiabilidade e atualizados, sendo a consolidação de um sistema de informações/ banco de dados padronizado para saneamento uma ação de alta relevância, a ser considerada no plano de ação.

Importante mencionar que a **regulação e a fiscalização dos serviços** são essenciais para o seu bom funcionamento. Nessa ótica, a AGENERSA regula os serviços abastecimento de água e esgotamento sanitário em âmbito estadual. Na AP 5, referente à cidade do Rio de Janeiro, a Fundação Rio-Águas atua na regulação do esgotamento sanitário, enquanto a EMUSA, em Niterói, e a COMDEP, em Petrópolis, fiscalizam os serviços abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Destaca-se como ponto de atenção a ausência de entidade reguladora para os serviços de abastecimento de água nos municípios de Cachoeiras de Macacu e Guapimirim, e para os serviços de esgotamento sanitário nos municípios de Guapimirim, Maricá e São João de Meriti. Essa situação torna-se ainda mais preocupante no que se refere ao componente de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, uma vez que nenhum dos municípios conta com uma entidade específica para exercer essas funções.

No que se aos **aspectos financeiros**, por vezes, a falta de recursos municipais, a dificuldade de captação de recursos e a ausência de investimentos em saneamento básico foram levantados como entraves para o desenvolvimento do setor, principalmente no que diz respeito ao componente de

manejo de águas pluviais e drenagem urbana e as áreas rurais. Diante desse quadro de escassez de recursos, os municípios, especialmente os de menor porte populacional, tornam-se dependentes de financiamentos externos, o que pode provocar uma situação de precariedade dos sistemas sanitários em âmbito local.

4.2 Abastecimento de Água

4.2.1 Atendimento e déficit

Para o eixo abastecimento de água (AA), a caracterização do déficit foi realizada considerando as dimensões das formas de abastecimento, quantidade, qualidade e continuidade do serviço prestado, de forma a analisar as condições de adequabilidade (Figura 4-1). Para a população que faz uso de soluções individuais, considerou-se apenas as formas de abastecimento, diante da falta de dados a respeito da qualidade da água e da continuidade do acesso. Entretanto, sabe-se que elevado percentual dessa população sofre com o acesso à água em desconformidade com os padrões de potabilidade, devido à ausência de tecnologias adequadas de tratamento e/ou com intermitências prolongadas. Dessa forma, no PlanSAN foram definidos investimentos de reposição para a melhoria dos aspectos qualitativos e garantia da universalização do atendimento à essa população.

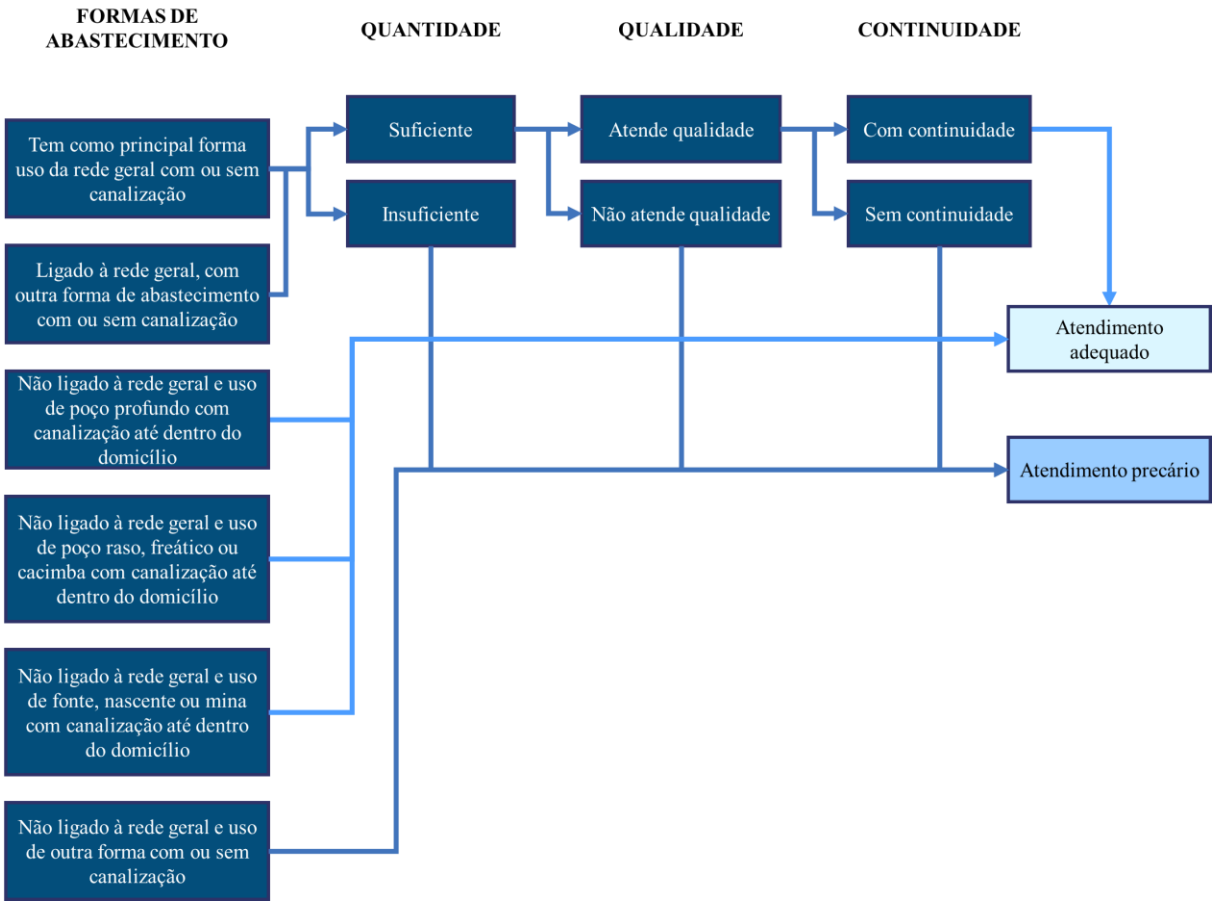


Figura 4-1 – Caracterização do atendimento por soluções e serviços de abastecimento de água

O déficit em AA pode ser analisado sobre duas óticas[35]. A primeira, denominada como **déficit quanto às formas de abastecimento**, encontra-se relacionada à deficiência no acesso à água por formas de abastecimento inadequadas, desconsiderando os aspectos qualitativos dos serviços/soluções existentes/ofertados, sendo destacadas as seguintes situações:

- Recebe água de poço profundo, artesiano, raso, freático, cacimba, fonte, nascente ou mina, mas não possui canalização até dentro do domicílio.
- Utiliza água captada diretamente de rios, açudes, córregos, lagos e igarapé.
- Utiliza água de cisterna de captação de água de chuva que forneça água sem segurança sanitária e/ou em quantidade insuficiente para a proteção à saúde[36].
- Utiliza água de chafariz ou caixa abastecidos por carro pipa.
- Adota outras formas de abastecimento de água.

Já o **déficit na prestação dos serviços** considera somente os aspectos qualitativos relacionados à quantidade de água fornecida, à qualidade da água e continuidade no acesso. Nesse sentido, considera-se como atendimento precário a parcela dos domicílios que:

- É atendida por sistema de abastecimento de água que não garante o fornecimento de pelo menos 110 L/hab.dia[37].
- Recebe água de sistema coletivo que não cumpre os dispositivos da Portaria GM/MS nº 888/2021 quanto aos quantitativos de amostragem para o monitoramento da qualidade da água e que apresentem mais de 5% das amostras para os parâmetros com valores fora dos padrões de potabilidade.
- É atendida por sistema de abastecimento de água cujo percentual de economias ativas atingidas por paralisações ou interrupções sistemáticas é superior a 21,6%[38].

Para o ano de 2022, estima-se que 2,6% dos domicílios tinham acesso à água por formas de abastecimento inadequadas, sendo que nas áreas urbanas exclusive de favelas o déficit era de 1,4%, em favelas e comunidades urbanas era 2,7%, em aglomerados rurais o déficit correspondia a 77,6% e no rural isolado igual a 68,8%.

As classes com percentuais de domicílios em **déficit quanto às formas de abastecimento** na RMRJ, por agrupamentos de análise, são apresentadas na Figura 4-2, sendo possível notar que para as áreas urbanas os maiores déficits ocorrem para os municípios de Itaboraí, Japeri, Maricá e

[35] A análise segregada do déficit foi realizada devido à ausência de informações sobre os aspectos qualitativos dos serviços ou soluções existentes no Censo Demográfico.
[36] De forma análoga à definição do PSBR, considera-se para o PlanSAN que as cisternas de água de chuva não representam solução capaz de atender a todos os usos previstos para a água e, portanto, trata-se de uma solução parcial, voltada para a ingestão, que representa uma água de qualidade compatível com essa finalidade, sendo necessário a implantação de soluções adequadas para garantia da universalização do acesso à água.
[37] Volume mínimo diário recomendado pela ONU para atendimento das necessidades básicas de uma pessoa.
[38] Meta estabelecida para 2033 pelo PLANSAB para a região Sudeste.

Tanguá. Para as áreas situadas em favelas e comunidades urbanas o maior déficit é encontrado para Tanguá, seguido por Belford Roxo, São Gonçalo, Nilópolis e Maricá.

Nas áreas de aglomerados rurais, os maiores déficit ocorrem para os municípios de Guapimirim, Itaguaí, Magé, Maricá e Nova Iguaçu, enquanto para o rural isolado os maiores déficits são observados nos municípios de Duque de Caxias, Itaboraí, Magé, Mesquita, Nova Iguaçu, São Gonçalo e Tanguá.

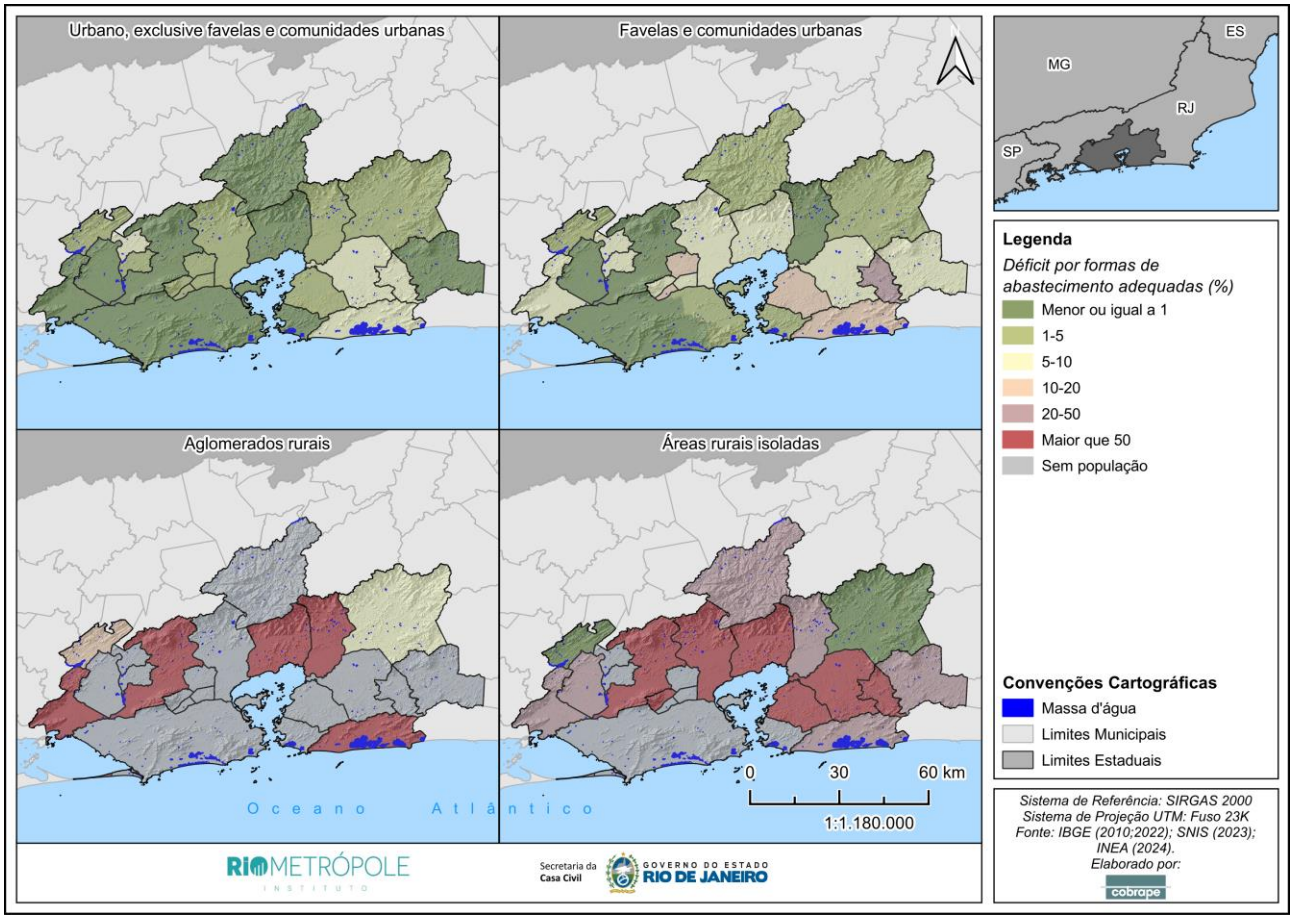


Figura 4-2 – Déficit quanto às formas de abastecimento de água

Fonte: Águas do Rio (2023a-2023p); Iguá Saneamento (2023); Rio + Saneamento (2023a-2023c); Águas de Niterói (2024); PMSB Niterói (2020); Águas do Imperador (2024); PMSB Petrópolis (2014); PMSB Guapimirim (2013); Fontes da Serra Saneamento (2024); IBGE (2010;2022); SNIS (2023); INEA (2024)

Quanto ao **déficit na prestação dos serviços**, nota-se, a partir da Figura 4-3, que na RMRJ há o predomínio de sistemas cuja operação encontra-se em desconformidade. A principal causa ocorre pela descontinuidade na prestação dos serviços, que é observada em 72,7% dos municípios, enquanto a desconformidade para a qualidade da água produzida é observada para 40,9% dos municípios. Já todos os municípios não apresentaram desconformidade para a quantidade de água produzida.

A desconformidade para mais de um aspecto foi identificada para os municípios de Guapimirim, Itaguaí, Japeri, Nova Iguaçu, Queimados e Rio de Janeiro (na área de prestação da Águas do Rio

1). De maneira oposta, os municípios de Cachoeiras de Macacu (na área de prestação da Águas do Rio 1), Petrópolis, Rio Bonito e Tanguá não apresentam déficit na prestação dos serviços.

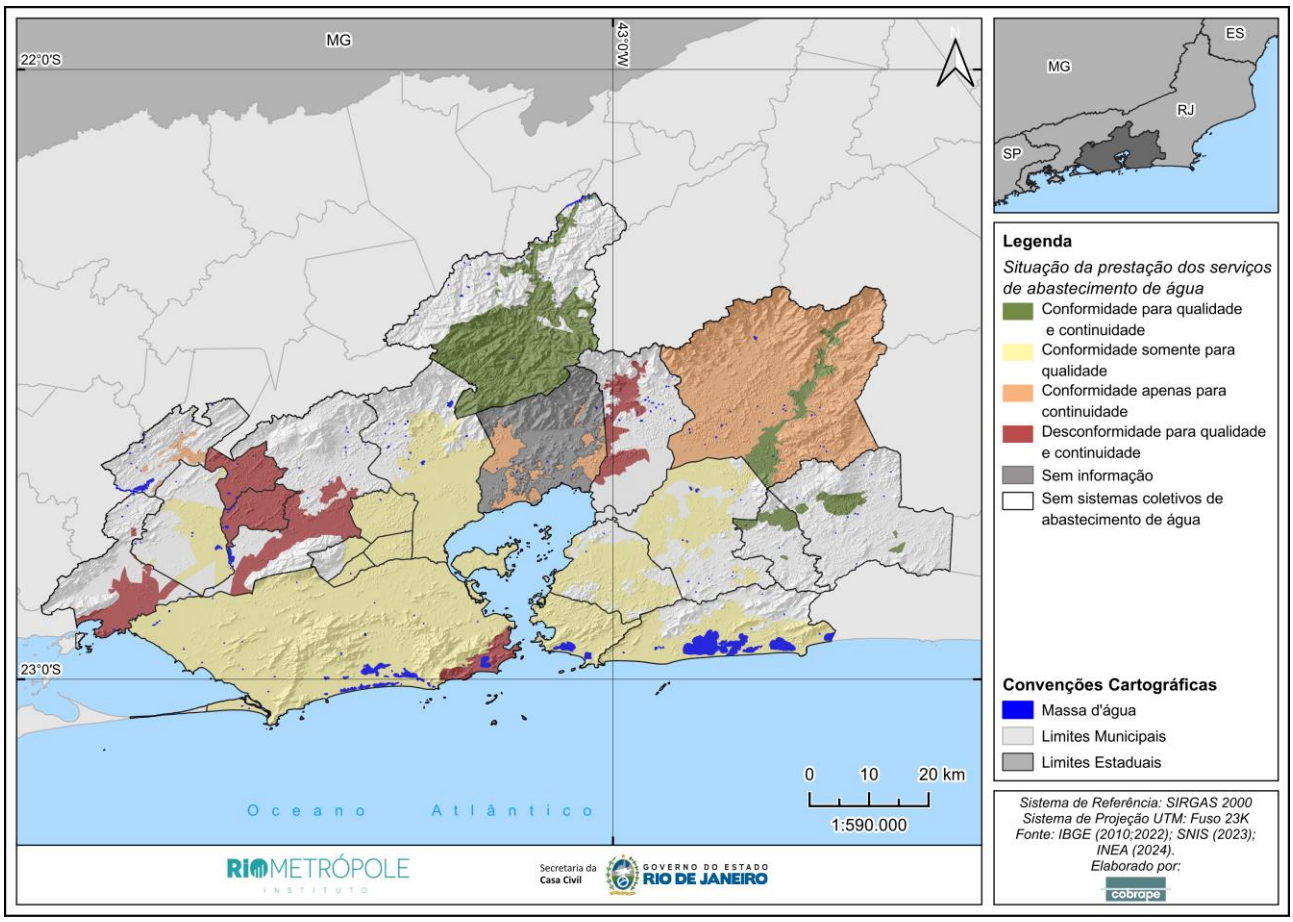


Figura 4-3 – Déficit na prestação dos serviços de abastecimento de água

4.2.2 Metas e indicadores

A Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020, dispõe que os contratos de prestação de serviço de abastecimento de água deverão garantir o atendimento de 99% da população com água potável até 31 de dezembro de 2033. Além disso, a referida lei estabelece que os contratos devem ser revisados até 31 de março de 2022, para a inclusão de metas quantitativas de não intermitência no abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento, sob pena de nulidade (BRASIL, 2020a). Sendo assim, o PlanSAN, para determinação das metas de médio e longo prazo, adotou o percentual mínimo de 99% da população com atendimento adequado para o ano de 2033 e de 100% para o ano de 2057, quando a RMRJ deverá atingir a universalização dos serviços de abastecimento de água.

Até 2033 serão seguidas as metas de atendimento de contratos, quando existentes, e na sua ausência será adotado o incremento linear dos índices. Para o período compreendido entre 2033 e 2057, todas as áreas de atendimento serão incrementadas linearmente, sendo que ao final do horizonte de planejamento, em 2044, a meta de atendimento pelos serviços de abastecimento de

água será de 99,46%. As **projeções** para incremento do índice de atendimento adequado em cada agrupamento de análise e prestador são apresentadas na Figura 4-4.

Nas **áreas urbanas**, o maior incremento ocorrerá para as áreas sob concessão da Águas do Rio 1, cujo índice de atendimento adequado deverá ser incrementado em 12,1 pontos percentuais até 2033. Já a Águas de Niterói, Águas do Imperador e AMAE apresentam índices de atendimento adequado superiores a meta de 2033, sendo previsto, no médio prazo, a manutenção dos índices, e no longo prazo, o crescimento para alcance da meta final de plano.

Nas **áreas de favelas e comunidades urbanas**, o incremento dos índices de atendimento no médio prazo é previsto para todos os prestadores, exceto FSSG, que, por já apresentar índice de atendimento adequado condizentes com a meta de 2033, é prevista a manutenção do índice no médio prazo e o crescimento para a universalização no longo prazo. A Águas do Rio 1 apresenta a maior demanda de incremento do índice de atendimento, uma vez que até 2033 é necessário o incremento em 11,03 pontos percentuais para alcance da meta.

As áreas rurais são as que apresentam os maiores déficits de atendimento, sendo que o incremento no atendimento por soluções de abastecimento de água adequadas para **aglomerados rurais** deverá ocorrer para todos os prestadores. Em Maricá foi identificada a maior demanda, sendo que, até 2033, deverá ser provido o incremento no índice de atendimento em 88,2% pontos percentuais. Destaque ainda para os municípios de Nova Iguaçu, Guapimirim e Itaguaí, onde, respectivamente, o índice de atendimento adequado deverá aumentar 87,61, 86,05 e 83,87 pontos percentuais. Em Cachoeiras de Macacu, onde a operação é da AMAE, foram identificados os maiores índices de atendimento inicial, entretanto, o incremento até 2033 deverá ser de 5,05 pontos percentuais.

Já nas áreas **rurais isoladas**, apenas nos municípios de Cachoeiras de Macacu e Paracambi não é previsto, no médio prazo, o incremento do índice de atendimento adequado. Em Mesquita, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Tanguá e Magé deverão ocorrer os maiores incrementos, sendo que os índices deverão crescer 88,17; 84,08, 78,11; 62,72 e 61,18 pontos percentuais.

Além do índice de atendimento ao longo do horizonte de planejamento, torna-se necessário que as **metas de desempenho** sejam alcançadas, garantindo, assim, o atendimento adequado pelos serviços públicos de abastecimento de água. Com relação às perdas de água na distribuição, as metas do PLANSAB para a região sudeste no ano de 2033 correspondem a 29%. É importante observar que os contratos de concessão elaborados para os blocos já apresentam metas de perdas de água a partir do 5º ano de prestação, sendo estabelecido como excelência, o percentual de 25%. Dessa forma, adotou-se as para as áreas urbanas as metas contratuais quando existentes. Para os municípios que não possuem valores definidos em contrato, bem como para as áreas rurais, considerou-se a redução linear até 29% em 2033 e 25% em 2044. Ainda como metas de desempenho a serem cumpridas cita-se:

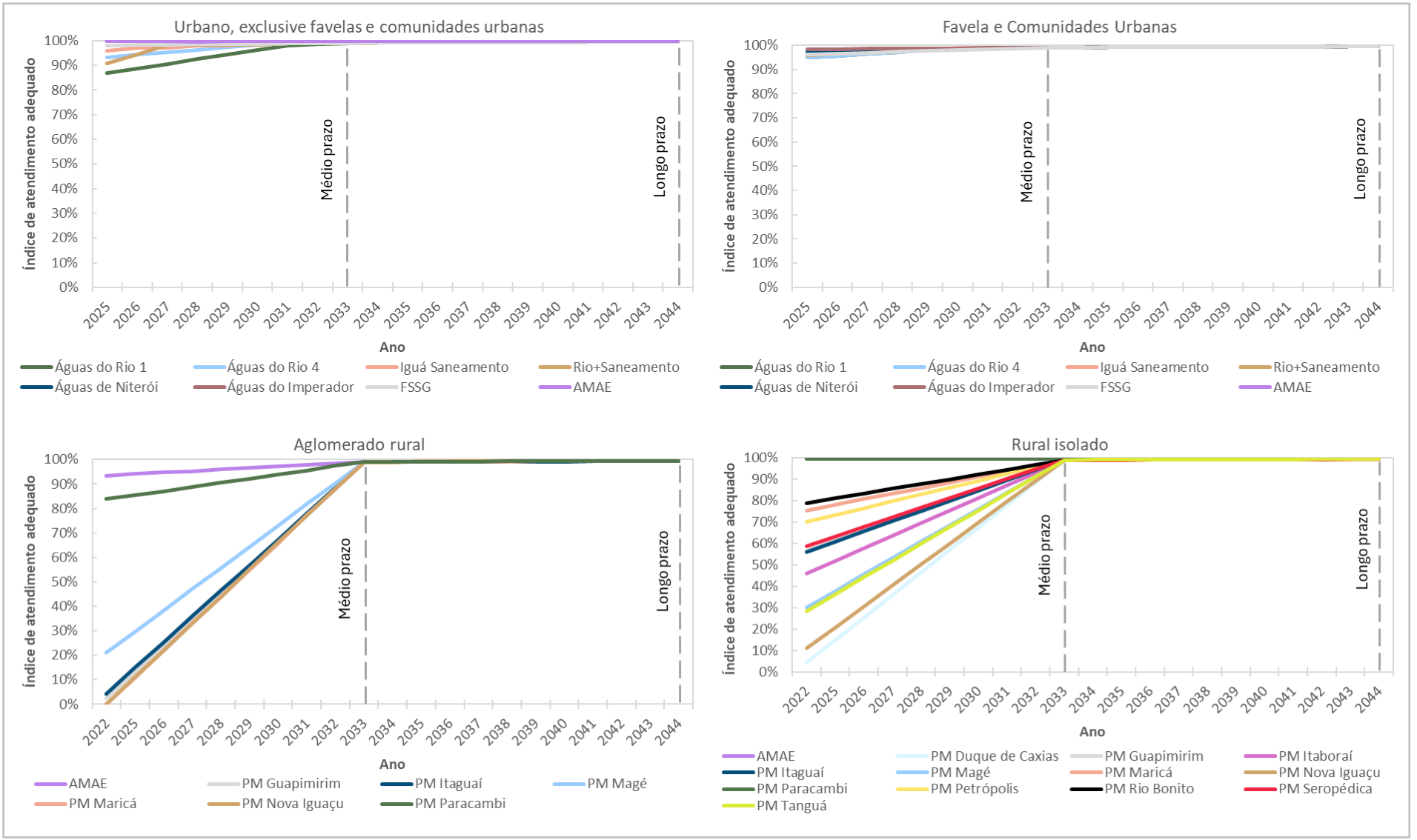


Figura 4-4 – Incremento do índice de atendimento adequado por prestador e agrupamento de análise

Fonte: ARGENESA (2024); IBGE (2022); PLANSAB (2019)

- O atendimento das demandas de produção de água e reservação, as quais encontram-se apresentadas no item 4.2.4.
- A continuidade da prestação dos serviços, com até 21,6% das economias ativas atingidas por paralisações ou interrupções sistemáticas.
- O cumprindo de pelo menos 100% do plano de amostragem elaborado em conformidade com a Portaria GM/MS nº 888/2021.
- A ocorrência de no máximo 5% das amostras de cloro residual, turbidez e coliformes totais com valores fora dos padrões de potabilidade definidos na Portaria GM/MS nº 888/2021.

4.2.3 Soluções ou alternativas para a universalização

4.2.3.1 Aspectos condicionantes

A distribuição da população nos municípios determina a natureza das soluções ou alternativas de saneamento em termos de infraestrutura e, principalmente, de gestão. Essas soluções ou alternativas devem se constituir de ferramentas práticas, capazes de atender a essas demandas, com efetividade e pautando-se nos princípios da universalidade e equidade. A melhor solução para um problema não é necessariamente a mais econômica, a mais segura ou a mais “moderna”, mas sim aquela mais apropriada à realidade local em que será aplicada. Ressalta-se que é indispensável a atuação de diversos atores, em diferentes etapas, para a efetividade, sustentabilidade, adesão e apropriação das soluções ou alternativas.

A escolha das soluções de abastecimento de água é influenciada por condicionantes ambientais, como a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos e condições topográficas, que impactam o custo e a complexidade dos tratamentos. Quanto as condicionantes ambientais, sabe-se que os padrões físico, químicos e biológicos presentes na água bruta determinam a tecnologia de tratamento a ser empregada para adequação da qualidade da água. Além de que, as soluções a serem empregadas ainda devem estar alinhadas com a Portaria GM/MS nº 888/2021 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e pela Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que, por sua vez, estabelece a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

Já as condições topográficas se relacionam diretamente com os custos de implantação e despesas de operação e manutenção, uma vez que, para vencer o desnível do terreno ou grandes distâncias, poderá ser necessária a implantação de estações elevatórias para o bombeamento da água ou adutoras. Diante das exigências do projeto para atendimento aos fatores topográficos, a escolha de determinado manancial poderá ser inviabilizada, mesmo que haja disponibilidade hídrica favorável.

Os condicionantes demográficos, como porte populacional e densidade, também são cruciais, pois se relacionam diretamente com o tipo de solução, coletiva ou individual, e a implantação (ou não)

de rede para distribuição. De modo geral, soluções coletivas são destinadas a domicílios dispostos em áreas com elevada taxa de ocupação, situações que resultem em economia de escala, enquanto as soluções individuais se destinam a localidades com baixa densidade populacional ou com domicílios dispersos. No âmbito do PlanSAN adota-se como premissa que as áreas urbanas serão providas exclusivamente por soluções coletivas, enquanto para as áreas rurais haverá o compartilhamento de soluções coletivas e individuais, sendo que a escolha da solução deverá escolhida baseada na quantidade de domicílios e na densidade demográfica. Dessa forma, a indicação do tipo de solução a ser implementada para a RMRJ é apresentada na Figura 4-5.

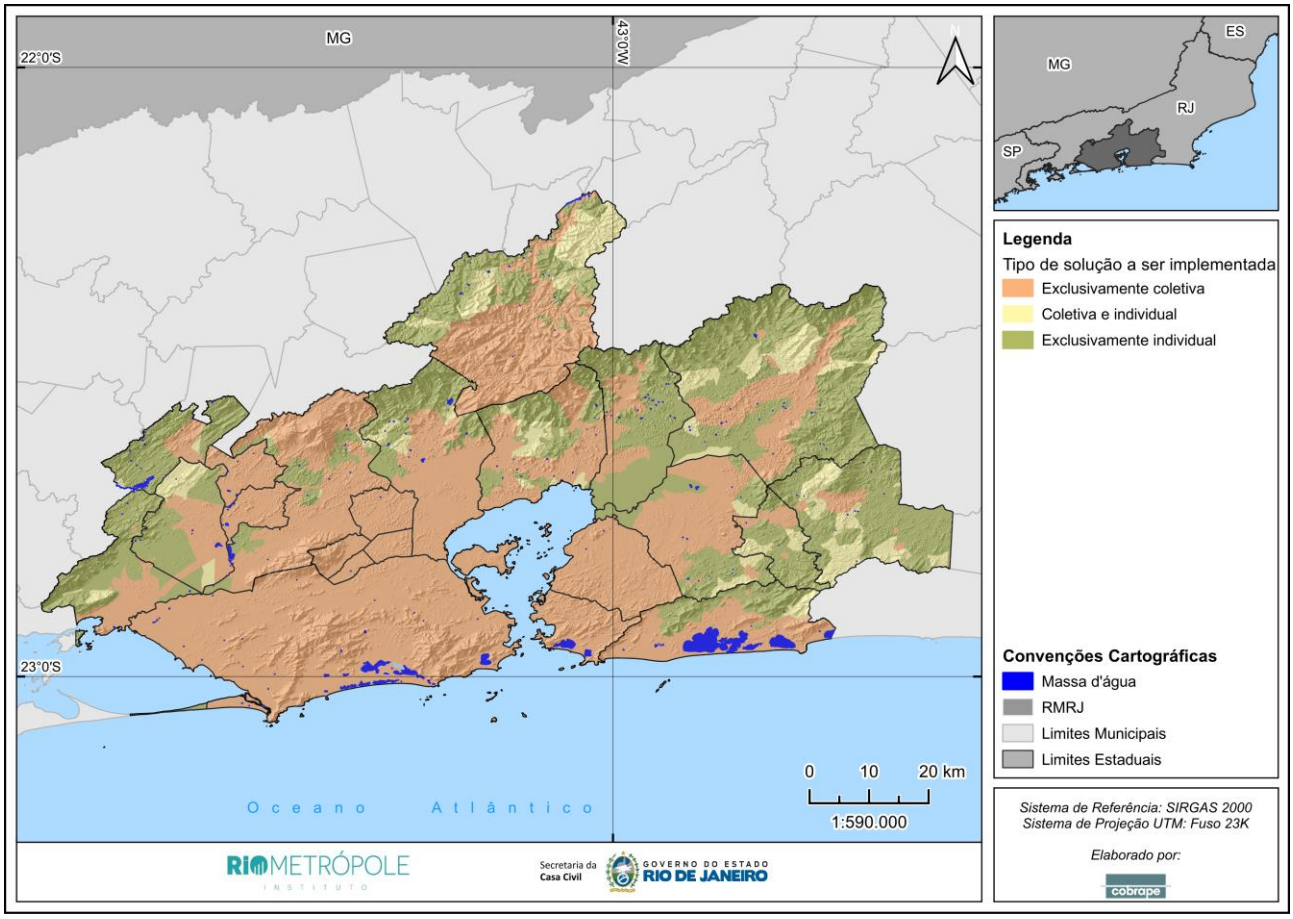


Figura 4-5 – Tipo de solução a ser implementada conforme característica demográfica do setor censitário

Fonte: IBGE (2024)

Já o porte populacional interfere na simplicidade do sistema e nos cuidados necessários ao seu funcionamento. Em regiões mais populosas, as unidades constituintes demandarão a adoção de materiais com maior robustez para operação de altas vazões e de estudos mais detalhados para minimização da ocorrência de sub ou sobrepressões na rede. Outra situação é o tipo e quantidade de mananciais, uma vez que dificilmente mananciais subterrâneos suprem as vazões compatíveis com a demanda, tornando-se necessária a captação em mais de um manancial, geralmente combinado a mananciais superficiais.

Por fim, os princípios da aceitabilidade e acessibilidade financeira também devem ser considerados para que as soluções empregadas reflitam as demandas da população e sejam compatíveis com sua capacidade de pagamento. Os procedimentos habituais para a decisão que envolve a seleção do(s) manancial(is) devem abranger a consulta à comunidade sobre a solução existente, paralelamente à análise de novos mananciais. Sempre que possível, a adoção dos sistemas já utilizados facilita a manutenção e operação, além de propiciar economia financeira, devido ao aproveitamento de unidades e do corpo técnico já existentes.

4.2.3.2 Matriz tecnológica das soluções coletivas

Entre as tecnologias de tratamento da água empregadas para o abastecimento de água, observa-se a existência de diversos processos e operações unitárias responsáveis pela adequação da água bruta ao padrão de potabilidade, contudo, constitui-se basicamente da conjunção de dois fenômenos complementares e indispensáveis: a clarificação e a desinfecção.

A Portaria GM/MS nº 888/2021 estabelece que os **sistemas ou soluções coletivas** de abastecimento de água para consumo humano devam contar obrigatoriamente com processos de desinfecção ou adição de desinfetante para manutenção de residuais mínimos (MS, 2021). Além disso, quando proveniente de mananciais superficiais, anteriormente à distribuição, a água deverá ser submetida a processo de filtração. Já a Lei Federal nº 6.050, de 24 de maio de 1974, regulamentada pelo Decreto Federal nº 76.872, de 22 de dezembro de 1975, estipula a obrigação da realização do processo de fluoretação, medida preventiva para o combate à carie dentária, para todos os SAA, conforme padrões contidos na Portaria nº 635/Bsb, de 26 de dezembro de 1975. Anteriormente à distribuição da água, ainda se torna necessária a correção de pH para prevenção da ocorrência de incrustação de sólidos na tubulação, quando em meio básico, ou a corrosão, quando em meio ácido, minimizando a necessidade de manutenção e consequente paralisação dos sistemas. A matriz tecnológica de soluções coletivas proposta no âmbito do PlanSAN para o abastecimento de água é apresentada na Figura 4-6.

Para as soluções individuais, a água estará apta ao consumo após passar por processo de desinfecção. Apesar de ser indicado o cloro graças ao seu maior tempo de atuação, a inertização de microrganismos patogênicos também pode ser realizada pela fervura ou desinfecção solar. Quando a água proveniente de mananciais subterrâneos de aquífero livre, devido ao maior risco de contaminação quando comparado ao aquífero confinado, encontra-se prevista a adoção do processo de filtração do tipo lento domiciliar, anteriormente ao processo de desinfeção. A utilização de processo de dessalinização estará condicionada à qualidade da água presente nos mananciais e, também, deverá ser executada anteriormente ao processo de desinfecção. A matriz tecnológica de soluções individuais adotada no âmbito do PlanSAN é apresentada na Figura 4-7.

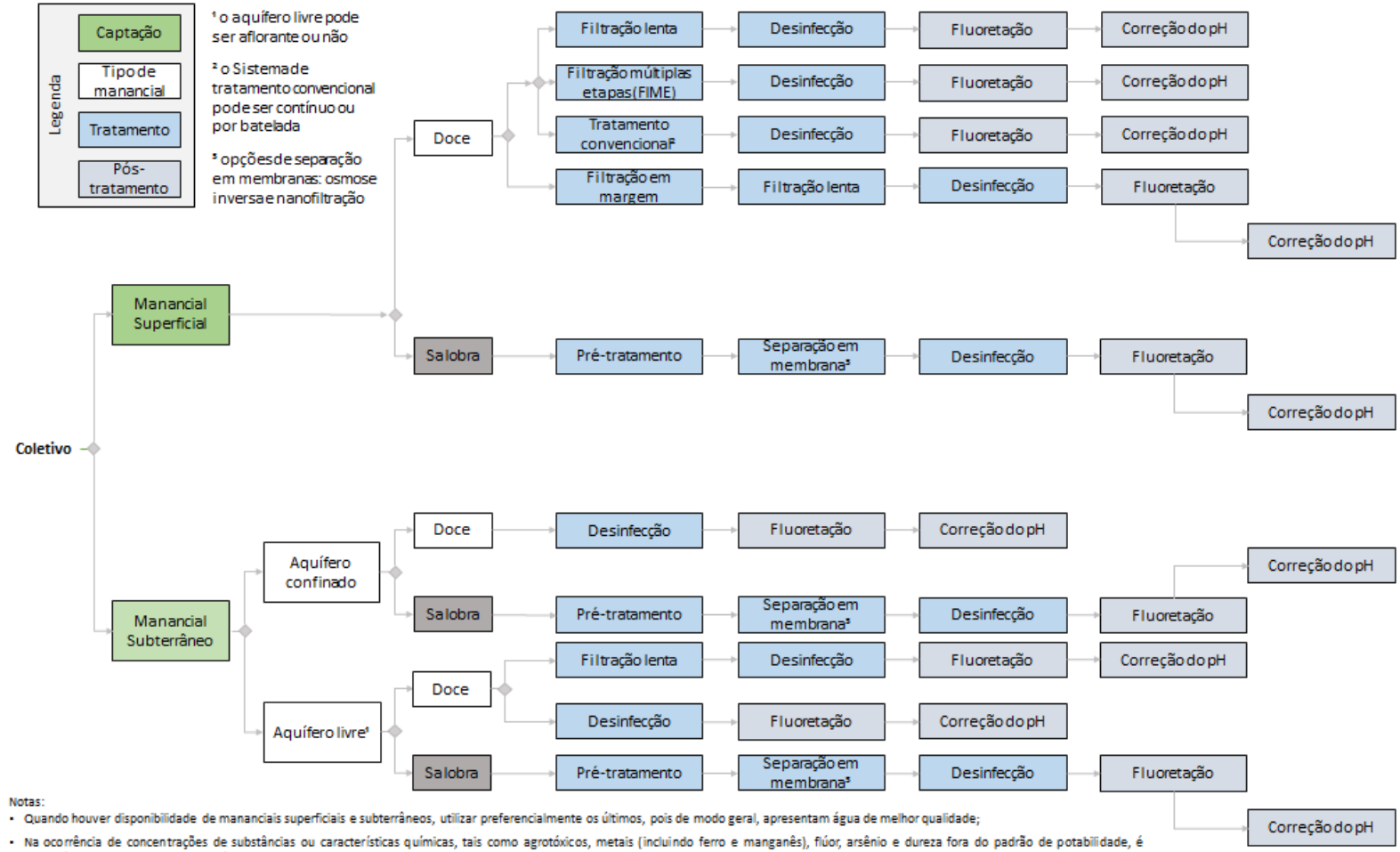


Figura 4-6 – Matriz tecnológica das soluções coletivas de abastecimento de água

Fonte: PSBR (2019)

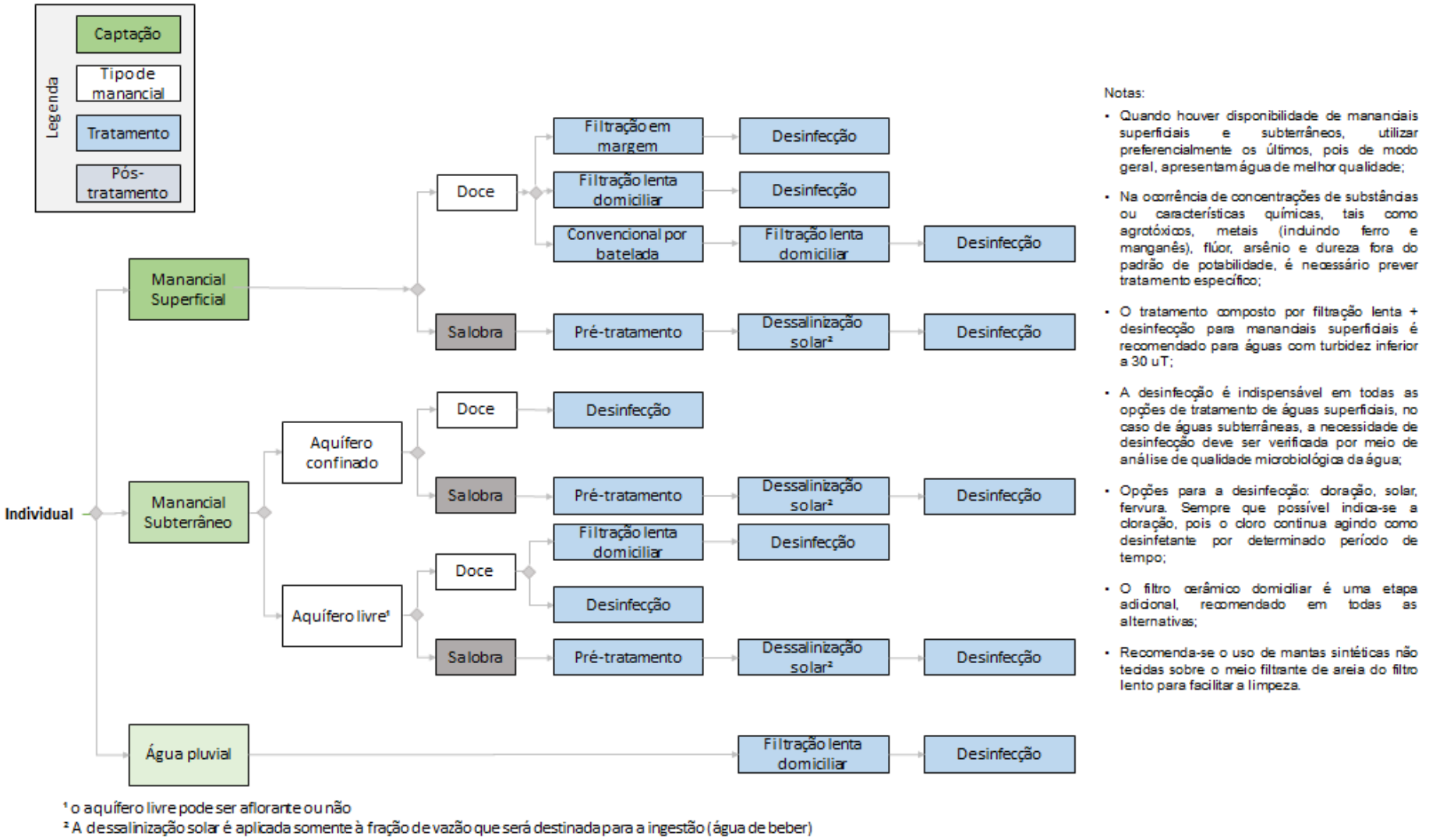


Figura 4-7 – Matriz tecnológica das soluções individuais de abastecimento de água

Fonte: PSBR (2019)

4.2.4 Avaliação das demandas

4.2.4.1 Demanda por novas ligações coletivas e individuais

Além da previsão de novas ligações coletivas e individuais para atendimento da população que tem acesso à água por soluções inadequadas, no âmbito do PlanSAN, nas áreas urbanas, quando identificada a existência solução individual, adotou-se como premissa que todo esse quantitativo deveria ser substituído por ligação coletiva. Já para a área rural, foi prevista a substituição de 10% das ligações individuais existentes em 2022 por novas ligações adequadas, de forma a garantir a adequabilidade das soluções, uma vez que não há informações qualitativas sobre as soluções individuais existentes.

A demanda total de ligações – que englobam novas ligações e substituição de ligações individuais totaliza 1.108.530 ligações até 2033 (médio horizonte de planejamento) e 298.204 ligações entre 2034 e 2044 (longo horizonte de planejamento), sendo que até 2033 deverão ser providas 1.082.622 ligações coletivas e 25.908 ligações individuais, enquanto nos anos posteriores é prevista a implantação de 296.512 ligações coletivas e 1.692 ligações individuais.

A maioria das ligações está prevista para ocorrer nas áreas urbanas exclusive de favelas e comunidades urbanas, quando se prevê a implantação de 1.032.042 ligações coletivas, sendo 803.624 ligações até 2033 e 228.418 ligações entre 2034 e 2044. Nas áreas de favelas e comunidades urbanas a demanda é de 343.278 ligações coletivas, sendo necessário prover 275.737 ligações até 2033, enquanto nos anos posteriores, a demanda será de 67.541 ligações.

Já para as áreas rurais de aglomerados rurais, deverão ser providas 3.490 ligações, sendo que até 2033 será necessário a implantação de 671 ligações coletivas e 2.635 ligações individuais, enquanto no longo prazo deverão ser providas 34 ligações coletivas e 150 ligações individuais. Por fim, nas áreas rurais isoladas a demanda prevista é de 27.924, sendo necessários até 2033 a implantação de 2.590 ligações coletivas e 23.273 ligações individuais, enquanto entre 2034 e 2044 estão previstas a implantação de 519 ligações coletivas e 1.542 ligações individuais.

A demanda total de ligações coletivas é apresentada na Tabela 4-1, enquanto a demanda total de ligações individuais pode ser visualizada na Tabela 4-2.

Tabela 4-1 – Demandas total por ligações coletivas de água entre 2025 e 2044

Município	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	1.863	1.863	4.348	7.946	6.484	7.990	6.299	3.178	3.086	1.200	1.112	813	730	649	573	500	243	178	120	66
	Favelas e comunidades urbanas	5.501	3.389	3.398	4.038	3.411	4.057	3.331	1.994	1.947	514	477	348	313	279	245	215	104	76	52	28
Cachoeiras de Macacu	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	48	48	48	462	411	576	558	388	551	166	157	124	116	107	98	91	60	53	47	38
	Favelas e comunidades urbanas	135	135	154	223	195	223	220	189	219	23	21	16	15	13	12	10	6	4	4	2
	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	484	66	66	65	63	62	55	54	2.036	38	36	30	27	24	23	20	14	12	10	8
	Aglomerado Rural	22	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duque de Caxias	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	7.340	7.340	7.397	15.206	15.231	12.572	15.173	9.718	9.598	2.262	2.145	1.977	1.862	1.750	1.638	1.533	1.383	1.285	1.192	1.102
	Favelas e comunidades urbanas	614	1.413	2.242	3.046	3.054	2.230	3.036	1.347	1.312	698	662	609	575	539	506	472	427	396	368	339
	Rural Isolado	9	9	9	9	9	9	9	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guapimirim	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	1.418	796	792	787	780	774	753	746	734	162	152	129	120	112	104	95	75	66	59	53
	Favelas e comunidades urbanas	58	32	8	9	8	8	8	7	162	7	6	5	5	4	4	4	3	3	2	2
	Aglomerado Rural	10	11	11	11	11	12	12	12	12	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaboraí	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	4.463	5.168	6.928	7.725	7.745	6.948	7.666	5.187	5.130	657	610	453	406	362	320	280	147	109	79	49
	Favelas e comunidades urbanas	1.086	1.086	1.415	1.953	1.959	1.745	1.937	1.275	1.255	172	159	117	104	94	82	71	36	26	18	10
	Rural Isolado	5	5	5	5	5	4	4	4	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaguaí	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	353	353	3.430	822	809	792	713	695	670	324	305	210	192	172	155	139	51	36	21	7
	Favelas e comunidades urbanas	28	227	498	85	84	82	72	70	68	39	38	26	23	22	18	17	7	4	2	1
	Aglomerado Rural	7	7	7	8	8	8	8	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	2	3	3	3	3	4	4	4	9	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
Japeri	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	704	2.186	650	649	648	645	626	623	614	141	139	114	110	106	103	99	75	71	68	62
	Favelas e comunidades urbanas	590	1.299	389	388	387	387	374	373	365	84	83	67	65	63	61	59	44	43	39	38
Magé	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	4.574	4.574	4.574	4.646	6.989	7.818	6.937	5.260	5.225	650	616	497	461	426	393	360	254	222	193	166
	Favelas e comunidades urbanas	509	596	810	915	814	920	808	595	592	82	78	63	58	54	49	45	32	28	24	20
	Aglomerado Rural	44	40	41	43	44	45	46	46	47	6	5	4	3	3	3	2	2	1	1	1
	Rural Isolado	22	21	21	21	21	21	22	22	22	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Maricá	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	2.768	2.768	2.768	2.768	3.262	7.048	6.040	6.805	6.818	308	292	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Favelas e comunidades urbanas	639	639	639	639	825	1.169	1.044	1.138	1.139	36	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aglomerado Rural	5	5	5	5	5	5	5	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	3	1	1	1	3	3	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mesquita	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	2.260	1.144	671	653	631	1.095	557	533	502	394	369	302	279	255	234	212	154	134	117	100
	Favelas e comunidades urbanas	2.940	1.165	917	907	897	1.138	858	844	826	207	194	160	146	135	122	112	81	70	62	52
	Rural Isolado	5	6	6	6	6	6	6	6	7	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Nilópolis	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	1.914	950	920	888	1.486	823	786	748	705	517	482	447	411	379	347	316	291	264	240	218
	Favelas e comunidades urbanas	267	28	27	26	48	23	22	21	28	19	18	16	15	14	13	11	11	10	8	8
Niterói	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	7.530	2.022	1.984	1.938	1.888	1.833	1.649	1.585	1.514	1.336	1.267	1.046	975	905	835	768	570	507	446	387
	Favelas e comunidades urbanas	2.284	729	720	710	697	683	632	615	596	406	387	324	303	283	263	244	188	169	151	135
Nova Iguaçu	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	4.676	4.676	10.543	10.762	10.723	10.673	10.408	7.284	7.147	2.465	2.329	1.947	1.809	1.676	1.548	1.422	1.084	968	858	754
	Favelas e comunidades urbanas	367	367	1.087	1.142	1.138	1.131	1.097	696	678	311	293	245	228	210	194	179	134	121	106	93
	Aglomerado Rural	4	4	4	4	4	4	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	20	20	20	19	19	19	18	18	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paracambi	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	336	336	1.081	493	485	476	473	464	453	117	109	106	97	91	82	78	72	68	61	57
	Favelas e comunidades urbanas	47	47	149	37	36	34	34	33	286	27	24	24	23	21	19	18	17	16	14	14
	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petrópolis	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	4.600	2.199	2.158	2.114	2.069	2.020	1.969	1.918	1.861	823	772	721	672	623	578	532	492	450	415	378
	Favelas e comunidades urbanas	1.974	1.448	1.440	1.432	1.422	1.412	1.401	1.390	1.377	195	184	172	162	150	140	130	121	112	103	95
	Rural Isolado	6	8	9	9	9	9	23	24	24	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2
Queimados	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	2.363	3.398	1.265	1.244	1.219	1.193	1.114	1.086	1.051	450	422	330	303	274	249	223	144	121	99	81
	Favelas e comunidades	221	223	64	62	47	45	40	37	100	34	31	25	22	21	18	17	11	9	7	6

Município	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
	urbanas																				
Rio Bonito	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	809	968	773	965	762	958	731	930	707	272	261	229	216	202	190	176	148	134	124	113
	Favelas e comunidades urbanas	56	34	30	12	7	12	7	11	135	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1
	Rural Isolado	3	5	5	10	8	7	5	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rio de Janeiro	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	32	32	1.966	729	3.108	697	619	595	770	641	614	523	493	468	439	414	330	304	279	258
	Favelas e comunidades urbanas	1.385	633	1.185	594	1.174	568	506	485	604	468	445	369	347	324	303	281	212	192	172	152
	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	260	260	5.550	3.946	13.001	3.782	3.390	3.266	3.131	3.130	2.996	2.524	2.384	2.244	2.109	1.975	1.546	1.418	1.295	1.178
	Favelas e comunidades urbanas	10.852	3.648	6.651	3.550	6.595	3.412	3.081	2.975	2.863	2.456	2.342	1.941	1.825	1.707	1.592	1.479	1.115	1.007	903	804
	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	20.013	12.227	8.377	12.142	8.035	11.912	7.007	6.725	6.573	6.318	6.017	4.962	4.648	4.338	4.034	3.734	2.775	2.488	2.212	1.949
	Favelas e comunidades urbanas	1.598	2.681	1.489	2.667	1.442	2.639	1.291	1.251	1.200	956	913	756	711	664	620	576	435	391	352	313
Rio de Janeiro	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	21.719	10.153	16.226	9.859	9.620	9.357	14.987	8.142	7.813	7.210	6.872	5.678	5.325	4.975	4.632	4.294	3.210	2.886	2.576	2.278
	Favelas e comunidade urbanas	3.161	2.082	3.631	2.031	1.989	1.945	3.417	1.734	1.674	1.267	1.208	1.002	942	881	822	763	576	519	466	415
São Gonçalo	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	1.193	1.193	1.193	8.449	8.621	8.563	8.558	3.315	3.145	1.903	1.748	1.650	1.509	1.372	1.244	1.124	1.058	955	860	772
	Favelas e comunidades urbanas	9.075	5.304	5.303	5.290	5.267	5.234	5.231	2.327	2.231	1.085	995	940	859	781	708	640	602	543	489	439
	Rural Isolado	181	178	183	187	191	194	197	200	201	59	54	52	47	43	38	35	33	29	26	24
São João de Meriti	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	606	3.175	3.161	3.139	1.780	3.063	2.997	1.583	1.509	1.149	1.081	980	913	848	786	728	642	587	538	491
	Favelas e comunidades urbanas	3.827	1.630	1.624	1.614	980	1.579	1.547	888	851	537	504	457	426	396	367	339	300	274	251	229
Seropédica	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	-	-	1.816	307	296	286	247	235	225	225	214	170	159	147	137	127	86	75	66	57
	Favelas e comunidade urbanas	-	-	201	37	35	35	30	28	28	28	26	21	20	18	17	15	11	9	8	7
	Rural Isolado	-	-	1	3	3	3	3	9	9	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1	-
Tanguá	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	267	267	267	267	546	869	867	748	871	111	106	89	82	77	72	67	50	46	40	36
	Favelas e comunidades urbanas	35	9	9	7	10	9	9	8	9	2	1	2	1	1	1	-	1	-	1	-
	Rural Isolado	9	9	9	9	8	8	8	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 4-2 – Demandas total por ligações individuais de água entre 2025 e 2044

Município	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Cachoeiras de Macacu	Rural Isolado	10	7	4	4	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aglomerado Rural	13	13	13	13	13	13	13	13	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duque de Caxias	Rural Isolado	83	83	83	82	82	82	81	82	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guapimirim	Aglomerado Rural	41	42	43	45	46	46	46	47	48	3	2	2	3	2	1	2	1	1	1	-
	Rural Isolado	1	1	1	1	7	7	7	8	7	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-
Itaboraí	Rural Isolado	49	45	42	41	41	41	38	37	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaguaí	Aglomerado Rural	30	29	30	30	30	31	31	31	31	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	23	32	31	33	34	34	34	34	28	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-
Magé	Aglomerado Rural	177	159	166	171	177	180	183	187	186	22	21	16	14	13	11	10	6	6	5	3
	Rural Isolado	196	187	189	190	194	196	196	197	196	9	10	7	7	7	6	5	4	3	3	1
Maricá	Aglomerado Rural	21	22	21	20	20	19	18	17	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	29	14	13	14	11	12	9	10	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mesquita	Rural Isolado	47	49	50	53	54	56	57	58	58	5	4	4	3	4	2	2	1	1	2	1
Nova Iguaçu	Aglomerado Rural	16	15	15	15	15	14	14	13	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	185	184	180	175	170	167	162	158	154	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paracambi	Aglomerado Rural	3	3	3	3	3	3	6	7	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	9	9	9	9	9	9	9	9	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petrópolis	Rural Isolado	71	86	89	92	93	95	83	83	82	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8	7
Rio Bonito	Rural Isolado	60	76	70	59	54	51	45	39	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São Gonçalo	Rural Isolado	1.656	1.628	1.669	1.707	1.740	1.769	1.799	1.821	1.831	178	162	154	139	127	115	104	97	88	78	71
Seropédica	Rural Isolado	4	4	14	28	29	32	33	28	29	2	3	2	2	2	1	2	1	1	1	1
Tanguá	Rural Isolado	82	79	78	78	77	77	75	72	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.2.4.2 Demanda de novas infraestruturas de abastecimento de água

As demandas pelos serviços de abastecimento de água, considerando a projeção populacional, o atendimento por rede geral, a quantidade de ligações a serem incrementadas com sistemas coletivos e as metas de perdas de água são apresentadas na Tabela 4-3.

Para o ano de 2025, prevê-se que a demanda na RMRJ de produção de água – captação e tratamento – seja de 43,408 m³/s, enquanto a demanda por reservação seja de 1.250.163 m³. A elevada demanda para esse ano está diretamente associada aos maiores índices de perdas de água existentes. Já para 2033, uma vez que é prevista a redução dos índices de perdas na rede de distribuição, há a redução das necessidades, mesmo com o incremento da quantidade de pessoas atendidas por sistemas coletivos, sendo que a demanda de produção de 39,297 m³/s, enquanto a de reservação corresponde a 1.131.748 m³. Em 2044, é previsto que a demanda na RMRJ para produção de água seja de 38,841 m³/s, enquanto a demanda por reservação totaliza 1.118.616 m³, uma vez a população decai a partir de 2031 e, para as áreas de prestação fora dos blocos de concessão, é prevista a redução das perdas de água, passando o índice de 29% para 25%.

Sendo assim, considerando a capacidade atual e as ações previstas pelos prestadores, espera-se para a maioria das áreas urbanas um saldo de produção de água no final do médio (2033) e longo prazo (2044). A exceção ocorre para o município de Guapimirim, sob responsabilidade da FSSG, onde é observado para o ano de 2033 déficit para a captação de água igual a 15,86 L/s e para o tratamento de 44,97 L/s.Reforça-se que essa avaliação considera o cumprimento das metas contratuais de perdas de água de 25%, que se apresenta como um desafio, visto que os atuais índices são elevados e há pouco conhecimento dos volumes de água que entram e saem da rede. Além disso, na avaliação foram consideradas a implantação de novas unidades para captação de água e tratamento conforme projeção dos Planos Diretores de Água. Caso essas infraestruturas não se concretizem, nos municípios de Itaboraí, Magé, Maricá e Tanguá será previsto a ocorrência de déficit de produção ao final do ano de 2033.

Apesar do saldo de produção, cabe ressaltar que 40 UT adotavam tecnologias de tratamento em desconformidade com a Portaria do GM/MS nº 888/2021. Conforme informações repassadas pela CEDAE, já se iniciou em novembro de 2023 a operação da ETA Itacuruçá, estão em execução as obras das ETA Xerém e Tinguá, e em fase de elaboração de projetos/licitação as adequações nos demais sistemas. A Iguá Saneamento prevê a desativação dos sistemas Rio Grande e Sacarrão a partir de 2027, enquanto a Rio+Saneamento, prevê até 2033 a substituição pela ETA Mazomba. A Águas do Rio 1 tem a previsão de desativação das UT de Magé, sendo o abastecimento de água a ser realizado pela adução das ETA Magé I e II. Em Petrópolis, a Águas do Imperador tem a previsão da implantação de uma nova adutora da ETA Araras para fornecimento de água tratada ao subsistema Vale do Carangola, permitindo, assim, a desativação da UT. Para os demais prestadores não há informações sobre projetos ou obras para substituição das unidades.

Tabela 4-3 – Análise da demanda de produção de água e reservação de água

Município	Prestador	Ano	Produção de água (L/s)					Reservação de água tratada (m³)		
			Demanda	Capacidade de captação	Saldo/Déficit de captação	Capacidade de tratamento	Saldo/Déficit de tratamento	Demanda	Capacidade	Saldo/Déficit
Belford Roxo	Águas do Rio 4	2025	1.625,87	2.535,98	910,11	2.535,98	910,11	46.825,00	15.529,43	-21.295,57
		2033	1.560,64	2.992,53[1]	1.431,90	2.992,53[1]	1.431,90	44.946,32	19.538,06[2]	-15.408,26
		2044	1.528,22	2.992,53[1]	1.464,31	2.992,53[1]	1.464,31	44.012,84	19.538,06[2]	-14.474,77
Cachoeiras de Macacu	Águas do Rio 1	2025	111,71	358,00	246,29	287,00	175,29	3.217,23	6.000,00	2.782,77
		2033	128,09	358,00	349,91	287,00	278,91	3.688,97	6.000,00	2.311,03
		2044	127,32	358,00	350,68	287,00	279,68	3.666,75	6.000,00	2.333,25
	AMAE	2025	19,76	45,40	25,64	45,40	25,64	569,15	246,00	-323,15
		2033	32,04	45,40	13,36	45,40	13,36	922,61	246,00	-676,61
		2044	29,87	45,40	15,53	45,40	15,53	860,25	246,00	-614,25
Duque de Caxias	Águas do Rio 4	2025	2.528,47	3.913,36	1.384,89	3.913,36	1.384,89	72.820,08	53.588,85	-11.731,23
		2033	2.616,80	4.676,16[1]	2.059,36	4.676,16[1]	2.059,36	75.363,86	56.905,02[2]	-858,84
		2044	2.620,10	4.676,16[1]	2.056,07	4.676,16[1]	2.056,07	75.458,83	56.905,02[2]	-953,81
	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	2025	0,07	0,00	-0,07	0,00	-0,07	1,93	0,00	-1,93
		2033	0,53	0,00	-0,53	0,00	-0,53	15,20	0,00	-15,20
		2044	0,48	0,00	-0,48	0,00	-0,48	13,68	0,00	-13,68
Guapimirim	FSSG	2025	119,93	136,11	16,18	107,00	-12,93	3.454,10	2.100,00	-1.354,10
		2033	151,97	136,11	-15,86	107,00	-44,97	4.376,81	2.100,00	-2.276,81
		2044	142,55	136,11	-6,44	107,00	-35,55	4.105,48	2.100,00	-2.005,48
	Prefeitura Municipal de Guapimirim	2025	0,07	0,00	-0,07	0,00	-0,07	1,89	0,00	-1,89
		2033	0,57	0,00	-0,57	0,00	-0,57	16,27	0,00	-16,27
		2044	0,52	0,00	-0,52	0,00	-0,52	14,97	0,00	-14,97
Itaboraí	Águas do Rio 1	2025	304,29	750,00	445,71	750,00	445,71	8.763,64	4.090,00	7.326,36
		2033	642,80	750,00	107,20	750,00	107,20	18.512,57	4.090,00	4.077,43
		2044	630,69	750,00	119,31	750,00	119,31	18.163,89	4.090,00	4.426,11
	Prefeitura Municipal de Itaboraí	2025	0,90	0,00	-0,90	0,00	-0,90	26,02	0,00	-26,02
		2033	0,97	0,00	-0,97	0,00	-0,97	27,93	0,00	-27,93
		2044	0,87	0,00	-0,87	0,00	-0,87	25,03	0,00	-25,03
Itaguaí	Rio+Saneamento	2025	437,06	588,00	150,94	561,00	123,94	12.587,45	0,00	-12.587,45
		2033	374,25	588,00	213,75	561,00	186,75	10.778,34	0,00	-3.182,34

Município	Prestador	Ano	Produção de água (L/s)					Reservação de água tratada (m³)		
			Demanda	Capacidade de captação	Saldo/Déficit de captação	Capacidade de tratamento	Saldo/Déficit de tratamento	Demanda	Capacidade	Saldo/Déficit
		2044	364,13	588,00	223,87	561,00	196,87	10.486,96	0,00	-2.890,96
Itaguaí	Prefeitura Municipal de Itaguaí	2025	0,06	0,00	-0,06	0,00	-0,06	1,70	0,00	-1,70
		2033	0,57	0,00	-0,57	0,00	-0,57	16,45	0,00	-16,45
		2044	0,52	0,00	-0,52	0,00	-0,52	15,03	0,00	-15,03
Japeri	Águas do Rio 4	2025	305,89	350,00	44,11	350,00	44,11	8.809,78	1.000,00	-809,78
		2033	271,57	350,00	78,43	350,00	78,43	7.821,24	1.000,00	178,76
		2044	268,06	350,00	81,94	350,00	81,94	7.720,03	1.000,00	279,97
Magé	Águas do Rio 1	2025	429,38	818,50	389,12	1.008,50	579,12	12.366,20	5.400,00	1.033,80
		2033	714,30	818,50	104,20	1.008,50	294,20	20.571,80	5.400,00	-7.171,80
		2044	704,37	818,50	114,13	1.008,50	304,13	20.285,88	5.400,00	-6.885,88
	Prefeitura Municipal de Magé	2025	0,47	0[3]	-0,47	0[3]	-0,47	13,45	0[3]	-13,45
		2033	3,49	0[3]	-3,49	0[3]	-3,49	100,52	0[3]	-100,52
		2044	3,38	0[3]	-3,38	0[3]	-3,38	97,37	0[3]	-97,37
Maricá	Águas do Rio 1	2025	307,28	850,00	542,72	850,00	542,72	8.849,79	7.500,00	11.400,21
		2033	569,46	850,00	280,54	850,00	280,54	16.400,33	7.500,00	3.849,67
		2044	539,68	850,00	310,32	850,00	310,32	15.542,89	7.500,00	4.707,11
	Prefeitura Municipal de Maricá	2025	0,05	0,00	-0,05	0,00	-0,05	1,55	0,00	-1,55
		2033	0,36	0,00	-0,36	0,00	-0,36	10,41	0,00	-10,41
		2044	0,33	0,00	-0,33	0,00	-0,33	9,46	0,00	-9,46
Mesquita	Águas do Rio 4	2025	591,09	956,00	364,92	956,00	364,92	17.023,36	10.486,92	-5.036,44
		2033	471,72	1.222,8[1]	751,07	1.222,8[1]	751,07	13.585,63	11.110,64[2]	-974,99
		2044	466,65	1.222,8[1]	756,15	1.222,8[1]	756,15	13.439,47	11.110,64[2]	-828,82
	Prefeitura Municipal de Mesquita	2025	0,04	0,00	-0,04	0,00	-0,04	1,03	0,00	-1,03
		2033	0,31	0,00	-0,31	0,00	-0,31	8,93	0,00	-8,93
		2044	0,31	0,00	-0,31	0,00	-0,31	8,94	0,00	-8,94
Nilópolis	Águas do Rio 4	2025	554,78	851,00	296,22	851,00	296,22	15.977,60	15.500,00	-477,60
		2033	476,07	1.014,46[1]	538,38	1.014,46[1]	538,38	13.710,91	15.500,00	1.789,09
		2044	475,29	1.014,46[1]	539,17	1.014,46[1]	539,17	13.688,34	15.500,00	1.811,66
Niterói	Águas de Niterói	2025	1.778,90	1.938,07	159,17	1.938,07	159,17	51.232,23	62.618,00	11.385,77
		2033	1.796,78	1.938,07	141,29	1.938,07	141,29	51.747,22	62.618,00	10.870,78
		2044	1.771,11	1.938,07	166,96	1.938,07	166,96	51.008,05	62.618,00	11.609,95
Nova Iguaçu	Águas do Rio 4	2025	2.725,80	4.343,64	1.617,84	4.343,64	1.617,84	78.503,01	69.090,00	11.171,05
		2033	2.577,89	5.320,63[1]	2.742,73	5.320,63[1]	2.742,73	74.243,27	72.852,13[2]	23.608,86
		2044	2.554,17	5.320,63[1]	2.766,45	5.320,63[1]	2.766,45	73.560,20	72.852,13[2]	24.291,93
		2025	0,17	0,00	-0,17	0,00	-0,17	4,99	0,00	-4,99

Município	Prestador	Ano	Produção de água (L/s)					Reservação de água tratada (m³)		
			Demanda	Capacidade de captação	Saldo/Déficit de captação	Capacidade de tratamento	Saldo/Déficit de tratamento	Demanda	Capacidade	Saldo/Déficit
Nova Iguaçu	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	2033	1,26	0,00	-1,26	0,00	-1,26	36,36	0,00	-36,36
		2044	1,13	0,00	-1,13	0,00	-1,13	32,52	0,00	-32,52
Paracambi	Rio+Saneamento	2025	121,97	156,80	34,83	167,80	23,03	3.512,70	0,00	-3.512,70
		2033	121,74	156,80	35,06	167,80	46,06	3.506,02	0,00	-1.536,02
		2044	122,01	156,80	34,79	167,80	45,79	3.513,77	0,00	-1.543,77
	Prefeitura Municipal de Paracambi	2025	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		2033	0,02	0,00	-0,02	0,00	-0,02	0,51	0,00	-0,51
		2044	0,02	0,00	-0,02	0,00	-0,02	0,47	0,00	-0,47
Petrópolis	Águas do Imperador	2025	533,76	1.126,78	593,02	916,22	382,46	15.372,27	17.196,00	1.823,73
		2033	627,01	1.126,78	499,77	916,22	289,21	18.057,80	17.196,00	-861,80
		2044	626,62	1.126,78	500,16	916,22	289,60	18.046,78	17.196,00	-850,78
	Prefeitura Municipal de Petrópolis	2025	0,03	0,00	-0,03	0,00	-0,03	0,97	0,00	-0,97
		2033	0,57	0,00	-0,57	0,00	-0,57	16,41	0,00	-16,41
		2044	0,67	0,00	-0,67	0,00	-0,67	19,18	0,00	-19,18
Queimados	Águas do Rio 4	2025	493,25	783,99	290,74	783,99	290,74	14.205,46	17.500,00	5.294,54
		2033	461,62	945,57[1]	483,94	945,57[1]	483,94	13.294,75	17.500,00	6.205,25
		2044	454,47	945,57[1]	491,09	945,57[1]	491,09	13.088,85	17.500,00	6.411,15
Rio Bonito	Águas do Rio 1	2025	115,98	305,50	189,52	174,50	58,52	3.340,35	500,00	559,65
		2033	138,71	305,50	166,79	174,50	35,79	3.994,72	500,00	-94,72
		2044	143,00	305,50	162,50	174,50	31,50	4.118,50	500,00	-218,50
	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	2025	0,02	0,00	-0,02	0,00	-0,02	0,59	0,00	-0,59
		2033	0,28	0,00	-0,28	0,00	-0,28	8,14	0,00	-8,14
		2044	0,25	0,00	-0,25	0,00	-0,25	7,28	0,00	-7,28
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	2025	2.440,36	10.071,23	7.630,87	10.071,23	7.630,87	70.282,44	28.366,51	-41.915,94
		2033	2.125,70	12.344,6[1]	10.218,90	12.344,6[1]	10.218,90	61.220,12	34.255,66[2]	-26.964,45
		2044	2.161,25	12.344,6[1]	10.183,35	12.344,6[1]	10.183,35	62.244,09	34.255,66[2]	-27.988,43
	Iguá Saneamento	2025	4.671,44	9.399,75	4.779,31	9.399,75	4.779,31	134.537,46	40.046,86	-67.490,60
		2033	4.088,15	11.297,35[1]	7.209,20	11.297,35[1]	7.209,20	117.738,69	50.837,38[2]	-19.901,31
		2044	3.793,87	11.297,35[1]	7.503,48	11.297,35[1]	7.503,48	109.263,52	50.837,38[2]	-11.426,14
	Rio + Saneamento	2025	7.856,94	7.236,72	-620,22	7.236,72	-620,22	226.279,82	58.832,32	-167.447,50
		2033	6.148,71	9.190,69[1]	3.041,98	9.190,69[1]	3.041,98	177.082,80	81.674,58[2]	-74.408,22
		2044	5.912,06	9.190,69[1]	3.278,63	9.190,69[1]	3.278,63	170.267,24	81.674,58[2]	-67.592,66
Rio de Janeiro	Águas do Rio 4	2025	10.484,33	9.897,57	-586,75	9.897,57	-586,75	301.948,56	255.425,00	1.087,64
		2033	8.812,24	12.415,19[1]	3.602,94	12415,19[1]	3.602,94	253.792,58	256.819,13[2]	76.026,55

Município	Prestador	Ano	Produção de água (L/s)					Reservação de água tratada (m³)		
			Demanda	Capacidade de captação	Saldo/Déficit de captação	Capacidade de tratamento	Saldo/Déficit de tratamento	Demanda	Capacidade	Saldo/Déficit
		2044	9.030,21	12.415,19[1]	3.384,97	12.415,19[1]	3.384,97	260.070,18	256.819,13[2]	69.748,95
São Gonçalo	Águas do Rio 1	2025	2.922,28	3.669,51	747,23	3.669,51	747,23	84.161,62	33.220,00	-30.941,62
		2033	2.631,85	3.669,51	1.037,66	3.669,51	1.037,66	75.797,37	33.220,00	-2.577,37
		2044	2.622,21	3.669,51	1.047,30	3.669,51	1.047,30	75.519,64	33.220,00	-2.299,64
São Gonçalo	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	2025	1,12	0,00	-1,12	0,00	-1,12	32,32	0,00	-32,32
		2033	8,65	0,00	-8,65	0,00	-8,65	249,21	0,00	-249,21
		2044	9,59	0,00	-9,59	0,00	-9,59	276,22	0,00	-276,22
São João de Meriti	Águas do Rio 4	2025	1.545,56	2.647,93	1.102,38	2.647,93	1.102,38	44.512,06	22.329,90	-9.682,16
		2033	1.398,97	3.217,22[1]	1.818,25	3.217,22[1]	1.818,25	40.290,26	25.314,38[2]	-2.475,87
		2044	1.399,05	3.217,22[1]	1.818,16	3.217,22[1]	1.818,16	40.292,76	25.314,38[2]	-2.478,37
Seropédica	Rio+Saneamento	2025	313,43	385,00	71,57	385,00	71,57	9.026,82	0,00	-9.026,82
		2033	255,81	385,00	129,19	385,00	129,19	7.367,46	0,00	-3.026,46
		2044	251,72	385,00	133,28	385,00	133,28	7.249,48	0,00	-2.908,48
	Prefeitura Municipal de Seropédica	2025	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		2033	0,17	0,00	-0,17	0,00	-0,17	4,99	0,00	-4,99
		2044	0,19	0,00	-0,19	0,00	-0,19	5,59	0,00	-5,59
Tanguá	Águas do Rio 1	2025	65,85	110,00	44,15	110,00	44,15	1.896,61	1.650,00	1.103,39
		2033	83,77	110,00	26,23	110,00	26,23	2.412,52	1.650,00	1.603,39
		2044	83,54	110,00	26,46	110,00	26,46	2.405,91	1.650,00	1.603,39
	Prefeitura Municipal de Tanguá	2025	0,06	0,00	-0,06	0,00	-0,06	1,61	0,00	-1,61
		2033	0,39	0,00	-0,39	0,00	-0,39	11,34	0,00	-11,34
		2044	0,35	0,00	-0,35	0,00	-0,35	10,13	0,00	-10,13

Notas: (1) Já considerando a produção de 12m³/s de água da ETA Guandu II. (2) Já considerando fração da capacidade de armazenamento de 55 mil m³ do reservatório Novo Marapicu à montante do município. (3) Não foram obtidas informações sobre a vazão captada e tratada nos sistemas isolados Pau a Pique, Pau Grande e Raiz da Serra que são operados pela Prefeitura Municipal de Magé

Em relação à demanda de reservação, considerando o volume a ser incrementado pelos prestadores, apenas para as áreas urbanas de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Japeri, Maricá, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Queimados, Rio de Janeiro (Bloco IV) e Tanguá projeta-se saldo de reservação. Nos demais torna-se necessário o incremento da reservação em 163.096 m³, conforme apresentado na Tabela 4-4. Para as áreas rurais não há informações sobre captações e reservatórios, sendo que para 2044 a demanda de produção de água igual a 18,61 L/s, enquanto a demanda de reservação corresponde a 535,87 m³.

Tabela 4-4 – Detalhamento dos volumes de reservação a ser incrementado por município

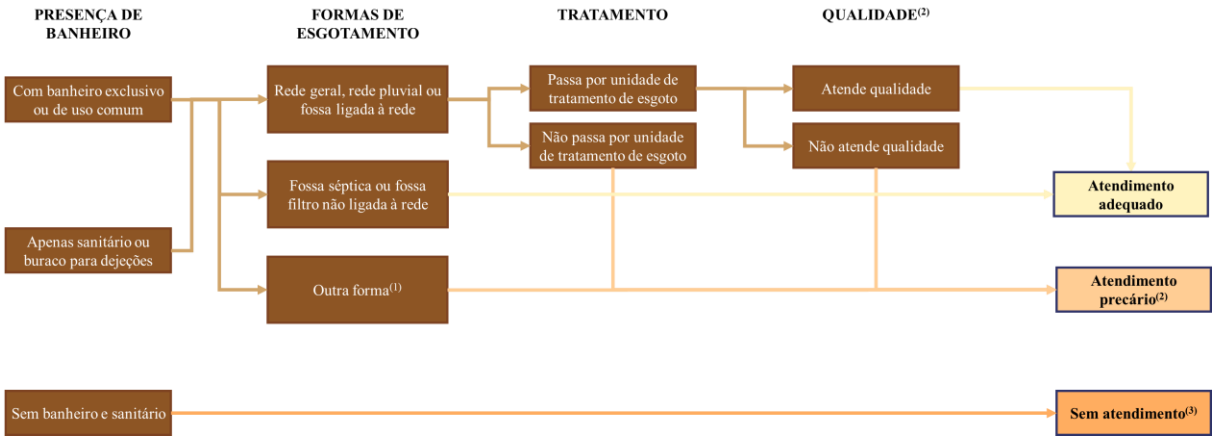
Município	Prestador	Capacidade de reservação atual (m³)	Volume de reservação a ser incrementado (m³)
Belford Roxo	Águas do Rio 4	29.538[1]	15.408
Cachoeiras de Macacu	Águas do Rio 1	6000	-
	AMAE	246	677
Duque de Caxias	Águas do Rio 4	74.505[1]	859
	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	-	20
Guapimirim	FSSG	2.100	2.277
	Prefeitura Municipal de Guapimirim	-	25
Itaboraí	Águas do Rio 1	22.590	-
	Prefeitura Municipal de Itaboraí	-	35
Itaguaí	Rio+Saneamento	7.596	3.182
	Prefeitura Municipal de Itaguaí	-	30
Japeri	Águas do Rio 4	8.000	-
Magé	Águas do Rio 1	13.400	7.172
	Prefeitura Municipal de Magé	-	135
Maricá	Águas do Rio 1	20.250	-
	Prefeitura Municipal de Maricá	-	16
Mesquita	Águas do Rio 4	12.611[1]	975
	Prefeitura Municipal de Mesquita	-	10
Nilópolis	Águas do Rio 4	15.500	-
Niterói	Águas de Niterói	62.618	-
Nova Iguaçu	Águas do Rio 4	97.852	-
	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	-	45
Paracambi	Rio+Saneamento	1.970	1.536
	Prefeitura Municipal de Paracambi	-	5
Petrópolis	Águas do Imperador	17.196	862
	Prefeitura Municipal de Petrópolis	-	45
Queimados	Águas do Rio 4	19.500	-
Rio Bonito	Águas do Rio 1	3.900	95
	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	-	10
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	34.256[1]	26.964
	Iguá Saneamento	97.837[1]	19.901
	Rio+Saneamento	102.675[1]	74.408
	Águas do Rio 4	329.819[1]	-
São Gonçalo	Águas do Rio 1	73.220	2.577
	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	-	300
São João de Meriti	Águas do Rio 4	37.814[1]	2.476
Seropédica	Rio+Saneamento	4.341	3.026
	Prefeitura Municipal de Seropédica	-	10
Tanguá	Águas do Rio 1	3.000	-
	Prefeitura Municipal de Tanguá	-	15
	RMRJ	**1.098.334**	**163.096**

4.3 Esgotamento Sanitário

4.3.1 Atendimento e déficit

A caracterização do déficit para o eixo de esgotamento sanitário (ES) é realizada considerando as dimensões da ocorrência de banheiro no imóvel, das formas de esgotamento adotadas, da realização do tratamento de esgotos e da qualidade do serviço prestado, de forma a analisar as condições de adequabilidade dessas soluções. Para a população que faz uso de soluções individuais, diante da falta de dados a respeito da qualidade e eficiência dos sistemas, são consideradas apenas as formas de esgotamento na análise do déficit. Nessa ótica, foi considerado como atendimento adequado a parcela da população que se encontra (Figura 4-8):

- Atendida por coleta de esgoto seguido de tratamento eficiente do esgoto coletado, atendendo aos padrões de lançamento do efluente e dos corpos d'água receptores, e destinação adequada para os subprodutos gerados.
- Atendida por soluções individuais, adequadamente projetadas, construídas e operadas, e com disposição final adequada para o efluente e subprodutos gerados.



Notas: (1) Outra forma de esgotamento inclui o atendimento por fossa rudimentar ou buraco, vala, rio, lago, córrego, mar ou outras formas não listadas. (2) A qualidade dos serviços de esgotamento sanitário considera a eficiência operacional dos sistemas de tratamento, o atendimento aos padrões de lançamento de efluentes conforme Resolução CONAMA nº 430/2011, o enquadramento dos corpos d'água receptores, a ocorrência de extravasamentos na rede coletora, falhas no processo de tratamento e forma de destinação de subprodutos. (3) A ausência de atendimento ocorre devido à falta de banheiro e sanitário.

Figura 4-8 – Caracterização do atendimento por soluções e serviços de esgotamento sanitário

Dessa forma, o atendimento por soluções/serviços de esgotamento sanitário para a população dos municípios da RMRJ nas áreas urbanas, aglomerado rural e rural isolada, foram avaliados segundo a predominância das formas de esgotamento adotadas, a saber: *(i)* rede coletora sem tratamento, *(ii)* rede coletora com tratamento, *(iii)* rede indeterminada sem tratamento, *(iv)* fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, *(v)* fossa rudimentar ou outras formas de esgotamento; e *(vi)* ausência de banheiro ou sanitário.

Na Figura 3-25 é apresentada a distribuição espacial dos dados referentes a distintas categorias quanto ao **déficit por formas de esgotamento sanitário por agrupamentos de análise**. Destaca-se que a metodologia adotada e as análises dos dados foram apresentadas no Produto 2 – Diagnóstico Setorial.

De forma geral, na RMRJ foi constatado que, na maioria dos municípios (14 de 22), as áreas urbanas, assim como as favelas e comunidades urbanas (17 de 22), apresentam o atendimento por fossa rudimentar ou outras formas superior a 65%. De mesmo modo, para as áreas de aglomerado rural, a qual está presente em 7 municípios, mais de 65% da população adotava fossa rudimentar ou outras formas para o afastamento do esgoto em 6 municípios, com exceção de Cachoeiras de Macacu em que o atendimento por coleta seguida de tratamento e tanque séptico varia entre 65 e 90%.

No que se refere aos 15 municípios que possuem regiões caracterizadas como rural isoladas, mais de 65% da população adota fossa rudimentar ou outras formas para o afastamento do esgoto em 13 municípios, com exceção de Maricá e Petrópolis em que o atendimento por fossa rudimentar e outras formas varia entre 40 e 65%. Observa-se que grande parcela dos municípios possui a maioria da sua população com predomínio de soluções inadequadas de esgotamento sanitário (coleta sem tratamento, fossas rudimentares ou outras formas de afastamento do esgoto gerado), independentemente do tipo de área em que se encontra e, apesar de muitas vezes insatisfatórios, os melhores índices quanto à adoção de formas de esgotamento sanitário consideradas adequadas (coleta seguida de tratamento e adoção de tanques sépticos) são observados nas áreas urbanas.

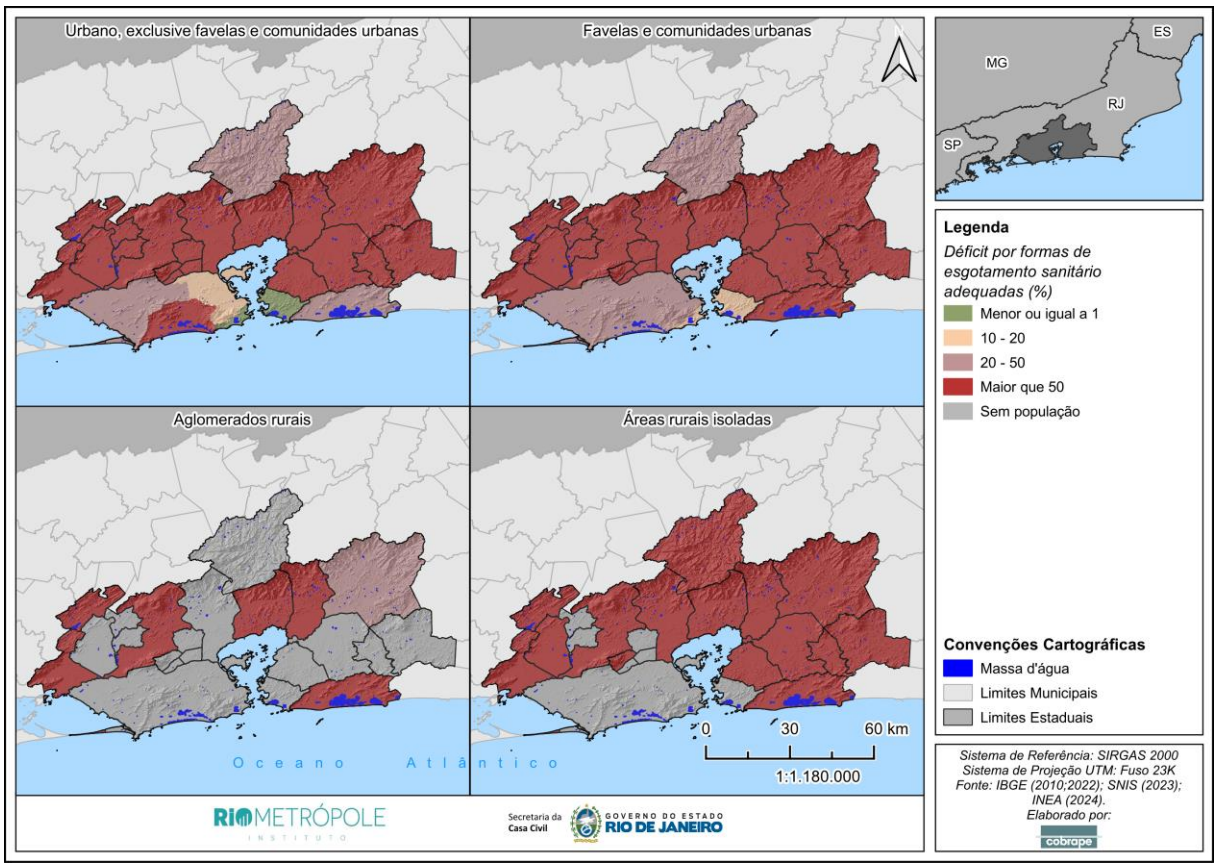


Figura 4-9 – Déficit quanto às formas de esgotamento sanitário por município conforme agrupamento de análise

Fonte: Águas do Rio (2023a-2023p); Iguá Saneamento (2023); Rio + Saneamento (2023a-2023c); Águas de Niterói (2024); PMSB Niterói (2020); Águas do Imperador (2024); PMSB Petrópolis (2014); PMSB Guapimirim (2013); IBGE (2010;2022); SNIS (2023); INEA (2024); Zona Oeste Mais Saneamento (2022)

Salienta-se que esses dados precisam ser avaliados sob algumas ressalvas, tendo em vista que o atendimento adequado não pode ser analisado apenas pela existência física de uma solução ou da prestação do serviço, sendo necessário considerar aspectos referentes à qualidade e apropriação da solução ou serviço prestado. Por exemplo, em relação aos sistemas coletivos, a simples existência de serviço de coleta não pode ser utilizada para elucidar a situação do esgotamento sanitário, visto que são observados problemas referentes a não interceptação de todo o esgoto coletado às ETE, possibilidade de ocorrência de ligações cruzadas (indevidas) entre os sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial, e a falta de adesão pela população a esse serviço nas áreas que este se encontra disponível. Em muitos municípios, ocorre a implantação de redes coletoras de esgoto, no entanto, não há o completo direcionamento do esgoto (interceptação) até as ETE, ou seja, uma parcela do esgoto é coletada, porém, lançada in natura nos cursos d'água, comprometendo a qualidade da água e podendo inviabilizar o atendimento de usos à jusante. Ademais, o tratamento de esgoto foi avaliado apenas sob o aspecto quantitativo, visto que aspectos atinentes a qualidade do tratamento, tais como eficiência de remoção de poluentes, adequação da

destinação final do efluente tratado e dos subprodutos gerados não são encontrados nos bancos de dados secundários disponíveis para todas as estações.

Quanto às ligações cruzadas, embora os sistemas coletivos de esgotamento sanitário sejam, em grande parte, concebidos como separadores absolutos, na maioria dos municípios parte das águas pluviais acaba sendo inadequadamente direcionada para as redes coletoras de esgoto, assim como o esgoto pode ser indevidamente veiculado pela rede de águas pluviais. Essas ligações acarretam impactos à saúde da população, ao meio ambiente e aos aspectos econômicos. A falta de informações sobre a localização e característica dessas ligações torna difícil a adoção de medidas que visem mitigar sua ocorrência.

Em relação à resistência da população à adesão aos serviços de esgotamento sanitário, a principal justificativa está relacionada ao pagamento da tarifa de água e esgoto. Entretanto, os motivos para a não adesão se expandem além da acessibilidade financeira, compreendendo também a qualidade do serviço prestado (p. ex.: problemas como extravasamento devido à intrusão de águas pluviais, refluxo do esgoto da rede para a moradia e ausência de tratamento do esgoto coletado são entraves para adesão à infraestrutura de coleta), as condições de urbanização do local em que se insere a moradia, a condição da moradia e o uso de outras formas de disposição do esgoto próximo à residência. A ausência de um trabalho contínuo de educação ambiental e de sensibilização dos usuários a respeito da importância da ligação à rede coletora, assim como a ausência de instrumentos fiscalizadores, também contribui para a baixa adesão dos serviços em determinadas localidades.

No que diz respeito às informações referentes às soluções individuais, além dos erros que podem ser cometidos na identificação das tecnologias utilizadas, os quesitos delimitados nos levantamentos não são suficientes para descrever a tecnologia disponível de forma adequada.

Em relação à fossa séptica, embora possa se constituir em uma alternativa adequada, a simples informação de que ele existe não é suficiente, pois, além do fato de necessitar de unidade de pós-tratamento ou de disposição final do efluente, há grande variação em seu método construtivo – desde buracos, com ou sem escoramento, até tanques sépticos impermeáveis, seguidos de filtro anaeróbio ou sumidouro, por exemplo.

Ademais, para que a eficiência dessa alternativa seja garantida, é necessária limpeza periódica, o que acaba não sendo uma prática comum. Os usuários muitas vezes não possuem conhecimento e não tomam os cuidados necessários para remover e dispor o lodo de forma adequada. Via de regra, as soluções individuais são instaladas pelos usuários, sem suporte do poder púbico e apoio técnico, sendo os próprios moradores os responsáveis pela construção e operação. Assim, os serviços de limpeza das fossas sépticas não são executados com a periodicidade definida em projeto, sendo frequente a existência de

episódios de extravasamento de esgoto ou de limpezas com intervalos muito curtos, ambos indicativos de problemas construtivos e/ou de operação, acarretando à saturação das unidades. Há, em alguns locais, a cultura de se construir novas unidades, em substituição às que chegam ao próprio limite de capacidade. Em outros lugares, pode ocorrer o abandono do uso da unidade, após o seu enchimento, e o retorno à prática da defecação a céu aberto.

Para a avaliação do **déficit na prestação dos serviços**, foram considerados aqueles domicílios que possuem atendimento precário ou não tem atendimento, devendo ser analisado sobre os aspectos quantitativo e de qualidade. Entretanto, as informações anteriormente apresentadas desconsideram os aspectos de qualidade, adesão e apropriação, os quais não são retratados pelos indicadores disponíveis. Assim, a parcela da população atendida por coleta e tratamento de esgoto, mas o tratamento é ineficiente, ou por soluções individuais apresentando problemas construtivos ou sem manutenção e/ou destinação adequada para os efluentes e subprodutos gerados demandará investimentos de reposição/manutenção e adequação/atualização das soluções/serviços existentes. Na Tabela 4-5 são apresentados os percentuais da população em déficit, de acordo com a forma de esgotamento sanitário, para os municípios da RMRJ.

Observa-se que para os domicílios em áreas urbanas, exclusive favelas e comunidades urbanas, os maiores déficits são verificados em sistemas operados pela Águas do Rio 4 (Nilópolis, Queimados e Nova Iguaçu), Prefeitura Municipal (São João de Meriti), com 99,91%, 98,42%, 98,10% e 99,99%, respectivamente. Em contrapartida, os menores déficits são observados em regiões operadas pela Águas de Niterói (0,91%), Águas do Rio 1 (Rio de Janeiro – 0,39%) e Águas do Rio 4 (Rio de Janeiro – 10,37%). Para áreas de favelas e comunidades urbanas, o cenário de maiores e menores déficits é similar, sendo a única diferença observada nas regiões de maior déficit, em que não aparece o município de Queimados (Águas do Rio 4), mas Itaguaí cuja operação é realizada pela Rio + Saneamento, com 97,25% dos domicílios em déficit.

Para as áreas de aglomerados rurais, o menor déficit é observado na região operada pela AMAE (26,55%) em Cachoeiras de Macacu e verifica-se 100% de déficit para SANEMAR (Maricá) e Prefeitura Municipal (Nova Iguaçu). No que se refere aos domicílios das áreas rurais isoladas, o valor de 100% de déficit é observado na região sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Mesquita; e os menores déficits nas áreas de responsabilidade da SANEMAR (Maricá – 61,40%) e da Prefeitura Municipal de Petrópolis (60,99%). De maneira geral, em termos de domicílios totais, o maior déficit é observado para Prefeitura Municipal de Mesquita (100%) e o menor para a Águas de Niterói (19,00%).

Tabela 4-5 – Percentual de domicílios em déficit quanto às formas de esgotamento sanitário

Município	Prestador	Domicílios urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	Domicílios favelas e comunidades urbanas	Domicílios aglomerado rural	Domicílios rural isolado	Domicílios total
Belford Roxo	Águas do Rio 4	95,01%	81,15%	-	-	94,37%
Cachoeiras de Macacu	Águas do Rio 1	87,95%	88,90%	-	-	87,77%
	AMAE	-	-	26,55%	79,05%	78,18%
Duque de Caxias	Águas do Rio 4	89,67%	89,84%	-	-	91,34%
	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	-	-	-	99,32%	99,32%
Guapimirim	Prefeitura Municipal de Guapimirim	72,73%	73,78%	82,27%	74,73%	80,59%
Itaboraí	Águas do Rio 1	85,24%	58,67%	-	-	88,10%
	Prefeitura Municipal de Itaboraí	-	-	-	96,41%	96,41%
Itaguaí	Rio+Saneamento	96,20%	97,25%	-	-	97,28%
	Prefeitura Municipal de Itaguaí	-	-	92,20%	89,66%	92,95%
Japeri	Águas do Rio 4	96,55%	93,57%	-	-	97,05%
Magé	Águas do Rio 1	93,61%	86,70%	-	-	94,68%
	Prefeitura Municipal de Magé	-	-	95,87%	96,51%	97,18%
Maricá	SANEMAR	39,59%	81,22%	100,00%	61,40%	39,68%
Mesquita	Águas do Rio 4	88,26%	92,58%	-	-	89,07%
	Prefeitura Municipal de Mesquita	-	-	-	100,00%	100,00%
Nilópolis	Águas do Rio 4	99,91%	100,00%	-	-	99,91%
Niterói	Águas de Niterói	0,91%	19,90%	-	-	19,00%
Nova Iguaçu	Águas do Rio 4	98,10%	97,73%	-	-	98,44%
	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	-	-	100,00%	99,42%	99,56%
Paracambi	Rio+Saneamento	90,62%	86,65%	-	-	91,59%
	Prefeitura Municipal de Paracambi	-	-	94,64%	74,80%	84,05%
Petrópolis	Águas do Imperador	40,77%	45,35%	-	-	54,21%
	Prefeitura Municipal de Petrópolis	-	-	-	60,99%	60,99%
Queimados	Águas do Rio 4	98,42%	90,10%	-	-	98,26%
Rio Bonito	Águas do Rio 1	91,25%	89,06%	-	-	92,80%
	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	-	-	-	93,58%	93,58%
	Águas do Rio 1	0,39%	19,51%	-	-	19,50%

Município	Prestador	Domicílios urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	Domicílios favelas e comunidades urbanas	Domicílios aglomerado rural	Domicílios rural isolado	Domicílios total
Rio de Janeiro	Iguá Saneamento	71,77%	43,96%	-	-	71,11%
	Zona Oeste Mais Saneamento	46,94%	39,61%	-	-	54,86%
	Águas do Rio 4	10,37%	33,96%	-	-	29,41%
São Gonçalo	Águas do Rio 1	85,88%	85,91%	-	-	87,78%
	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	-	-	-	94,46%	94,46%
São João de Meriti	Prefeitura Municipal de São João de Meriti	99,99%	97,12%	-	-	99,77%
Seropédica	Rio+Saneamento	93,28%	93,38%	-	-	95,07%
	Prefeitura Municipal de Seropédica	-	-	-	70,06%	70,06%
Tanguá	Águas do Rio 1	81,24%	93,41%	-	-	85,15%
	Prefeitura Municipal de Tanguá	-	-	-	94,28%	94,28%
RMRJ		55,26%	44,46%	89,97%	93,55%	54,35%

4.3.2 Metas e indicadores

A Lei Federal nº 14.026/2020 dispõe que os contratos de prestação de serviço de esgotamento sanitário deverão garantir o atendimento de 90% da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033. Além disso, a referida lei estabelece que os contratos deveriam ser revisados até 31 de março de 2022, para a inclusão de metas quantitativas de melhoria dos processos de tratamento, sob pena de nulidade (BRASIL, 2020a). Sendo assim, o PlanSAN, para determinação das metas de médio e longo prazo, adotou o percentual mínimo de 90% da população com atendimento adequado para o ano de 2033 e de 100% para o ano de 2057, quando a RMRJ deverá atingir a universalização dos serviços de esgotamento sanitário. Até 2033 serão seguidas as metas de atendimento de contratos, quando existentes, e, na sua ausência, será adotado o incremento linear dos índices. Para o período compreendido entre 2033 e 2057, todos as áreas de atendimento serão incrementadas linearmente.

As metas para o eixo de esgotamento sanitário serão apresentadas e discutidas em duas partes: *(i)* metas por coleta e *(ii)* metas por tratamento. Dessa forma, para o final horizonte de planejamento em 2044, a meta de atendimento pelos serviços de coleta de esgotamento sanitário será de 94,58% para a quase totalidade dos municípios, com exceção de Niterói que tem como meta para 2044 o valor de 99,51% pelo fato de já ter alcançado o valor de 99,09% em 2022. Já para as metas de atendimento por tratamento de esgoto, no ano de 2033 a totalidade dos municípios da RMRJ alcançará o valor de 100% do esgoto tratado em relação

ao coletado, sendo esse valor mantido até o final do horizonte de planejamento, em 2044. Vale reforçar que os contratos de concessão não apresentam metas para o tratamento de esgoto coletado, somente para a conformidade/qualidade do tratamento, com exceção do contrato de concessão referente à Zona Oeste + Saneamento que apresenta essas metas.

Ressalta-se que o PLANSAB, em sua última revisão, estabeleceu para a região Sudeste que até 2033 seja atingido o percentual de 96% dos domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários. Já o PSBR, lançado em 2019, traçou um cenário mais conservador para as áreas rurais diante do elevado déficit, ficando estabelecidas como metas os percentuais mínimos de domicílios rurais atendidos por rede coletora ou fossa séptica para excretas ou esgotos sanitários de 66% até 2028 e 95% para 2038.

Para os municípios que não apresentam metas contratuais e cujos índices de atendimento no ano base já superam as metas previstas na Lei Federal nº 14.026/2020, foi considerado que os percentuais de atendimento permanecem contantes até 2033, quando, então, iniciaria o crescimento linear para alcance de 100% para os índices de coleta. Quanto ao índice de tratamento, uma vez que a meta de tratamento considerada foi de 100% do esgoto tratado em relação ao esgoto coletado, a partir de 2033 essa meta é mantida para todos os municípios.

As áreas de aglomerados rurais e rural isolado não são abrangidas pelos contratos de concessão. Dessa forma, para todos os municípios é previsto o incremento linear, sendo que a universalização para os serviços de coleta e tratamento de 90% ocorrerá em 2033. Considerando as metas de atendimento por soluções e serviços de coleta de esgotamento sanitário adequados definidas para os anos de 2025 e 2044, e para o alcance destas, na Figura 4-10 e Figura 4-11 são apresentadas as **projeções** referentes aos incrementos necessários nos percentuais de atendimento conforme prestador para os agrupamentos de análise.

Nas **áreas urbanas**, os maiores incrementos ocorrerão para as Prefeituras Municipais de Guapimirim e São João de Meriti, além da Águas do Rio 1, em que os índices de atendimento por coleta deverão aumentar em 55,76; 47,36 e 32,76 pontos percentuais até 2033, respectivamente. Águas de Niterói já apresenta índice de atendimento condizente com a meta de 2033, sendo previsto no médio prazo a manutenção do índice de atendimento e, no longo prazo, o crescimento para a universalização.

Nas **áreas de favelas e comunidades urbanas**, o incremento dos índices de atendimento é previsto para todos os prestadores, sendo que a SANEMAR apresenta a maior demanda de incremento do índice, uma vez que até 2033 é necessário o incremento em 63,30 pontos percentuais para alcance da meta.

As áreas rurais são as que apresentam os maiores déficits de atendimento, sendo que o incremento no atendimento por soluções de esgotamento sanitário adequadas para **aglomerados rurais** deverá ocorrer para todas as prefeituras. Em Nova Iguaçu e Maricá foram identificadas a maiores demandas, sendo que até 2033 deverá ser provido o incremento no índice de atendimento em 80,00 e 80,25 pontos percentuais, respectivamente. Destaque ainda para os municípios de Magé e Paracambi, onde, respectivamente, o índice de atendimento adequado deverá aumentar 76,34 e 75,35 pontos percentuais. Em Cachoeiras de Macacu, onde a responsabilidade é da AMAE, foram identificados os maiores índices de atendimento e, consequentemente, é observada a menor necessidade de incremento, 14,62 pontos percentuais.

Já nas **áreas rurais isoladas**, em todos os municípios observam-se elevados incrementos nos índices, com valor máximo de 79,96 pontos percentuais para o município de Mesquita e mínimo de 45,32 pontos percentuais para o município de Petrópolis.

Em relação às projeções nos percentuais de atendimento por tratamento, apresentadas na Figura 4-11, destaca-se que os valores de incremento relacionados ao tratamento referem-se à parcela de domicílios com serviço de coleta sem tratamento no ano base que deverão ser atendidos com tratamento até o ano da universalização (2033) adicionadas as novas ligações com coleta, as quais já terão o devido tratamento no momento da sua implementação.

Nas **áreas urbanas**, os maiores incrementos ocorrerão para a Prefeitura Municipal de São João de Meriti e Rio + Saneamento, em que os índices de atendimento por tratamento deverão ser incrementados em 73,25 e 37,75 pontos percentuais até 2033, respectivamente. Águas de Niterói e Águas do Rio 1 já atendem a meta de 2033, já que tratam 100% de todo esgoto coletado em sua área de concessão, sendo previsto no médio prazo e longo prazos a manutenção desse índice.

Nas **áreas urbanas de favelas e comunidades urbanas**, os maiores incrementos ocorrerão para a Prefeitura de São João de Meriti e Rio + Saneamento, nos quais os índices de atendimento por tratamento deverão ser incrementados em 69,18 e 36,69 pontos percentuais até 2033, respectivamente.

Nas **áreas rurais**, uma vez que não foram identificados sistemas coletivos existentes e, portanto, todas as soluções de esgotamento sanitário serão realizadas por novos sistemas que já deverão contar com coleta seguida do tratamento adequado.

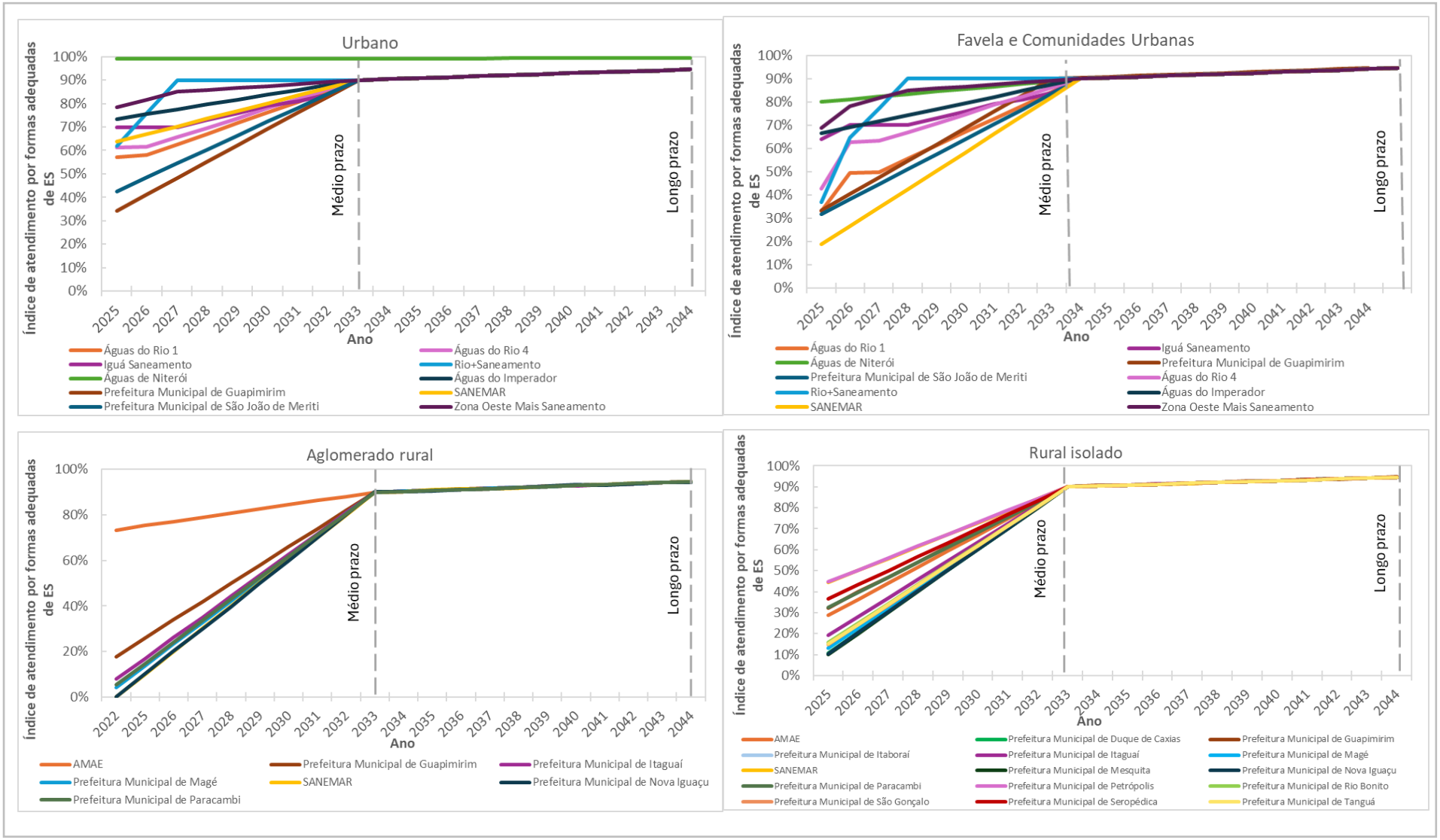


Figura 4-10 – Incremento do índice de atendimento por formas adequadas de ES por prestador e agrupamento de análise

Fonte: ARGENESA (2024); IBGE (2022); PLANSAB (2019)

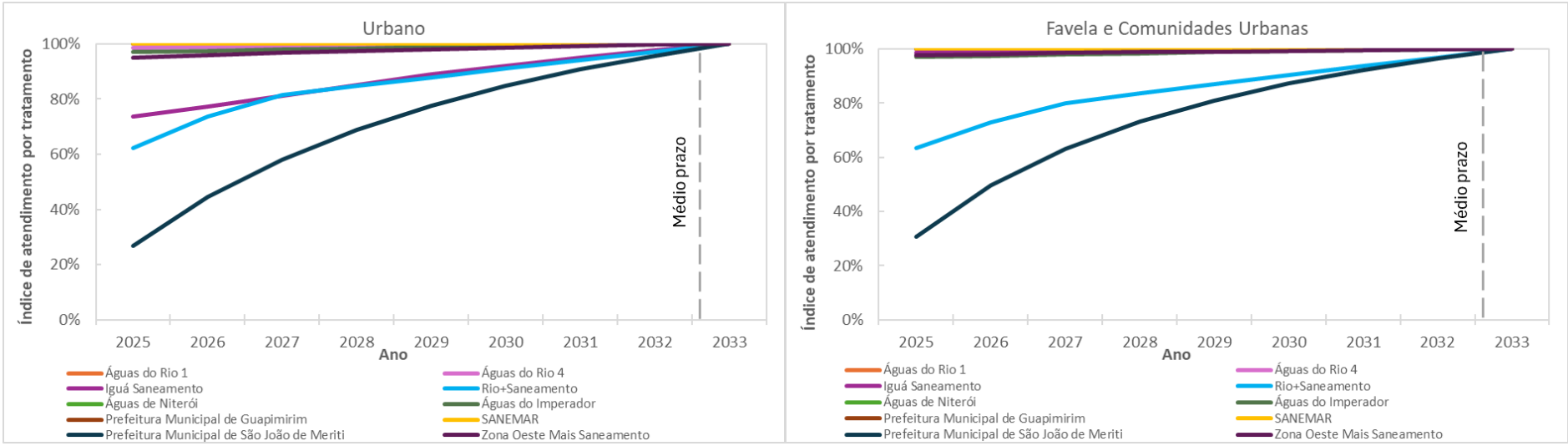


Figura 4-11 – Incremento do índice de atendimento por tratamento por prestador e agrupamento de análise

Fonte: ARGENESA (2024); IBGE (2022); PLANSAB (2019)

4.3.3 Soluções ou alternativas para a universalização

4.3.3.1 Aspectos condicionantes

A escolha das soluções de esgotamento sanitário é influenciada por condicionantes demográficos e ambientais. Em relação aos condicionantes demográficos – porte populacional e densidade demográfica – sabe-se que quanto mais consolidadas as aglomerações, maior a presença de soluções coletivas, refletindo em maior economia de escala. Por outro lado, quanto mais dispersa a forma de ocupação do território, refletindo em domicílios isolados, maior a presença de soluções individuais. No entanto, não existe um valor base para a densidade demográfica que estabeleça o limite para a adoção de sistemas individuais (estáticos) ou coletivos.

Em áreas urbanas, pode-se inferir que há uma tendência de haver rede de esgotamento sanitário onde existe rede de água e, nesse caso, pode-se estabelecer um critério de expansão do atendimento com solução coletiva de esgoto que o relacione ao atendimento com solução coletiva de água.

Em comunidades rurais, os sistemas/soluções individuais são, geralmente, mais indicados para o tratamento de esgoto, quando considerado o custo de implantação, sendo que estes não precisam ser necessariamente unifamiliares. A depender do sistema e da proximidade entre as residências, pode-se instalar uma solução individual para mais de uma família, a fim de compartilhar custos e a responsabilidade pela manutenção e operação do sistema.

Nos sistemas coletivos, em relação às condicionantes ambientais, as opções tecnológicas empregadas para o tratamento de esgoto que têm o curso d'água como destinação final devem estar alinhadas com as Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430, de 13 de maio de 2011 (CONAMA, 2005; 2011), que estabelecem a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, sendo que a classe de um corpo d'água está relacionada com condições e padrões específicos de qualidade das águas para atender ao seu principal uso ou, ainda, usos previstos.

Além disso, também devem ser atendidas as condições e os padrões de lançamento de efluentes estabelecidos pela Norma Operação NEA nº 45, de 25 de fevereiro de 2021. Assim, a decisão sobre o processo de tratamento de esgoto a ser adotado depende do objetivo, ou seja, quais poluentes se deseja remover e qual valor máximo permitido para cada substância ser lançada no corpo d'água, de acordo com os **padrões de lançamento** e de qualidade da água do corpo receptor, segundo seu **enquadramento**.

Especificamente em relação às soluções individuais, os condicionantes ambientais que influenciam a tomada de decisões sobre as opções tecnológicas são relacionados à disponibilidade hídrica no domicílio para veiculação das excretas e ao tipo e permeabilidade do solo, relacionada à taxa de

infiltração, e à profundidade do lençol freático, relacionada ao risco de contaminação da água subterrânea, visto que algumas tecnologias recorrem à própria infiltração dos efluentes no solo como etapa do tratamento. Para essas tecnologias, com intuito de prevenir a contaminação do lençol freático, a menor distância vertical entre o ponto de infiltração e o nível d'água do lençol deve ser superior a 1,5 metro[39]. Os projetos das soluções individuais ainda devem atender as diretrizes estabelecidas na ABNT – NBR 17076:2024.

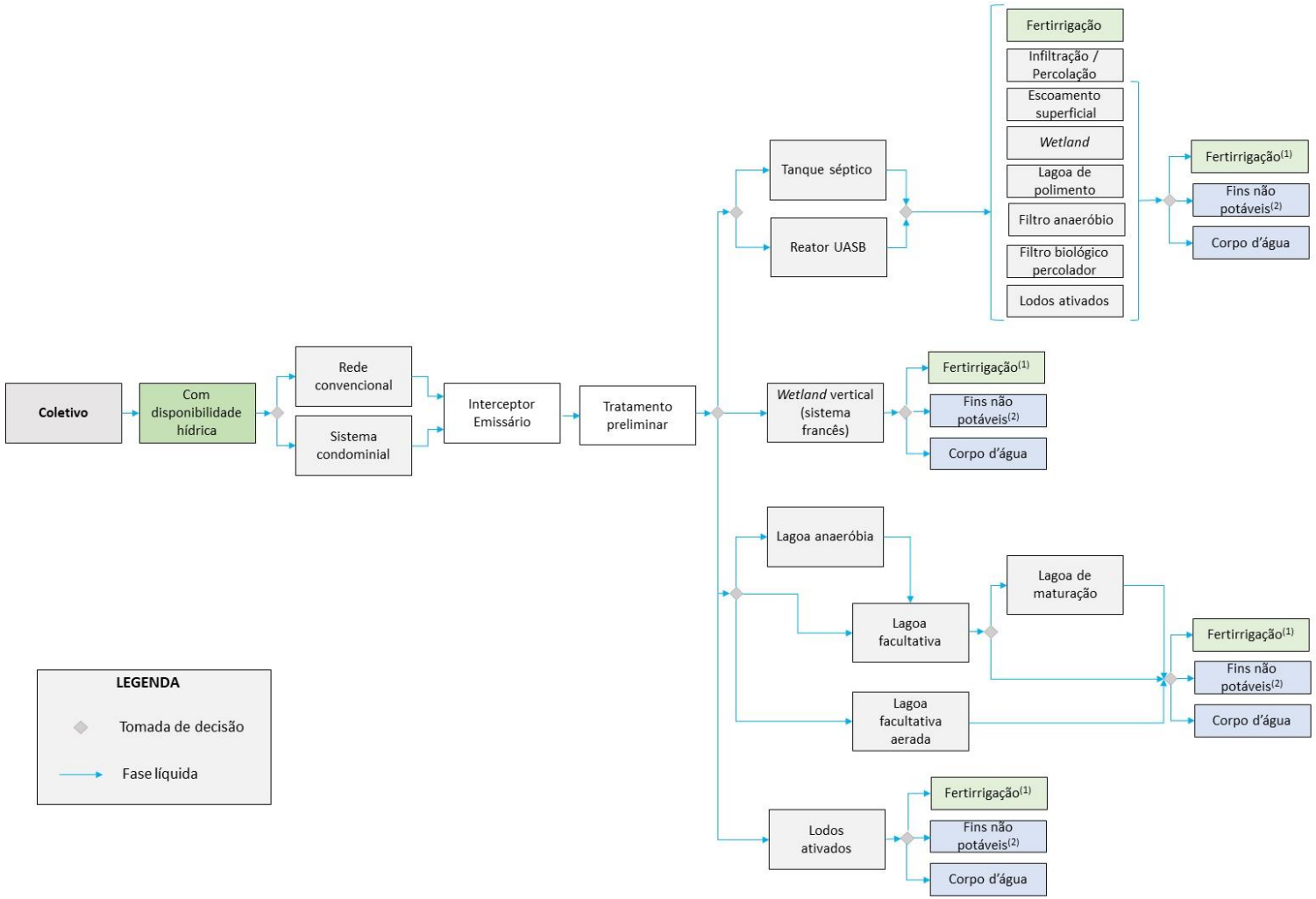
4.3.3.2 Matriz tecnológica das soluções coletivas

A matriz tecnológica referente às soluções coletivas de esgotamento sanitário é apresentada na Figura 4-12. Ressalta-se que existem outras tecnologias de tratamento, para além das apresentadas na referida matriz tecnológica, as quais também devem ser consideradas no processo de avaliação e definição das soluções a serem adotadas, de acordo com as especificidades e realidade local. Para as soluções individuais de esgotamento sanitário, na Figura 4-13 é apresentada a matriz tecnológica, de acordo com a disponibilidade hídrica e profundidade do lençol freático, no âmbito do PSBR.

Embora nos sistemas individuais não exista dependência contínua de serviços terceirizados ou municipais para realização de operação e manutenção, ainda demandam apoio técnico para essas atividades. Essas demandas são distintas e variam conforme a natureza das soluções individuais, desde aquelas de mais simples manejo, como as fossas secas ventiladas, as de fermentação e as fossas absorventes, passando por soluções mais robustas e em série, complementares entre si, como os tanques sépticos seguidos de filtros anaeróbios ou sumidouros.

Assim, os modelos de gestão a serem adotados também são distintos, alguns mais restritos às esferas domiciliares, outros mais ligados aos serviços prestados no âmbito municipal, mas, todos, necessariamente, em maior ou menor medida, dependentes de apoio técnico e regulador e do poder público. Esse ponto é de fundamental importância, visto que normalmente há uma total ausência de apoio/suporte técnico e financeiro do poder púbico para implementação e operação das soluções individuais.

[39] Essa análise deve considerar os efeitos da sazonalidade, uma vez que o nível do lençol deve ser mais elevado no período chuvoso.



Nota: Ressalta-se que existem outras tecnologias de tratamento, para além das apresentadas na matriz tecnológica, as quais também devem ser consideradas no processo de avaliação e definição das soluções a serem adotadas, de acordo com as especificidades e realidade local.

Figura 4-12 – Matriz tecnológica de soluções coletivas para o esgotamento sanitário

Fonte: adaptado PSBR (2019)

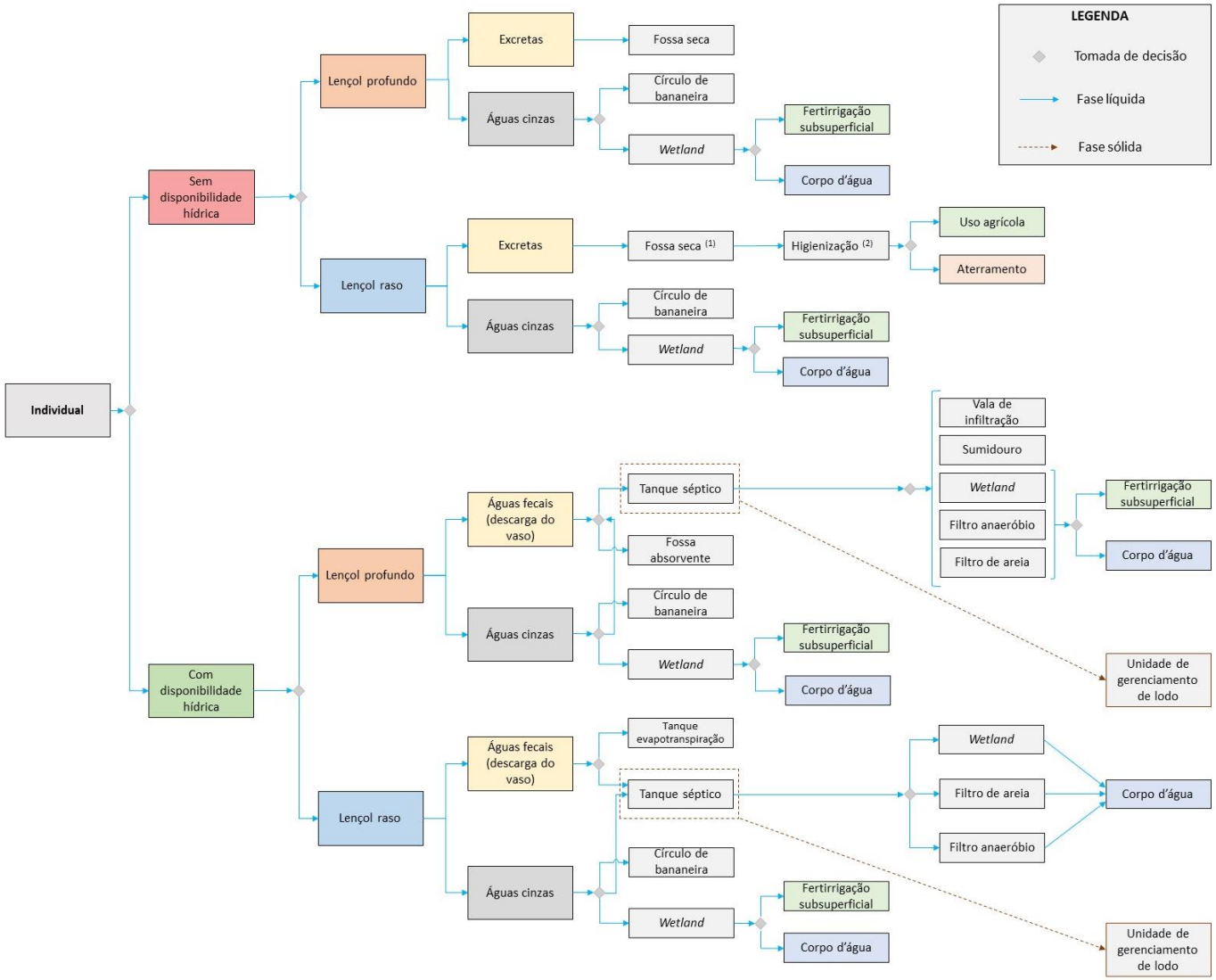


Figura 4-13 – Matriz tecnológica de soluções individuais para o esgotamento sanitário

Fonte: adaptado PSBR (2019

4.3.4 Avaliação das demandas

4.3.4.1 Demanda por ligações coletivas e individuais

Em relação a demanda por ligações, cabe salientar que, assim como para abastecimento de água, além da previsão de novas ligações coletivas e individuais para atendimento da população que tem acesso aos serviços e soluções de esgotamento sanitário inadequadas, no âmbito do PlanSAN, nas áreas urbanas, quando identificada a existência solução individual, adotou-se como premissa que esse quantitativo passaria a ser de ligação coletiva. Ainda, para a área rural, foi prevista a substituição de 10% das ligações individuais existentes em 2022 por novas ligações adequadas, de forma a garantir a adequabilidade das soluções, uma vez que não há informações qualitativas sobre as soluções individuais existentes. A substituição deverá ocorrer linearmente entre o período de 2025 e 2033. Por fim, além de prover novas ligações coletivas com coleta e tratamento ao longo do horizonte de planejamento, torna-se necessário interligar os domicílios atendidos por rede coletora sem tratamento a uma unidade de tratamento de esgoto.

Dessa forma, considerando o atendimento dos domicílios em déficit e a substituição de ligações, é apresentada, na Tabela 4-6 a demanda total de ligações coletivas para coleta. Por sua vez, na Tabela 4-7 tem-se a demanda total de ligações coletivas para tratamento e na Tabela 4-8 a demanda total por ligações individuais.

Tabela 4-6 – Demanda total por ligações coletivas para coleta de esgoto entre 2025 e 2044

Município	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	48.864	798	11.012	11.242	12.928	11.637	11.676	13.343	12.035	1.684	1.612	1.346	1.274	1.205	1.136	1.074	835	775	721	670
	Favelas e comunidades urbanas	13.984	1.339	5.717	5.817	6.549	5.995	6.013	5.750	7.089	722	692	576	547	516	487	461	358	332	309	287
Cachoeiras de Macacu	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	8.422	1.178	1.395	1.219	1.438	1.253	1.239	1.043	1.907	267	258	224	214	204	196	187	154	146	137	129
	Favelas e comunidades urbanas	1.250	166	197	171	201	175	203	142	234	32	32	26	25	24	23	22	17	16	15	14
	Aglomerado Rural	22	8	7	7	5	6	4	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	15	15	14	14	14	13	13	13	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duque de Caxias	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	86.821	1.978	20.064	17.811	20.740	18.384	21.285	18.823	21.745	3.104	3.012	2.875	2.781	2.691	2.599	2.512	2.383	2.299	2.220	2.143
	Favelas e comunidades urbanas	27.106	711	6.310	5.612	6.518	5.789	6.686	5.924	6.826	958	931	887	860	830	803	776	736	711	685	662
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guapimirim	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	2.092	1.950	1.979	2.007	2.033	2.056	2.067	2.086	2.101	225	217	197	190	183	177	168	151	142	137	131
	Favelas e comunidades urbanas	85	78	80	81	82	83	84	84	86	9	9	8	8	7	7	7	6	6	5	6
	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaboraí	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	17.135	1.464	7.702	7.849	7.985	8.108	7.333	8.227	8.300	916	876	736	697	658	621	587	462	429	400	372
	Favelas e comunidades urbanas	877	877	1.952	2.682	2.717	2.750	2.541	2.779	2.793	241	230	193	182	173	162	154	120	111	104	96
	Rural Isolado	8	8	8	8	8	8	7	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaguaí	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	10.556	6.607	7.162	588	575	560	488	472	457	462	447	362	346	330	314	300	220	205	191	177
	Favelas e comunidades urbanas	2.118	822	890	67	65	63	54	52	52	57	56	44	43	41	39	37	28	25	24	22
	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japeri	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	14.263	5.055	232	229	229	227	209	206	204	217	216	193	191	188	185	183	161	157	155	150
	Favelas e comunidades urbanas	8.118	3.038	179	178	178	176	166	164	160	128	128	115	113	111	110	108	96	93	92	89
Magé	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	37.037	4.955	5.035	4.304	5.169	4.409	5.224	4.431	5.299	913	886	781	752	722	693	666	569	540	515	490
	Favelas e comunidades urbanas	4.103	699	709	617	726	630	733	632	736	116	112	98	95	91	88	84	71	68	65	61
	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maricá	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	10.597	7.087	7.131	7.175	7.215	7.255	6.996	7.005	7.013	568	554	141	123	107	89	72	-	-	-	-
	Favelas e comunidades urbanas	1.017	893	907	919	932	945	924	929	931	69	67	16	13	12	9	8	-	-	-	-
	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mesquita	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	16.821	287	3.087	3.143	3.196	3.244	3.259	3.293	3.323	547	528	469	449	430	411	393	339	322	306	291
	Favelas e comunidades urbanas	9.952	323	1.788	1.817	1.845	1.870	1.878	1.895	1.911	288	277	246	236	225	216	206	178	169	160	153
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nilópolis	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	19.900	266	5.216	5.321	5.416	6.142	5.578	5.644	5.714	722	692	664	634	607	580	553	532	509	487	469
	Favelas e comunidades urbanas	728	10	190	194	197	224	204	206	208	27	25	24	23	22	22	20	19	19	18	17
Niterói	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	8.025	2.567	2.528	2.483	2.433	2.378	2.196	2.132	2.066	1.393	1.325	1.109	1.037	969	901	834	639	575	516	457
	Favelas e comunidades urbanas	2.409	1.140	1.142	1.144	1.142	1.140	1.104	1.096	1.085	570	556	500	483	467	450	435	382	367	351	336
Nova Iguaçu	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	131.058	2.243	19.571	19.922	20.250	20.551	20.666	20.885	21.083	3.412	3.306	2.971	2.858	2.747	2.639	2.532	2.224	2.122	2.024	1.931
	Favelas e comunidades urbanas	16.730	300	2.526	2.570	2.612	2.650	2.662	2.691	2.713	433	419	377	362	348	335	321	281	268	256	244
	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paracambi	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	559	689	695	161	155	146	144	136	124	161	154	151	145	139	133	127	125	119	114	111

Município	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
	Favelas e comunidades urbanas	15	15	15	15	14	26	41	40	35	38	36	35	34	33	32	30	31	28	28	27
	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petrópolis	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	5.330	3.663	3.682	3.694	3.704	3.707	3.706	3.701	3.688	1.168	1.129	1.088	1.049	1.010	972	935	902	866	836	806
	Favelas e comunidades urbanas	1.203	862	869	876	881	885	887	888	883	269	259	249	241	232	223	215	207	199	192	186
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Queimados	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	22.434	7.049	693	674	650	628	555	449	582	629	606	525	501	478	455	434	360	340	319	303
	Favelas e comunidades urbanas	2.007	560	87	84	83	82	75	74	72	47	46	39	37	36	34	32	27	26	23	23
Rio Bonito	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	9.714	1.149	1.174	1.197	1.219	1.238	1.035	1.255	1.259	329	322	293	283	272	262	251	225	214	205	194
	Favelas e comunidades urbanas	224	28	28	29	29	28	23	28	24	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rio de Janeiro	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	63	63	63	62	62	62	62	62	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Favelas e comunidades urbanas	7.455	596	587	573	559	544	487	468	446	659	642	575	559	538	522	503	440	423	405	387
	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	678	678	678	678	678	678	739	21.783	21.787	6.370	6.267	5.854	5.740	5.626	5.514	5.402	5.010	4.899	4.790	4.685
	Favelas e comunidades urbanas	36.018	2.961	9.040	9.112	9.173	12.378	9.085	9.098	9.106	3.465	3.380	3.028	2.932	2.838	2.741	2.647	2.316	2.220	2.129	2.040
	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	32.793	6.248	6.134	17.851	18.192	18.494	14.066	18.363	31.456	7.402	7.174	6.245	5.992	5.739	5.486	5.236	4.361	4.110	3.866	3.631
	Favelas e comunidades urbanas	10.669	1.425	1.407	5.003	5.053	5.098	3.821	5.079	8.886	1.349	1.317	1.179	1.143	1.105	1.067	1.031	902	864	830	794
	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	63.598	28.963	29.466	14.055	14.002	13.922	13.189	13.038	12.873	9.141	8.885	7.835	7.551	7.264	6.979	6.697	5.708	5.425	5.151	4.885
	Favelas e comunidades urbanas	20.235	7.508	7.595	3.681	3.671	3.658	3.530	3.505	3.476	1.788	1.744	1.562	1.514	1.464	1.415	1.366	1.195	1.146	1.099	1.053
São Gonçalo	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	49.397	1.958	21.600	21.986	22.333	22.636	22.947	23.179	23.379	2.723	2.594	2.516	2.399	2.281	2.172	2.067	2.014	1.924	1.841	1.762
	Favelas e comunidades urbanas	28.024	1.778	12.639	12.860	13.057	13.231	13.409	13.540	13.646	1.536	1.462	1.418	1.350	1.284	1.222	1.162	1.131	1.080	1.032	987
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São João de Meriti	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	9.526	8.312	8.479	8.634	8.776	8.904	8.996	9.093	9.181	1.573	1.519	1.433	1.379	1.325	1.273	1.224	1.148	1.102	1.059	1.017
	Favelas e comunidades urbanas	4.830	4.362	4.450	4.530	4.606	4.674	4.724	4.777	4.823	735	708	669	643	618	594	572	535	514	494	475
Seropédica	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	14.235	4.988	4.804	298	288	279	244	232	1.481	320	311	271	263	253	244	236	198	189	180	173
	Favelas e comunidades urbanas	1.772	638	614	55	54	54	49	48	50	39	39	33	33	31	30	29	25	23	22	22
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanguá	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	3.334	880	780	911	804	937	820	950	839	149	145	129	125	120	116	111	97	93	87	84
	Favelas e comunidades urbanas	73	12	10	13	11	13	11	13	11	3	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 4-7 – Demandas total por ligações coletivas para tratamento de esgoto entre 2025 e 2044

Município	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	48.864	798	11.012	11.242	12.928	11.637	11.676	13.343	12.035	1.684	1.612	1.346	1.274	1.205	1.136	1.074	835	775	721	670
	Favelas e comunidades urbanas	13.984	1.339	5.717	5.817	6.549	5.995	6.013	5.750	7.089	722	692	576	547	516	487	461	358	332	309	287
Cachoeiras de Macacu	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	8.422	1.178	1.395	1.219	1.438	1.253	1.239	1.043	1.907	267	258	224	214	204	196	187	154	146	137	129
	Favelas e comunidades urbanas	1.250	166	197	171	201	175	203	142	234	32	32	26	25	24	23	22	17	16	15	14
	Aglomerado Rural	22	8	7	7	5	6	4	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	15	15	14	14	14	13	13	13	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duque de Caxias	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	86.821	1.978	20.064	17.811	20.740	18.384	21.285	18.823	21.745	3.104	3.012	2.875	2.781	2.691	2.599	2.512	2.383	2.299	2.220	2.143
	Favelas e comunidades urbanas	27.106	711	6.310	5.612	6.518	5.789	6.686	5.924	6.826	958	931	887	860	830	803	776	736	711	685	662
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guapimirim	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	2.092	1.950	1.979	2.007	2.033	2.056	2.067	2.086	2.101	225	217	197	190	183	177	168	151	142	137	131
	Favelas e comunidades urbanas	85	78	80	81	82	83	84	84	86	9	9	8	8	7	7	7	6	6	5	6
	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaboraí	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	17.135	1.464	7.702	7.849	7.985	8.108	7.333	8.227	8.300	916	876	736	697	658	621	587	462	429	400	372
	Favelas e comunidades urbanas	877	877	1.952	2.682	2.717	2.750	2.541	2.779	2.793	241	230	193	182	173	162	154	120	111	104	96
	Rural Isolado	8	8	8	8	8	8	7	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaguaí	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	11.896	7.947	8.502	1.928	1.915	1.900	1.828	1.812	1.797	462	447	362	346	330	314	300	220	205	191	177
	Favelas e comunidades urbanas	2.203	907	975	152	150	148	139	137	137	57	56	44	43	41	39	37	28	25	24	22
	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japeri	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	14.263	5.055	232	229	229	227	209	206	204	217	216	193	191	188	185	183	161	157	155	150
	Favelas e comunidades urbanas	8.118	3.038	179	178	178	176	166	164	160	128	128	115	113	111	110	108	96	93	92	89
Magé	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	37.037	4.955	5.035	4.304	5.169	4.409	5.224	4.431	5.299	913	886	781	752	722	693	666	569	540	515	490
	Favelas e comunidades urbanas	4.103	699	709	617	726	630	733	632	736	116	112	98	95	91	88	84	71	68	65	61
	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maricá	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	10.598	7.088	7.132	7.176	7.216	7.256	6.997	7.006	7.014	568	554	141	123	107	89	72	-	-	-	-
	Favelas e comunidades urbanas	1.017	893	907	919	932	945	924	929	931	69	67	16	13	12	9	8	-	-	-	-
	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mesquita	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	16.821	287	3.087	3.143	3.196	3.244	3.259	3.293	3.323	547	528	469	449	430	411	393	339	322	306	291
	Favelas e comunidades urbanas	9.952	323	1.788	1.817	1.845	1.870	1.878	1.895	1.911	288	277	246	236	225	216	206	178	169	160	153
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nilópolis	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	19.900	266	5.216	5.321	5.416	6.142	5.578	5.644	5.714	722	692	664	634	607	580	553	532	509	487	469
	Favelas e comunidades urbanas	728	10	190	194	197	224	204	206	208	27	25	24	23	22	22	20	19	19	18	17
Niterói	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	8.025	2.567	2.528	2.483	2.433	2.378	2.196	2.132	2.066	1.393	1.325	1.109	1.037	969	901	834	639	575	516	457
	Favelas e comunidades urbanas	2.409	1.140	1.142	1.144	1.142	1.140	1.104	1.096	1.085	570	556	500	483	467	450	435	382	367	351	336
Nova Iguaçu	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	131.058	2.243	19.571	19.922	20.250	20.551	20.666	20.885	21.083	3.412	3.306	2.971	2.858	2.747	2.639	2.532	2.224	2.122	2.024	1.931
	Favelas e comunidades urbanas	16.730	300	2.526	2.570	2.612	2.650	2.662	2.691	2.713	433	419	377	362	348	335	321	281	268	256	244
	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paracambi	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	1.547	1.677	1.683	1.149	1.143	1.134	1.132	1.124	1.112	161	154	151	145	139	133	127	125	119	114	111

Município	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
	Favelas e comunidades urbanas	308	308	308	308	307	319	334	333	328	38	36	35	34	33	32	30	31	28	28	27
	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petrópolis	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	6.561	4.894	4.913	4.925	4.935	4.938	4.937	4.932	4.919	1.168	1.129	1.088	1.049	1.010	972	935	902	866	836	806
	Favelas e comunidades urbanas	1.481	1.140	1.147	1.154	1.159	1.163	1.165	1.166	1.161	269	259	249	241	232	223	215	207	199	192	186
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Queimados	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	24.441	9.056	2.700	2.681	2.657	2.635	2.562	2.456	2.589	629	606	525	501	478	455	434	360	340	319	303
	Favelas e comunidades urbanas	2.089	642	169	166	165	164	157	156	154	47	46	39	37	36	34	32	27	26	23	23
Rio Bonito	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	9.714	1.149	1.174	1.197	1.219	1.238	1.035	1.255	1.259	329	322	293	283	272	262	251	225	214	205	194
	Favelas e comunidades urbanas	224	28	28	29	29	28	23	28	24	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rio de Janeiro	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	63	63	63	62	62	62	62	62	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Favelas e comunidades urbanas	7.455	596	587	573	559	544	487	468	446	659	642	575	559	538	522	503	440	423	405	387
	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	678	678	678	678	678	678	739	21.783	21.787	6.370	6.267	5.854	5.740	5.626	5.514	5.402	5.010	4.899	4.790	4.685
	Favelas e comunidades urbanas	36.018	2.961	9.040	9.112	9.173	12.378	9.085	9.098	9.106	3.465	3.380	3.028	2.932	2.838	2.741	2.647	2.316	2.220	2.129	2.040
	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	47.387	20.842	20.728	32.445	32.786	33.088	28.660	32.957	46.050	7.402	7.174	6.245	5.992	5.739	5.486	5.236	4.361	4.110	3.866	3.631
	Favelas e comunidades urbanas	11.670	2.426	2.408	6.004	6.054	6.099	4.822	6.080	9.887	1.349	1.317	1.179	1.143	1.105	1.067	1.031	902	864	830	794
	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	77.105	42.470	42.973	24.185	25.258	25.178	24.445	24.294	18.501	9.141	8.885	7.835	7.551	7.264	6.979	6.697	5.708	5.425	5.151	4.885
	Favelas e comunidades urbanas	23.344	10.617	10.704	6.013	6.262	6.249	6.121	6.096	4.772	1.788	1.744	1.562	1.514	1.464	1.415	1.366	1.195	1.146	1.099	1.053
São Gonçalo	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	49.397	1.958	21.600	21.986	22.333	22.636	22.947	23.179	23.379	2.723	2.594	2.516	2.399	2.281	2.172	2.067	2.014	1.924	1.841	1.762
	Favelas e comunidades urbanas	28.024	1.778	12.639	12.860	13.057	13.231	13.409	13.540	13.646	1.536	1.462	1.418	1.350	1.284	1.222	1.162	1.131	1.080	1.032	987
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São João de Meriti	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	14.481	13.267	13.434	13.589	13.731	13.859	13.951	14.048	14.136	1.573	1.519	1.433	1.379	1.325	1.273	1.224	1.148	1.102	1.059	1.017
	Favelas e comunidades urbanas	6.643	6.175	6.263	6.343	6.419	6.487	6.537	6.590	6.636	735	708	669	643	618	594	572	535	514	494	475
Seropédica	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	14.235	4.988	4.804	298	288	279	244	232	1.481	320	311	271	263	253	244	236	198	189	180	173
	Favelas e comunidades urbanas	1.772	638	614	55	54	54	49	48	50	39	39	33	33	31	30	29	25	23	22	22
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanguá	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	3.334	880	780	911	804	937	820	950	839	149	145	129	125	120	116	111	97	93	87	84
	Favelas e comunidades urbanas	73	12	10	13	11	13	11	13	11	3	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1
	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 4-8 – Demandas total por ligações individuais entre 2025 e 2044

MUNICÍPIO	SITUAÇÃO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Cachoeiras de Macacu	Aglomerado Rural	12	6	6	6	5	4	4	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	133	132	131	127	125	121	118	113	111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duque de Caxias	Rural Isolado	87	87	87	86	86	86	85	86	85	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3
Guapimirim	Aglomerado Rural	49	42	42	43	43	45	44	45	45	6	5	4	5	4	3	4	3	2	4	2
	Rural Isolado	2	10	9	10	11	10	11	11	11	2	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1
Itaboraí	Rural Isolado	73	72	71	69	69	67	66	64	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaguaí	Aglomerado Rural	32	32	32	33	34	34	34	34	34	3	3	1	2	2	2	-	2	-	1	1
	Rural Isolado	66	66	65	65	65	65	66	66	66	4	4	3	4	3	3	4	2	2	2	3
Magé	Aglomerado Rural	203	207	217	226	233	239	244	248	252	34	33	27	26	24	23	20	17	16	16	13
	Rural Isolado	255	255	257	259	262	265	266	268	270	21	23	18	19	19	18	17	15	14	14	13
Maricá	Aglomerado Rural	24	24	24	23	23	21	21	19	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	45	35	34	34	32	33	29	29	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mesquita	Rural Isolado	48	49	52	53	55	56	57	58	59	8	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4
Nova Iguaçu	Aglomerado Rural	18	18	17	17	17	16	16	15	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rural Isolado	214	210	204	201	195	191	186	181	177	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paracambi	Aglomerado Rural	29	30	30	29	29	28	29	28	29	-	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1
	Rural Isolado	32	47	46	45	44	43	43	43	43	-	-	1	2	1	2	3	2	4	3	3
Petrópolis	Rural Isolado	131	140	144	146	148	152	154	155	157	25	25	24	23	24	21	22	21	20	20	19
Rio Bonito	Rural Isolado	375	368	357	345	333	320	305	289	276	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São Gonçalo	Rural Isolado	2.078	2.135	2.201	2.261	2.315	2.364	2.411	2.449	2.480	308	291	283	266	252	239	226	218	207	196	187
Seropédica	Rural Isolado	17	43	44	46	47	49	48	50	52	6	6	5	6	6	5	5	4	4	4	4
Tanguá	Rural Isolado	106	104	104	104	102	101	99	97	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3.4.2 Demanda de novas infraestruturas de esgotamento sanitário

De maneira geral, para caracterização da demanda por infraestrutura, comparou-se a capacidade (instalada e prevista) de tratamento de esgoto com a vazão total de esgoto produzida, resultando em saldo ou déficit de atendimento com tratamento de esgoto ao longo do horizonte do PlanSAN, A capacidade de tratamento de esgoto corresponde à soma das vazões médias de todas as ETE instaladas e ativas no município e/ou ETE instaladas em outro município para onde se exporta os efluentes somada as vazões das ETE previstas para serem implantadas no horizonte do Plano. Ademais, para o cálculo da extensão de rede coletora de esgoto necessária, subtraiu-se a extensão de rede coletora informada pela concessionária e a extensão de rede calculada para cada ano de planejamento, resultando em déficit ou saldo de atendimento.

As demandas pelos serviços de esgotamento sanitário, considerando a projeção populacional, as metas estabelecidas, a extensão de rede geral e capacidade das ETE instaladas, em construção e previstas, estão apresentadas na Tabela 4-9, por meio da quantidade de ligações a serem incrementadas de soluções coletivas.

Para o ano de 2025, é previsto que a demanda por tratamento de esgoto seja de 13.555,27L/s, enquanto a demanda total de extensão de rede corresponderia a 12.517,03 km. Já para 2033, para atender ao incremento populacional e manter os serviços para os usuários já atendidos por sistemas coletivos, a demanda estimada por tratamento de esgoto é de 20.322,60 L/s, enquanto a de extensão de rede de 23.701,59 km. Ao final do horizonte de planejamento, em 2044, a demanda por tratamento de esgoto é de 20.968,54 L/s, enquanto a demanda por extensão de rede é 25.028,97 km.

Tabela 4-9 – Demanda por extensão de rede coletora e tratamento de esgoto entre 2025 e 2044

Município	Prestador	Ano	Demanda de esgoto			
			Extensão de rede (km)	Esgoto gerado (L/s)	Saldo/Déficit de extensão de rede (km)	Saldo/Déficit de tratamento (L/S)
Belford Roxo	Águas do Rio 4	2025	271,32	304,68	-145,47	-49,68
		2033	973,27	806,70	-847,42	-551,70
		2044	996,98	826,35	-871,13	-571,35
Cachoeiras de Macacu	Águas do Rio 1	2025	17,97	34,46	-17,97	-34,46
		2033	163,36	84,16	-163,36	-84,16
		2044	170,05	87,62	-170,05	-87,62
	AMAE (Rural)	2025	0,28	0,12	-0,28	-0,12
		2033	1,29	0,55	-1,29	-0,55
		2044	1,29	0,52	-1,29	-0,52
Duque de Caxias	Águas do Rio 4	2025	316,75	583,06	-110,30	64,64
		2033	1.873,17	1.376,78	-1.666,72	-729,08
		2044	2.042,58	1.450,10	-1.836,13	-802,40
Guapimirim	Prefeitura Municipal de Guapimirim	2025	20,01	10,08	-20,01	-10,08
		2033	161,94	68,96	-161,94	-68,96
		2044	167,90	71,50	-167,90	-71,50

Município	Prestador	Ano	Demanda de esgoto			
			Extensão de rede (km)	Esgoto gerado (L/s)	Saldo/Déficit de extensão de rede (km)	Saldo/Déficit de tratamento (L/S)
Itaboraí	Águas do Rio 1	2025	219,38	86,29	-73,74	-46,96
		2033	1.012,81	393,46	-867,17	-354,13
		2044	1.039,50	403,84	-893,86	-364,51
	Prefeitura Municipal de Itaboraí (Rural)	2025	0,06	0,02	-0,06	-0,02
		2033	0,48	0,19	-0,48	-0,19
		2044	0,48	0,18	-0,48	-0,18
Itaguaí	Rio + Saneamento	2025	174,22	122,97	-74,22	-122,97
		2033	540,00	224,11	-440,00	-224,11
		2044	549,62	228,11	-449,62	-228,11
Japeri	Águas do Rio 4	2025	94,53	97,55	-94,53	-97,55
		2033	385,85	162,02	-385,85	-162,02
		2044	419,27	169,38	-419,27	-169,38
Magé	Águas do Rio 4	2025	183,12	187,93	-168,17	-187,93
		2033	712,06	395,88	-697,11	-395,88
		2044	734,53	408,37	-719,58	-408,37
Maricá	SANEMAR	2025	96,15	53,53	-49,15	107,75
		2033	813,09	340,15	-766,09	716,13
		2044	832,26	332,48	-785,26	723,80
Mesquita	Águas do Rio 4	2025	122,55	122,04	-1,92	432,96
		2033	240,05	238,43	-119,42	316,57
		2044	248,41	246,73	-127,78	308,27
Nilópolis	Águas do Rio 4	2025	17,58	220,72	-17,58	-85,72
		2033	159,86	240,11	-159,86	-105,11
		2044	160,38	240,86	-160,38	-105,86
Niterói	Águas de Niterói	2025	907,81	924,24	-49,75	908,76
		2033	986,58	974,71	-128,52	858,29
		2044	1.028,13	976,45	-170,07	856,55
Nova Iguaçu	Águas do Rio 4	2025	653,64	668,69	-188,21	-668,69
		2033	2.104,44	1.382,21	-1.639,01	-1.382,21
		2044	2.268,60	1.441,34	-1.803,17	-1.441,34
Paracambi	Rio + Saneamento[40]	2025	96,27	60,53	-3,87	-27,83
		2033	116,20	66,95	-23,80	-34,25
		2044	121,82	70,19	-29,42	-37,49
Petrópolis	Águas do Imperador	2025	341,06	243,65	-40,31	369,35
		2033	554,95	338,59	-254,20	274,41
		2044	620,04	358,88	-319,29	254,12
Queimados	Águas do Rio 4	2025	163,22	194,11	-124,28	-190,11
		2033	350,29	244,86	-311,35	-240,86
		2044	385,67	254,67	-346,73	-250,67
Rio Bonito	Águas do Rio 1	2025	22,58	36,96	-22,58	-36,96
		2033	140,63	77,12	-140,63	-77,12
		2044	151,65	83,17	-151,65	-83,17
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	2025	447,22	447,54	448,14	448,43
		2033	449,09	1.065,21	-47,51	10.934,79
		2044	453,86	1.073,79	-52,28	10.926,21
	Iguá Saneamento	2025	1.389,20	1.568,37	-140,20	595,63
		2033	1.810,29	2.039,27	-561,29	124,73

[40] Para o cálculo de demanda da Rio + Saneamento em Paracambi, não foi considerada a capacidade de tratamento da ETE Lajes, já que não foi identificada informação sobre o início de operação dessa instalação.

Município	Prestador	Ano	Demanda de esgoto			
			Extensão de rede (km)	Esgoto gerado (L/s)	Saldo/Déficit de extensão de rede (km)	Saldo/Déficit de tratamento (L/S)
		2044	1.818,80	1.985,83	-569,80	178,17
	Águas do Rio 4	2025	2.744,43	4.017,38	-60,10	1.105,02
		2033	3.085,85	4.314,16	-401,52	808,24
		2044	3.231,62	4.616,96	-547,29	505,44
	Zona Oeste Mais Saneamento	2025	2.879,55	2.670,92	-267,55	-633,68
		2033	4.233,75	3.218,25	-1.621,75	-679,23
		2044	4.619,06	3.273,05	-2.007,06	-734,03
São Gonçalo	Águas do Rio 1	2025	828,81	479,09	0,00	17,58
		2033	1.733,91	1.369,68	-905,10	-873,02
		2044	1.807,18	1.427,55	-978,37	-930,88
São João de Meriti	Prefeitura Municipal de São João de Meriti	2025	350,00	321,56	0,00	-321,56
		2033	744,40	710,33	-394,40	-710,33
		2044	778,75	743,12	-428,75	-743,12
Seropédica	Rio + Saneamento	2025	135,95	80,49	-82,95	-72,49
		2033	248,49	141,12	-195,49	-133,12
		2044	270,51	146,74	-217,51	-138,74
Tanguá	Águas do Rio 1	2025	23,37	18,28	-20,28	-18,28
		2033	105,49	48,63	-102,40	-48,63
		2044	110,05	50,73	-106,96	-50,73

Fonte: ATLAS ESGOTO (2019), PDE (2023), ZONA OESTE MAIS SANEAMENTO (2024), ÁGUAS DO RIO 1 (2024), ÁGUAS DO RIO 4 (2024), ÁGUAS DO IMPERADOR (2024), IGUÁ SANEAMENTO (2024), SANEMAR (2024), ÁGUAS DE NITERÓI (2024), RIO + SANEAMENTO (2024), PMBS-AE RJ (2023)

Valor reforçar que, a partir das informações disponibilizadas, as propostas de supressão desses déficits de vazão de tratamento serão realizadas por meio de novas estruturas de tratamento de esgoto a serem implementadas. Contudo, uma alternativa para tal situação poderia ser a reforma e/ou reativação das estações de tratamento de esgoto que atualmente não estão em operação, cabendo aos responsáveis, por meio de projetos específicos, a avaliação da viabilidade técnica e econômica para o aproveitamento estruturas já existentes, destacando-se casos de ETE que foram projetadas em módulos e apenas parte deles foram construídos. Também poderá ser avaliada a viabilidade de exportação dos efluentes para o tratamento em ETE localizadas em municípios próximos, o que já é a realidade na RMRJ.

No que se refere às áreas rurais, para 2044, a demanda por tratamento de esgoto totaliza 0,71 L/s, enquanto a demanda por extensão de rede corresponde a 1,77 km. Conforme apresentado na Tabela 4-9, apenas nas áreas rurais dos municípios de Cachoeira de Macacu e Itaboraí, devido ao nível de aglomeração dos domicílios existentes, foram projetados sistemas coletivos de esgotamento sanitário para atender ao déficit existente. Em todos os demais, esses déficits serão atendidos por meio de soluções individuais. Paras as soluções coletivas previstas para as áreas rurais, semelhante ao que foi apresentado para abastecimento de água, uma solução possível de ser adotada que dispensaria a necessidade de implantação de infraestruturas de coleta e tratamento de esgoto seria aquela em que os prestadores das áreas urbanas cobrariam para tratar o esgoto das áreas rurais próximas, desde que fosse viável encaminhar o efluente para as estações,

enquanto as prefeituras municipais ficariam responsáveis pela coleta dos efluentes e encaminhamento até a ETE, reduzindo os investimentos relacionados aos sistemas de tratamento e operação dos mesmos, já que as obras a cargo das municipalidades se limitariam aos sistemas de coleta. Todavia, tendo em vista que esta alternativa depende de tratativas a serem realizadas e de rearranjos institucionais, para a estimativa de investimentos, considerou-se a implantação de novos sistemas – incluindo coleta e tratamento de esgoto – para estas áreas rurais. Tais sistemas, a priori, seriam de responsabilidade do titular dos serviços, ou seja, poder público municipal.

4.4 Macrodrenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

4.4.1 Atendimento e déficit

A definição do conceito de atendimento adequado da população por soluções/serviços de DMAPU é complexa e difere dos demais eixos do saneamento, visto que os dispositivos de drenagem se encontram dispersos na malha urbana e são dependentes de múltiplas características, como as necessidades de escoamento das águas pluviais incidentes na bacia de contribuição, o uso e ocupação do solo, o relevo, índice pluviométrico, entre outros fatores relacionados ao planejamento urbano.

Essa interdependência de fatores realça a dificuldade em materializar indicadores de déficit em drenagem, pois a existência de infraestrutura de micro e macrodrenagem em uma área pode não ser suficiente para assegurar que a população esteja protegida dos efeitos de alagamentos, inundações e enxurradas. Somando-se a isso, destaca-se a fragilidade de dados disponíveis a respeito da temática de DMAPU, evidenciando uma limitação na avaliação da prestação dos serviços por meio de indicadores disponíveis.

Frente às informações disponíveis, para as **áreas urbanas**, a **parcela de domicílios sujeitos a risco de inundação** foi tomada como indicativo do déficit dos serviços, e apesar de o PLANSAB (2023) definir o indicador do SNIS IN040 como base para a definição do déficit, considerando que esse se refere a um dado autodeclarado, para o presente estudo foi realizada uma estimativa do déficit por meio do cruzamento dos dados das manchas de suscetibilidade a inundações do CPRM com os domicílios georreferenciados do Censo (2022), cujo detalhamento da metodologia está apresentado no Produto 2 – Diagnósticos Setoriais. Em resumo, analisou-se a parcela de domicílios urbanos inseridos em áreas de alta suscetibilidade a inundações, separados em dois agrupamentos de análise, sendo os domicílios inseridos nas áreas de favelas e comunidades e os domicílios localizados nas demais áreas urbanas. Os dados estimados no presente plano foram confrontados com os dados autodeclarados pelos municípios de forma a definir o déficit que melhor representa a situação de cada município.

Para as **áreas rurais**, a estimativa de déficit em DMAPU foi realizada considerando a escala do **peridomicílio**[41] e do **sistema viário interno**[42]. O déficit nos peridomicílios corresponde à inexistência de dispositivo para controle do escoamento superficial excedente no domicílio e terreno circundante. Já no sistema viário, o déficit equivale aos domicílios sem atendimento às demandas relacionadas à coleta da água de chuva e sua destinação à microdrenagem, na própria via ou em área adjacente. É importante ressaltar que o cálculo do déficit esbarra na limitação de informações sobre manejo das águas pluviais em áreas rurais.

Com relação ao peridomicílio, não há indicadores sobre a existência de dispositivos de controle do escoamento pluvial excedente (soluções para armazenamento e/ou infiltração das águas pluviais) e considerou-se em déficit toda a parcela da população residente nas áreas de aglomerado rural. A população residente em áreas rurais isoladas não foi considerada no cálculo do déficit na escala de peridomicílio, uma vez que, em função da dispersão dos domicílios, as propriedades apresentam baixos percentuais de área impermeabilizada e baixa relação escoamento superficial excedente/escoamento superficial, dispensando técnicas de controle das águas pluviais.

Com relação ao sistema viário interno, pode-se dizer que as informações permitem caracterizar parcialmente o atendimento da demanda, uma vez que apresenta dados apenas sobre a presença de equipamentos de microdrenagem em alguns setores censitários (existência de pavimentação e bueiro/boca de lobo), desconsiderando outras soluções como caixas secas/barraginhas, por exemplo. Além dos domicílios do aglomerado rural, uma fração da população do rural isolado também foi considerada deficitária quanto às soluções de manejo de águas pluviais nos sistemas viários internos. Isso porque a existência de domicílios atendidos simultaneamente por rede geral de abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos pode ser considerada um indicativo de aglomerações residenciais em algumas áreas que, por conseguinte, também necessitariam de soluções de manejo de águas pluviais em seu sistema viário interno.

Na Figura 4-14 estão apresentados os percentuais de déficit dos serviços de DMAPU em todos os agrupamentos de análise adotados no presente plano. Observa-se maior quantidade de municípios inseridos na classe mais crítica (acima de 50%) especialmente no que se refere à população das favelas e comunidades urbanas e dos aglomerados rurais[43].

[41]Residência e terreno circundante e, sem o correto manejo das águas pluviais, está sujeito a alagamentos, interferências com a solução de esgotamento sanitário e empoçamento de água com risco de proliferação de vetores e transmissão de doenças.

[42]Vias internas aos aglomerados populacionais que estão sujeitas a problemas de alagamento, erosão, danos diversos causados pelas chuvas e, principalmente, sujeitas a empoçamento de águas pluviais e decorrentes riscos sanitários associados.

[43]Quanto aos aglomerados rurais destaca-se que o déficit pode estar superestimado uma vez que se assume que toda a população dessas áreas se encontra em déficit, representados na classe de valores mais crítica do mapa.

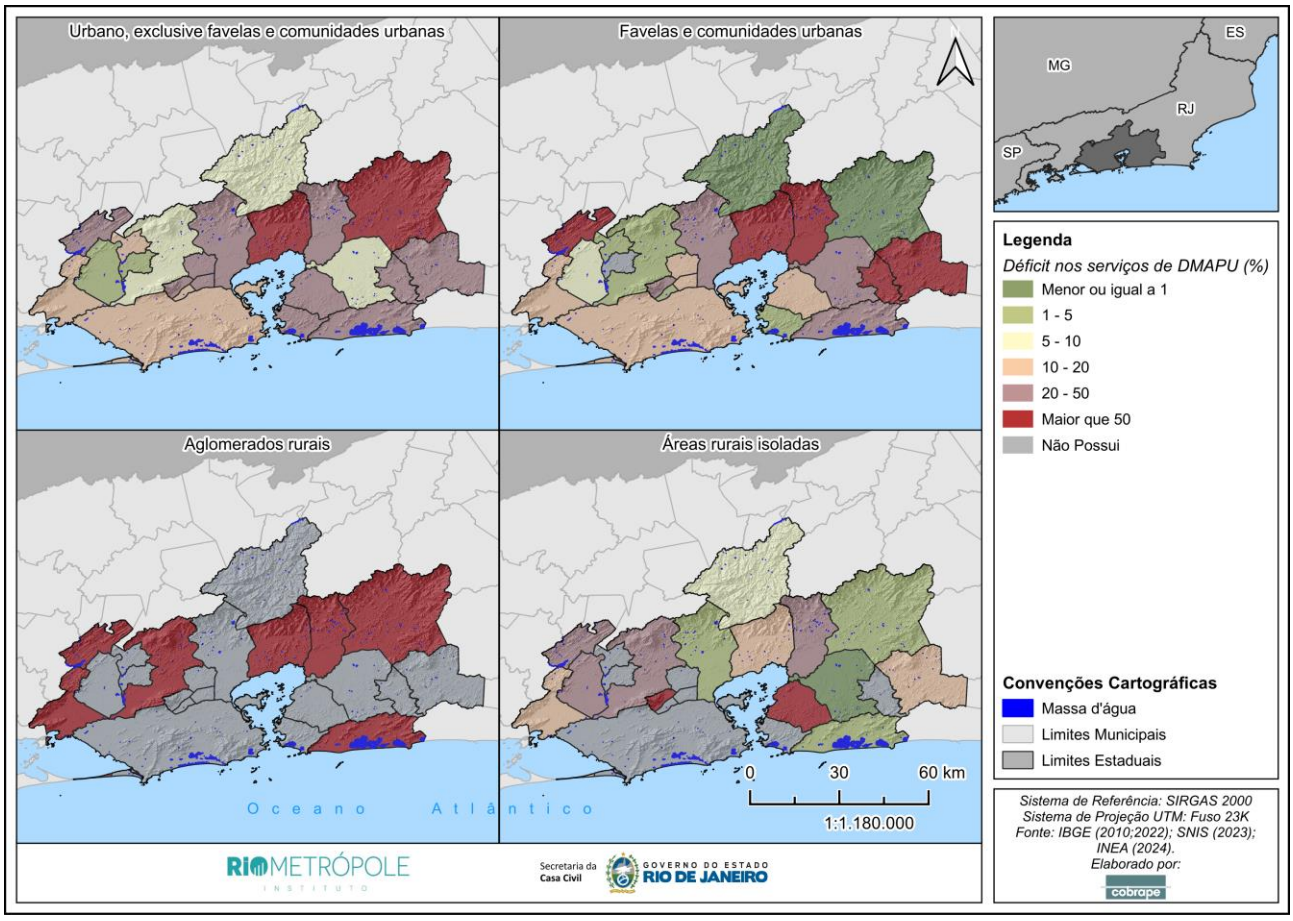


Figura 4-14 – Déficit quanto aos serviços de DMAPU por município conforme agrupamento de análise

Fonte: CPRM (2018); Censo (2010; 2022); SNIS (2023)

Na Tabela 4-10 estão apresentados os percentuais do déficit para os agrupamentos de setores censitários e para os municípios da RMRJ como um todo. Observa-se que a RMRJ apresenta 22,9% dos domicílios urbanos, exclusive favelas e comunidades, em déficit quanto aos serviços de drenagem e, em nível municipal, os maiores percentuais são observados em Magé, Cachoeiras de Macacu e Mesquita, sendo 67,2%, 54,3% e 48,1%, respectivamente.

No que se refere aos domicílios de favelas e comunidades urbanas, a RMRJ apresenta 17,8% em déficit quanto aos serviços de drenagem, sendo que, em nível municipal, os maiores percentuais são 100,0%, 81,2% e 76,5% para os municípios de Guapimirim, Rio Bonito e Seropédica, respectivamente. É importante enfatizar o elevado índice de impermeabilização das áreas urbanas, onde a ocupação urbana desordenada, a presença de loteamentos irregulares, a canalização de cursos d'água e outros fatores podem contribuir com o déficit, nessa perspectiva.

De forma complementar, conforme detalhado no Produto 2 – Diagnósticos Setoriais, a identificação dos municípios mais críticos: *(i)* o mapeamento de vulnerabilidade de cursos d'água (ANA, 2014); *(ii)* a identificação dos coeficientes morfométricos de compacidade e densidade de drenagem, para

avaliar a propensão a enchentes; e *(iii)* as ocorrências notificadas no Sistema S2iD. Além dessas, foram realizadas reuniões com a defesa civil estadual e outros atores locais para que pudessem ser identificadas tendências de criticidade em relação à drenagem dos municípios da RMRJ. Adicionalmente, foram avaliados índices de risco de desastres hidrológicos, conforme o AdaptaBrasil MCTI, considerando o contexto das mudanças climáticas. A seguir tem-se uma síntese das principais situações identificadas

- Em relação aos cursos d'água, o mapeamento da ANA (2014) indica alta vulnerabilidade a inundações nos rios Rio Guandu, Iguaçu, Capivari, Saracuruna, Rio Guapimirim, do Soberbo, Caceribu, Bonito, situados nos municípios de Rio Bonito, Guapimirim, Duque de Caxias e Belford Roxo, bem como na divisa dos municípios de Seropédica com Japeri e Queimados. Em relação aos rios com média vulnerabilidade a inundações, destacam-se Sarapuí, Pavuna, Piabanha e Caceribu, localizados nos municípios de Rio de Janeiro, São João de Meriti, Nilópolis, Mesquita, Paracambi, Petrópolis, Tanguá e Itaboraí.
- A partir da análise morfométrica, verificou-se sub-bacias extensas com alta tendência a cheias presentes nos municípios de Petrópolis, Rio Bonito, Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias e Maricá, com base no coeficiente de compacidade. A densidade de drenagem, por outro lado, apresentou-se regular na região, não indicando uma um fator de alerta.
- Quanto às notificações de desastres, Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Magé, Nova Iguaçu e Rio de Janeiro se destacam, com mais de dez registros de desastres hidrológicos.
- Segundo o Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil (CEPEDEC), Queimados, Japeri e Nova Iguaçu apresentam ocorrência de eventos de inundação que contemplam cerca de 70 a 80% dos territórios municipais. O CEPEDEC também informou uma iniciativa em andamento para obtenção de manchas de inundação em Petrópolis, com conclusão prevista para novembro de 2024, e um trabalho de percepção de risco em comunidades vulneráveis no município de Japeri, indicando relevância das questões de drenagem nesses municípios.
- Conforme dados do Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças do Clima (AdaptaBrasil MCTI), 5 municípios da RMRJ (Paracambi, Japeri, Mesquita, Nilópolis e São João de Meriti) apresentam índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos[44] classificados como Muito Alto. Outros 9 municípios apresentaram índices classificados como Alto (Belford Roxo, Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Guapimirim, Magé, Nova Iguaçu, Queimados, Rio de Janeiro e Seropédica). Ainda, foram identificadas recomendações do MPRJ para que os municípios de Nova Iguaçu, Queimados,

[44] Índice de risco de impacto das mudanças climáticas em sistemas socioecológicos, considerando a ameaça de desastres de inundações, enxurradas e alagamentos, considerando características geomorfológicas, uso do solo, geológicas e índices climáticos de chuvas intensas (precipitação total em 1 dia e em 5 dias).

Japeri, Seropédica, Mesquita e Nilópolis elaborem Planos de Ação Climática, indicando fragilidades relacionadas aos impactos de eventos extremos.

É fundamental destacar, ainda, a situação verificada no Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PEDUI) que identifica inundações nas áreas urbanas das seguintes bacias:

- Bacia do Canal do Mangue, principalmente a região da Praça da Bandeira, no Rio de Janeiro.
- Bacia do Rio Imboaçu, em São Gonçalo, devido à ocupação desordenada nas encostas e planícies fluviais e aos elevados volumes escoados pelo rio.
- Bacias dos Rios Sarapuí e Pavuna, que atingem a Baixada Fluminense e as Zonas Norte e Oeste da cidade do Rio de Janeiro.
- Bacia do Rio Acari, que compreende áreas das Zonas Norte e Oeste da cidade do Rio de Janeiro e Nilópolis, provocadas não só pelas chuvas intensas, mas pelos efeitos causados por obstruções ao longo das calhas de seus principais canais de macrodrenagem e pelo remanso provocado pelo rio São João de Meriti.
- Bacia do rio Iguaçu em Duque de Caxias.
- Principais rios da bacia do complexo lagunar de Maricá.
- Bacia do Rio Guerenguê no Rio de Janeiro.
- Bacia do Rio Saracuruna em Duque de Caxias.
- Bacias dos Rios Macacu e Caceribu devido ao extravasamento dos corpos d'água, em Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Itaboraí, Rio Bonito, São Gonçalo e Tanguá.
- Bacia do Rio Piabanha e seus principais afluentes em Petrópolis.

Observa-se que as bases de dados e os estudos apresentados indicam – com exceção de Mesquita que foi identificado como crítico em todos os estudos – que há uma diversidade de municípios que merecem maior atenção no que se refere a problemas relacionados à macrodrenagem, ressaltando-se que tais fontes adotam metodologias distintas e, por vezes, possuem objetivos não coincidentes.

Para as áreas rurais, 7 dos 22 municípios da RMRJ possuem aglomerado rural, os quais apresentam 100% dos domicílios em déficit[45] para o manejo das águas pluviais. Para as áreas de rural isolado os municípios que possuem esses setores censitários totalizam 60,3% dos domicílios da RMRJ em déficit quanto aos serviços de manejo de águas pluviais. Nota-se a presença desse setor em 15 dos 22 municípios, sendo que os maiores percentuais de déficit são observados para

[45] Tal valor foi atribuído a essas áreas diante da impossibilidade de estimar o atendimento por meio das fontes de dados existentes.

Mesquita e São Gonçalo, para os quais foram adotados déficit igual a 100%[46], seguido dos municípios de Seropédica, Nova Iguaçu e Paracambi, representando 49,4%, 39,7% e 38,7%, respectivamente.

De modo geral, quanto às metodologias adotadas para a análise do déficit nas referidas fontes nacionais – PLANSAB e PSBR – evidencia-se a diferença no que se refere à definição do déficit pelos serviços de DMAPU, uma vez que a análise voltada às áreas urbanas está relacionada principalmente à identificação do risco relacionado à ocorrência dos desastres hidrológicos[47], enquanto o PSBR associa o déficit a uma caracterização estrutural[48], ou seja, à existência ou não de determinada infraestrutura de manejo de águas pluviais no sistema viário e nos peridomicílios.

Tabela 4-10 – Percentual de domicílios em déficit quanto aos serviços de DMAPU por agrupamento de análise

Município	Domicílios urbano (exclusive favelas e comunidades urbanas)	Domicílios favelas e comunidades urbanas	Domicílios aglomerado rural	Domicílios rural isolado	Domicílios total
Belford Roxo	29,2%	13,9%	-	-	24,8%
Cachoeiras de Macacu	54,3%	0,7%	100%	2,8%	41,8%
Duque de Caxias	46,8%	41,8%	-	4,3%	45,6%
Guapimirim	46,7%	100,0%	100%	24,1%	48,9%
Itaboraí	10,0%	40,3%	-	0,7%	15,4%
Itaguaí	13,7%	20,0%	100%	19,1%	14,8%
Japeri	10,6%	1,6%	-	-	7,6%
Magé	67,2%	73,3%	100%	19,1%	67,1%
Maricá	25,1%	23,0%	100%	2,6%	25,0%
Mesquita	48,1%	31,6%	-	100%	42,8%
Nilópolis	11,8%	3,3%	-	-	11,5%
Niterói	36,6%	5,1%	-	-	30,2%
Nova Iguaçu	6,9%	2,1%	100%	39,7%	6,7%
Paracambi	47,0%	60,6%	100%	38,7%	50,0%
Petrópolis	8,7%	0,7%	-	6,4%	7,4%
Queimados	2,7%	0,0%	-	-	2,5%
Rio Bonito	40,2%	81,2%	-	14,9%	36,6%
Rio de Janeiro	18,4%	16,4%	-	-	18,0%
São Gonçalo	28,2%	14,2%	-	100%	27,5%

[46] Diferentemente dos respectivos planos diretores, o Censo não considera áreas rurais nesses municípios. Dessa maneira, como não foi possível identificar o atendimento por rede de água e coleta de lixo nesses setores (indicativo de aglomeração e, portanto, de demanda de soluções de MAP), adotou-se que 100% desses domicílios necessitam tais soluções.

[47] Considerando uma situação ideal entende-se que a análise do déficit deveria contemplar os eventos de alagamentos e enxurradas além dos eventos de inundação, o que não ocorre devido à limitação das bases de dados disponíveis.

[48] Apesar dessa caracterização estrutural, no PSBR são discutidas as peculiaridades do eixo e a necessidade de caracterizar o déficit a partir dos impactos da ausência de manejo de águas pluviais no peridomicílio e nas áreas públicas. O déficit poderia estar mais bem representado a partir da identificação da parcela de domicílios expostos à ocorrência de empoçamentos, processos erosivos e inundações, especialmente no entorno dos domicílios, estradas e vias de acesso e áreas públicas coletiva.

Município	Domicílios urbano (exclusive favelas e comunidades urbanas)	Domicílios favelas e comunidades urbanas	Domicílios aglomerado rural	Domicílios rural isolado	Domicílios total
São João de Meriti	41,7%	17,6%	-	-	34,0%
Seropédica	3,3%	8,8%	-	49,4%	4,8%
Tanguá	29,4%	79,5%	-	0,5%	27,7%
RMRJ	22,9%	17,8%	100%	60,3%	22,2%

Fonte: CPRM (2018); Censo (2010; 2022); SNIS (2023)

4.4.2 Metas e indicadores

A Lei Federal nº 14.026/2020 não define metas ou diretrizes relacionadas à temática da drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Diante isso, para determinação das metas de médio e longo prazo, partiu-se do estabelecido pelo PLANSAB (2019; 2023), para áreas urbanas, e pelo PSBR (2019), para áreas rurais. Na Tabela 4-11 estão apresentadas as metas de atendimento[49] para os municípios da RMRJ, bem como os respectivos indicadores[50].

Tabela 4-11 – Metas de atendimento em drenagem e manejo das águas pluviais

Indicador	Descrição	Ano	Meta
D2	% de domicílios não sujeitos a risco de inundações na área urbana	2033	97,3
		2044	98,2
MAP1	% de domicílios rurais localizados em vias com pavimento, meio fio e bocas de lobo(1)	2033	38,5
		2044	52,8
MAP2	% de domicílios rurais com dispositivo de controle de escoamento superficial excedente no peridomicílio(2)	2033	20,0
		2044	42,0

Notas: (1) Apesar de o Censo 2010 disponibilizar a informação de existência de pavimento, meio fio e bocas de lobo nos domicílios rurais, esses restringem-se aos setores 1 a 4, não sendo suficiente para compreensão do atendimento nas áreas rurais. Ainda não estão disponibilizados tais dados no Censo 2022. (2) Atualmente não existe fonte de dados que capte informações sobre a existência dispositivos que controlam o excedente do escoamento superficial resultante das chuvas nas áreas de domicílios rurais.

As metas de atendimento para os diversos agrupamentos de análise da RMRJ foram estabelecidas ano a ano considerando acréscimo linear, conforme apresentado no Produto 3 - Prognóstico. Na Figura 4-15, Figura 4-16, Figura 4-17 e Figura 4-18 está apresentada a evolução das metas de atendimento para os agrupamentos de análise. Destaca-se que para Queimados não são apresentadas metas referentes a favelas e comunidades urbanas para o horizonte de planejamento uma vez que não existem domicílios inseridos nessas áreas que se encontrem em situação de risco (alta suscetibilidade a inundações).

[49] A meta do D2 para o ano de 2033 corresponde à definida pelo PLANSAB (2023) para esse indicador para a região Sudeste, enquanto a do ano de 2044 foi baseada no acréscimo anual entre as metas definidas para os anos de 2023 e 2033 (0,08). A meta dos indicadores MAP1 e MAP2 estão baseadas no acréscimo anual entre as metas definidas para esse indicador pelo PSBR (2019) para a região Sudeste nos anos de 2028 e 2038 (MAP1: 1,3; MAP2: 2,0).

[50] O indicador D1 do PLASNSAB (2019; 2023) não foi considerado pois consiste no percentual de municípios com ocorrências de desastres hidrológicos, cujas metas são indicadas para a região sudeste como um todo, não sendo coerente aplicá-las à amostra de municípios da RMRJ.

A projeção do indicador D2 partiu do princípio de que a meta estipulada será alcançada por cada um dos municípios no médio e longo prazo, com evolução linear. No que se refere à população urbana (exclusive favelas e comunidades urbanas), apenas o município de Queimados apresentou percentual de domicílios sem risco de inundação igual à meta estipulada para 2033 (97,3%) no ano base (2022) devendo, portanto, esse percentual ser mantido até o ano de 2033. Portanto, para todos os municípios, o percentual 97,3% deverá ser atingido em 2033 e até o ano de 2044 o percentual a ser alcançado é de 98,2%. A análise é similar para os domicílios de favelas e comunidades rurais, com destaque para os municípios de Cachoeiras de Macacu, Petrópolis, Japeri e Nova Iguaçu, que já apresentavam percentuais superiores à meta no ano base (2022) e, portanto, a meta de 2033 foi mantida constante ao longo do médio prazo, com acréscimo linear até 2044.

Para as áreas rurais partiu-se da premissa de que todos os domicílios do agrupamento aglomerado rural são deficitários no que tange à existência de dispositivos de controle de escoamento pluvial excedente dos peridomicílios e sistema viário interno (tal como estabelecido na definição de déficit em áreas rurais do item 5.3 do Produto 3 - Prognóstico). Observa-se que o avanço percentual das metas de cada indicador é equivalente a todos os municípios sendo, portanto, equivalente às metas para a RMRJ.

Para as áreas de rural isolado, as metas de médio e longo prazos diferem entre os municípios. Dessa maneira, toma-se, como exemplo, o município de Tanguá em que apenas 0,5% dos domicílios inseridos em rural isolado necessitam soluções de manejo de águas pluviais no sistema viário interno. Assim, as metas estabelecidas para os anos de 2033 e 2044 foram aplicadas a esse percentual, devendo ser atendidos 38,5% da parcela de domicílios deficitários (0,5%) em 2033 e 52,8% dessa parcela em 2044. Por esses motivos, as linhas apresentam-se em posições diferentes no médio e longo prazos e existem diferenças no índice de início do plano[51], com exceção de Mesquita e São Gonçalo, cujas linhas são coincidentes e as metas de médio e longo prazo são equivalentes, uma vez que se assume que toda a parcela de domicílios (100%) das áreas de rural isolado desses municípios demandaria soluções de manejo de águas pluviais (conforme discutido no item 5.3 do Produto 3 - Prognóstico).

[51] Considera-se que todos os domicílios inseridos cujo abastecimento de água não ocorre por rede geral (outras formas de atendimento) ou que não possuem coleta de lixo estão atendidos adequadamente, uma vez que são localizados de forma dispersa e, portanto, dispensam soluções de manejo de águas pluviais no sistema viário interno.

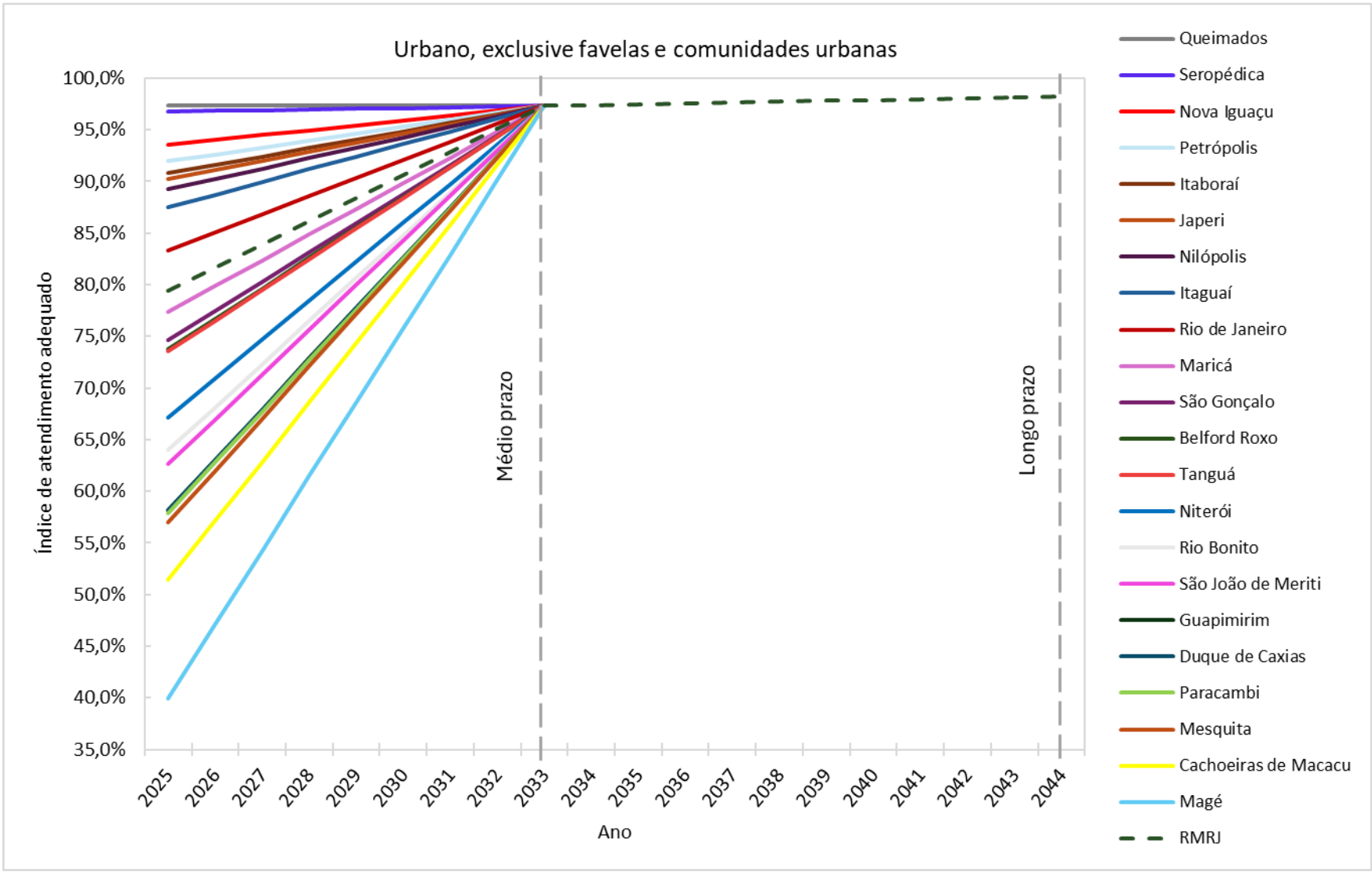


Figura 4-15 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas urbanas, exclusive favelas e comunidades, por município

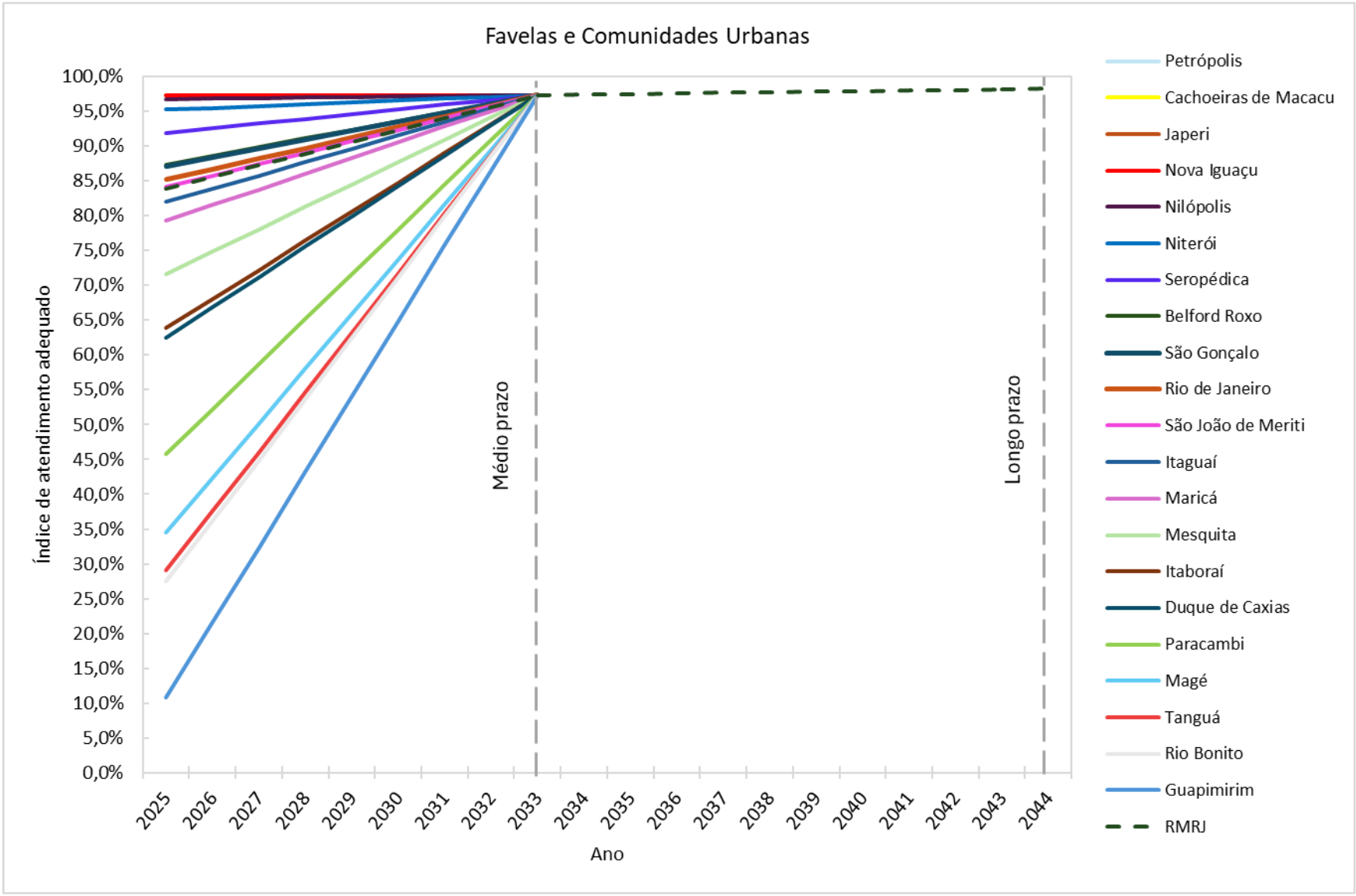


Figura 4-16 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas de favelas e comunidades urbanas, por município

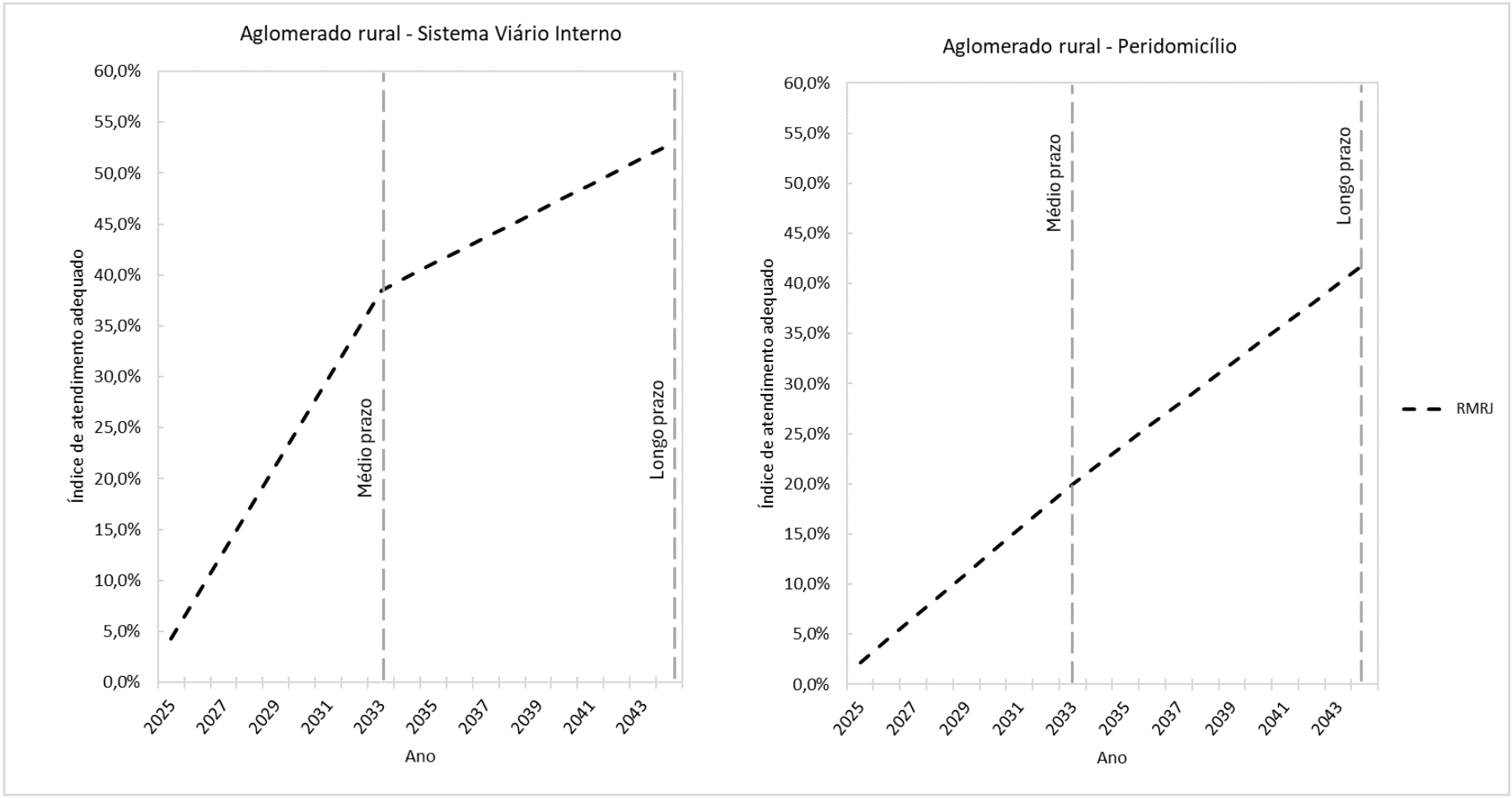


Figura 4-17 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas de aglomerado rural

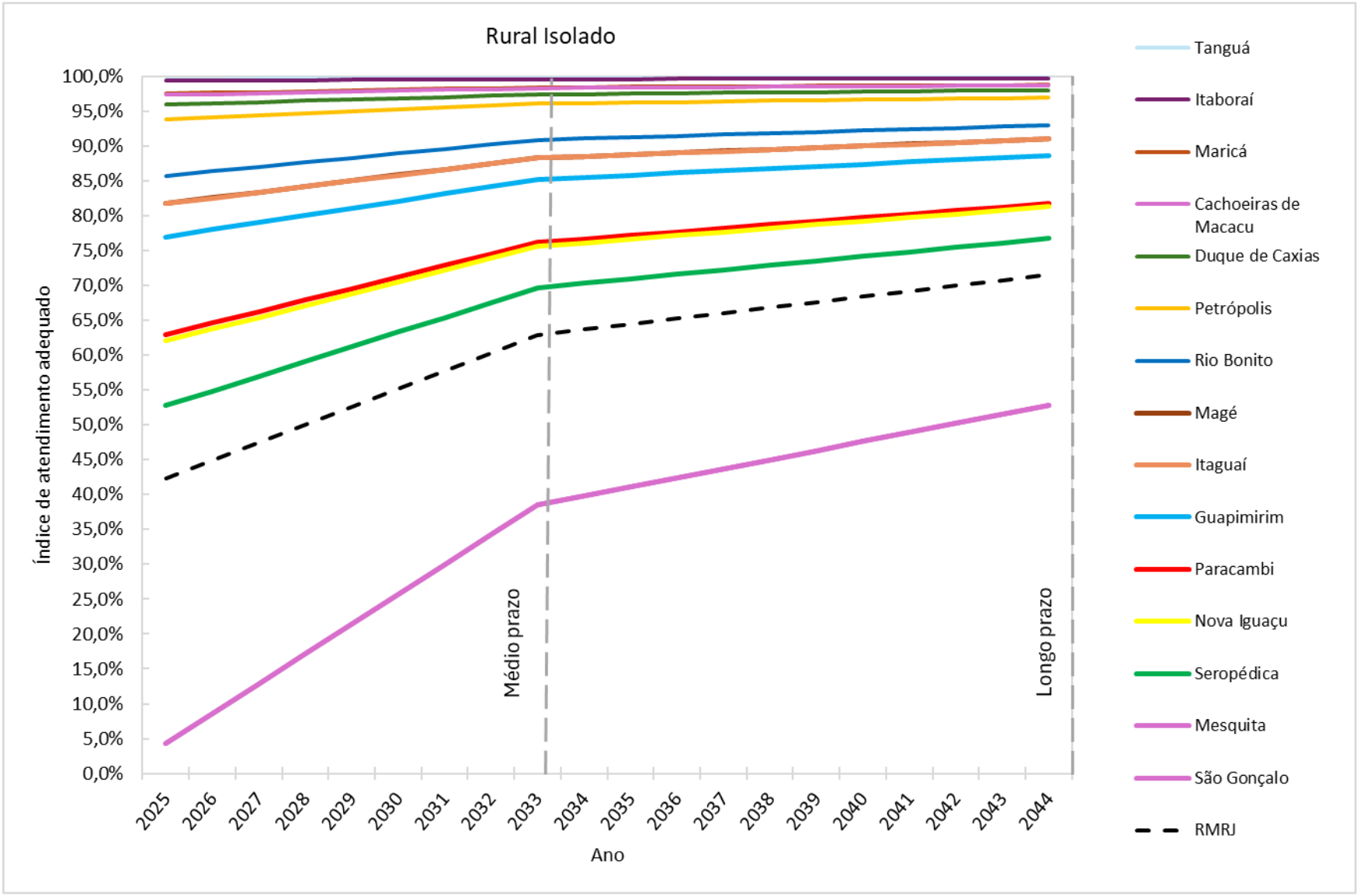


Figura 4-18 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas de rural isolado, por município

4.4.3 Soluções ou alternativas para a universalização

Na gestão da drenagem urbana e manejo das águas pluviais, condicionantes ambientais como **precipitação, declividade do terreno, tipo e permeabilidade do solo e características da urbanização** influenciam na definição de diretrizes a serem adotados com vistas à redução dos riscos associados à ocorrência dos eventos críticos hidrológicos, como enxurradas, alagamentos ou inundações. As soluções ou alternativas tecnológicas aplicáveis buscam promover a gestão eficiente da drenagem urbana e manejo das águas pluviais em áreas urbanas ou rurais[52], cuja implantação pode ser realizada de maneira conjunta com outras políticas públicas. Diante disso, as soluções para esse eixo variam de modo específico para cada região, acarretando desafios para o planejamento metropolitano no tocante à estimativa e ao direcionamento de investimentos necessários.

Para considerar um conjunto universo de soluções de DMAPU, tomou-se por referência o conceito de técnicas de controle do escoamento superficial dado por duas categorias: *(i)* as **estruturais**, que consistem em medidas físicas destinadas a conter, reter ou melhorar a condução dos escoamentos, buscando reduzir os riscos de enchentes, como a implantação de bacias de detenção/ retenção e infiltração, obras lineares – trincheiras, valas e valetas, e obras pontuais – poços de infiltração, telhados etc.; e *(ii)* as **estruturantes**, que abrangem legislação, educação ambiental, tratamentos de fundo de vale e medidas voltadas para controle do uso e ocupação do solo (nas várzeas e nas bacias) ou a diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco dos efeitos das inundações.

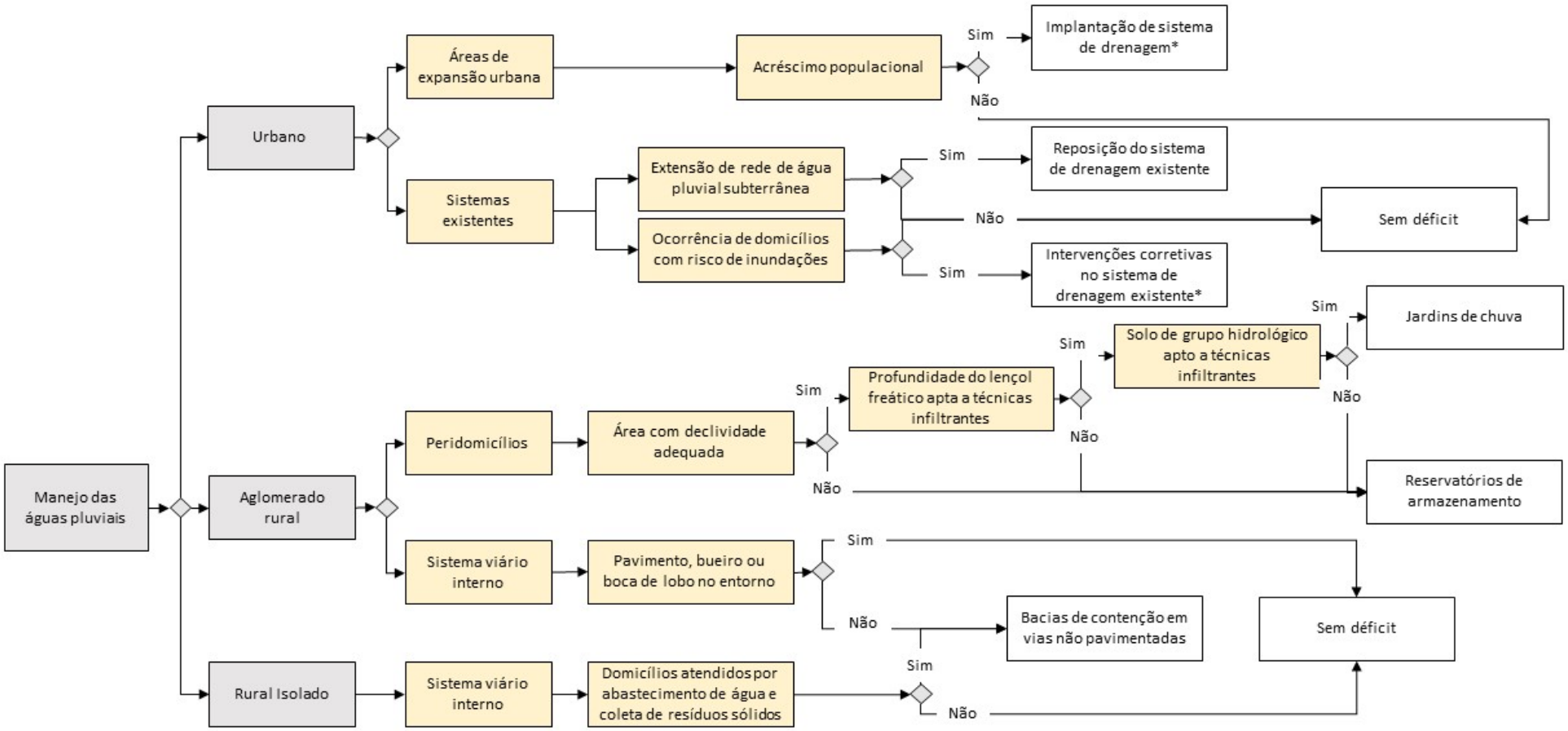
As medidas estruturais de DMAPU podem ser compreendidas, no âmbito da **drenagem tradicional**, como técnicas que tem enfoque no controle da quantidade das aguas pluviais, visando acelerar o afastamento das águas pluviais dos centros urbanos até o ponto de deságue (com aumento da velocidade de escoamento) ou, no âmbito de **técnicas sustentáveis ou compensatórias** de drenagem e manejo das águas pluviais, que visam favorecer o ciclo hidrológico da água, melhorar a qualidade das águas pluviais e/ou controlar vazões de pico por meio do controle ou infiltração das águas pluviais na sua fonte (enfoque quali-quantitativo), como exemplo as **cidades-esponja**.

Observa-se que a adoção de técnicas de drenagem tradicional é majoritária nos municípios da RMRJ, em detrimento aos que apresentam soluções baseadas na natureza, como parques lineares e trincheiras de infiltração. Contudo, a adoção de técnicas de drenagem sustentável tem sido estimulada, sobretudo nos municípios de Guapimirim, Niterói e Rio de Janeiro, onde foram identificadas as iniciativas apresentadas no Produto 2 – Diagnósticos Setoriais.

[52] Maiores detalhes sobre alternativas tecnológicas podem ser consultados no apêndice do Panorama do Saneamento Básico, Volume 2 – Análise Situacional do Déficit em Saneamento Básico (2014).

Na Figura 4-19 é apresentado o fluxograma de tomada de decisão referente às soluções dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no âmbito do PlanSAN.

Em relação à sustentabilidade dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, destaca-se a relevância dos aspectos de gestão, educação e participação social. A gestão dos serviços de saneamento básico deve ser orientada para proporcionar mecanismos adequados de participação e controle social nas diversas etapas do processo, desde a escolha da solução tecnológica até a implantação, manutenção e operação das estruturas. É fundamental envolver diversos atores, incluindo gestores municipais, prestadores de serviços e as famílias em seus domicílios. Além disso, as estratégias de educação devem ser direcionadas não apenas aos usuários, mas também àqueles que estão envolvidos na gestão e na prestação dos serviços, promovendo uma consciência coletiva sobre a importância da drenagem e manejo das águas pluviais.



*Considerando técnicas sustentáveis e compensatórias.

Figura 4-19 – Soluções tecnológicas de drenagem urbana e manejo das águas pluviais

Fonte: adaptado de PSBR (2019)

4.4.4 Avaliação das demandas

Metodologia de cálculo, critérios e parâmetros

Com vistas a estimar a demanda por soluções e serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, a partir do déficit observado foram assumidas premissas quanto à distribuição das soluções ao longo do horizonte de planejamento, pautadas nas matrizes tecnológicas de áreas urbanas e áreas rurais, conforme apresentado na Figura 4-20.

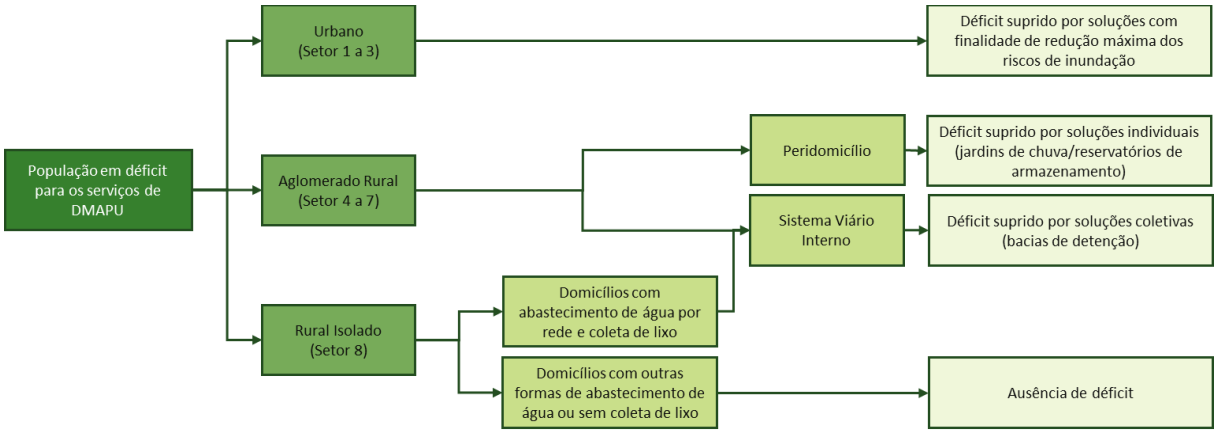


Figura 4-20 – Premissas para a distribuição das soluções de drenagem urbana e manejo de águas pluviais para o horizonte de planejamento

Para as áreas urbanas assume-se que o déficit pelos serviços de DMAPU deve ser suprido a partir da implementação de soluções que tenham como objetivo a redução máxima do risco de inundações, enxurradas e alagamentos, por meio de investimentos em expansão e reposição dos sistemas de drenagem (PLANSAB, 2019). As soluções a serem adotadas para essa finalidade devem considerar as discussões de opções tecnológicas realizadas no item 7.3.2 do Produto 3 - Prognóstico, com destaque para as técnicas compensatórias e sustentáveis, as quais devem ser avaliadas em projetos técnicos específicos. Nesse sentido merece destaque a dificuldade na caracterização das demandas estruturais em drenagem urbana, decorrente da dificuldade de determinar modelos genéricos que possam ser representativos ou extrapolados a diferentes contextos climáticos, topográficos, de tipo de solo, ocupação urbana etc.

As ações a serem realizadas consistem em implementação de sistema convencional de DMAPU nas áreas de expansão urbana, realização de intervenções em áreas de risco de inundação e reposição das redes de macrodrenagem. Torna-se importante evidenciar que a dificuldade de uma proposição geral de soluções para suprir o déficit na parcela de domicílios inseridos nas áreas de favelas e comunidades urbanas é ainda maior, devido às dificuldades inerentes ao atendimento nessas localidades.

Em relação às áreas rurais aglomeradas e isoladas, adotou-se a demanda a partir das unidades domiciliares, na perspectiva da área de influência do peridomicílio, e da abrangência do sistema

viário interno e considerou-se apenas a expansão das soluções, isto é, implantação nos domicílios deficitários, desconsiderando eventuais estruturas existentes que poderiam demandar reposição ou adequação.

Assim, para atender à demanda na perspectiva do peridomicílio, considerou-se o atendimento por soluções individuais por meio da adoção das técnicas sustentáveis de jardins de chuva e reservatórios de água de chuva, as quais compensam o escoamento superficial gerado em decorrência da impermeabilização dos terrenos e da supressão de vegetação, processos inerentes à ocupação humana.

Por fim, para atender à demanda no que tange ao sistema viário interno, foi proposta como solução coletiva de drenagem sustentável a utilização de vias com direcionamento do escoamento superficial para estruturas de infiltração dispostas nas suas laterais denominadas bacias de detenção, barraginhas ou caixas secas.

A **demanda por soluções de DMAPU** na RMRJ equivale à quantidade de domicílios a serem atendidos ao longo do horizonte de planejamento, isto é, o incremento necessário para atendimento das metas estabelecidas. Nesse sentido, é importante evidenciar a diferença da análise no que se refere às áreas urbanas e rurais, uma vez que nas áreas urbanas são avaliados os domicílios localizados em áreas de risco de inundação e nas áreas rurais a demanda é definida com base na existência de estruturas de manejo de águas pluviais em duas escalas (peridomicílio e sistema viário interno).

Na RMRJ, o total de domicílios que necessita de soluções de DMAPU para redução máxima dos riscos relacionados a inundações[53], de forma a suprir o déficit considerando as metas estipuladas, totaliza 1.840.287; ou seja, ao longo dos 20 anos, os investimentos realizados com essas finalidades deverão resultar nesse incremento de domicílios à parcela de domicílios atendidos adequadamente (não sujeitos a riscos de inundação[54]). Desse total, 1.460.187 domicílios inseridos em áreas urbanas exclusive favelas e comunidades urbanas, e 380.100 inseridos em áreas de favelas ou comunidades urbanas.

No que se refere às áreas rurais, o incremento deve ser analisado para cada uma das escalas consideradas (peridomicílio e sistema viário interno), uma vez que não é possível determinar se os domicílios do aglomerado rural receberão as duas soluções simultaneamente ou apenas uma delas. Dessa maneira, na escala do peridomicílio, ao longo do horizonte de planejamento deverão ser atendidos 1.861 domicílios da RMRJ localizados em áreas de aglomerado rural, para atendimento

[53] Conforme mencionado no item 5.3, o foco aos eventos de inundação decorre da disponibilidade de dados para determinação do déficit e das metas. No entanto, entende-se que devem ser também contemplados os desastres hidrológicos de enxurradas e alagamentos.

[54] O atendimento adequado é atingido por meio da adoção de soluções estruturais ou estruturantes que minimizem ao máximo o risco de ocorrência das inundações, alagamentos e enxurradas.

das metas estabelecidas. Na escala do sistema viário interno, deverão ser atendidos 15.248 domicílios localizados em áreas de aglomerado rural e mais 2.340 domicílios localizados em áreas de rural isolado, ao longo dos 20 anos. Isso equivale dizer que, ao longo do horizonte de planejamento, 17.588 domicílios deverão receber soluções coletivas para direcionamento, detenção, infiltração do escoamento superficial dos seus sistemas viários (bacias de detenção/barraginhas/caixas secas). Ressalta-se que o quantitativo de domicílios a serem atendidos nessas áreas rurais decorre das metas estabelecidas no Produto 3 – Prognóstico.

Na Figura 4-21 estão apresentados os gráficos de incremento de domicílios por ano ao longo do horizonte de planejamento, com base nas metas de médio e longo prazo. Observa-se que a maior parte dos domicílios deverão ser atendidos até 2033, sendo que nos anos seguintes incremento é bem inferior. A diferença entre os valores relacionados às áreas urbanas e rurais se justifica uma vez que a população rural é bem inferior à população urbana, além das metas para as áreas urbanas serem superiores às estabelecidas para as áreas rurais.

No que se refere aos domicílios das áreas de aglomerado rural, os quais necessitam atendimento tanto na escala do peridomicílio quanto na escala do sistema viário, observam-se maiores incrementos relacionados às soluções de sistema viário interno justamente em função da meta estabelecida para esse fim, a qual corresponde a 52,8% de domicílios atendidos em 2044, enquanto para as soluções de peridomicílios devem ser atendidos 42,0% ao final do horizonte de planejamento.

No que se refere aos domicílios das áreas de rural isolado, destaca-se que os incrementos previstos para a RMRJ são em grande parte decorrentes da necessidade de atendimento no município de São Gonçalo[55], uma vez que esse possui um contingente significativo de domicílios inseridos nessas áreas os quais demandam também soluções de manejo de águas pluviais.

Torna-se importante evidenciar o impacto da projeção populacional na definição desses valores uma vez que, apesar do avanço percentual das metas estabelecidas ocorrerem de maneira linear ao longo dos anos, o incremento de domicílios a serem atendidos difere a cada ano. Isso ocorre devido à previsão de acréscimo populacional identificado para a RMRJ de um modo geral.

[55] Conforme apresentado no item 5.3 do Produto 3 - Prognóstico, assumiu-se que 100% dos domicílios do rural isolado dos municípios de São Gonçalo e Mesquita demandam soluções de manejo de águas pluviais.

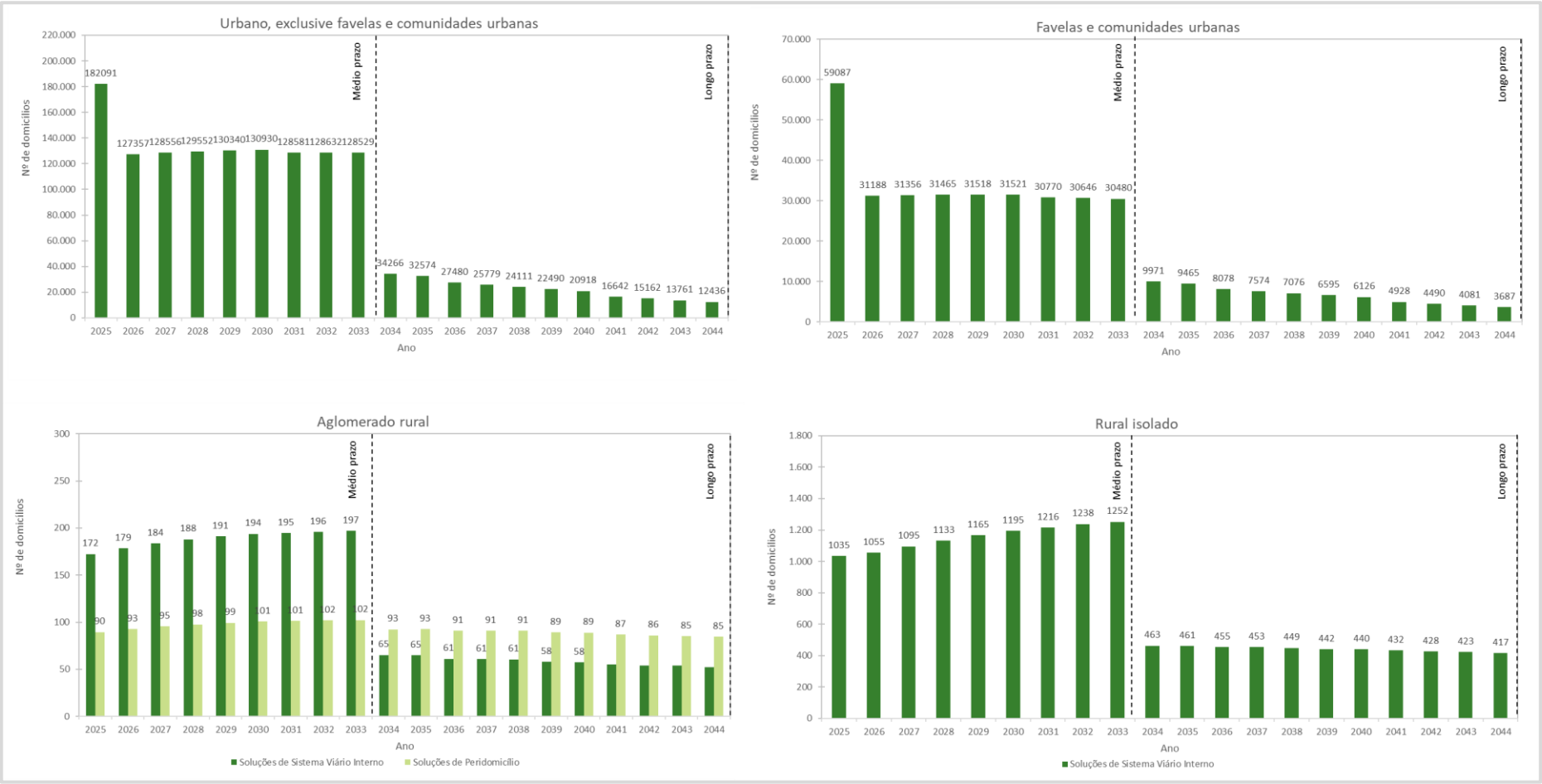


Figura 4-21 – Demanda por soluções de DMAPU ao longo do horizonte de planejamento

5 MACRODIRETRIZES E ESTRATÉGIAS

Conforme já apontado, o PlanSAN se configura em uma **ferramenta de planejamento estratégico** para estabelecer diretrizes para execução de projetos e realização de serviços e obras para o setor de saneamento. Ademais, servirá ainda de referência para a elaboração de planos de investimentos com vistas à obtenção de financiamentos para o atendimento por soluções e serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana e manejo das águas pluviais no âmbito da RMRJ.

A implementação do PlanSAN será feita a partir de um conjunto abrangente e estruturado de programas e ações com o objetivo de alcançar a universalização das soluções e serviços de saneamento básico. Os programas são instrumentos de organização da ação governamental, com vistas ao **enfrentamento de um problema e à concretização dos objetivos pretendidos**, em que se articula um conjunto coerente de ações, necessárias e suficientes para enfrentar o problema, de modo a superar ou evitar as causas identificadas, como também aproveitar as oportunidades existentes.

A partir das análises efetuadas nos diagnósticos setoriais e prognóstico, quanto à situação do saneamento na RMRJ, estabeleceu-se um conjunto de **macrodiretrizes e estratégias com o intuito de assegurar materialidade às metas estabelecidas e sua decorrente tradução em programas e ações**, ao longo do horizonte do planejamento. As macrodiretrizes e estratégias foram agrupadas em blocos temáticos visando à aproximação e fluidez na execução das ações e seu agrupamento em programas. Na Figura 5-1 é possível visualizar as macrodiretrizes e os respectivos programas vinculados.

A primeira macrodiretriz é relativa às ações de **coordenação e planejamento no setor e às articulações intersetoriais e interinstitucionais** para efetiva implementação do PlanSAN. À essa macrodiretriz foram relacionadas medidas estruturantes nas esferas de comunicação, educação e conscientização ambiental, participação e mobilização social, treinamentos e capacitações técnicas de agentes e atores envolvidos, estudos, pesquisas e desenvolvimento de tecnologias, integração de informações sobre saneamento básico, procedimentos e diretrizes para cobrança e tarifa dos serviços, além de temas afetos à articulação político-institucional para o saneamento básico.

A segunda macrodiretriz é relacionada às ações que contemplam **prestação, manutenção, regulação e fiscalização** dos serviços de saneamento básico, de forma participativa com vistas à universalização. Foram elencados ainda temas acerca do aperfeiçoamento de mecanismos e da ampliação da atuação de agentes prestadores, reguladores e fiscalizadores.

As **medidas de expansão e melhoria, bem como as ações de saneamento em áreas especiais** foram agrupadas na terceira macrodiretriz. Nela, concentram-se ações para ampliação no acesso

aos sistemas de saneamento dos três eixos de saneamento trabalhados no PlanSAN, melhorias de infraestrutura, utilização de técnicas sustentáveis, assim como a identificação e utilização de técnicas adequadas às realidades rurais, de acordo com suas demandas e particularidades.

Na macrodiretriz de **investimento e sustentabilidade econômica** dos serviços concentraram-se, de maneira geral, ações de proposição de mecanismos econômicos, de forma a viabilizar recursos financeiros para se atingir a meta de universalização do saneamento no estado. Nela encontram-se ainda ações de proposição de fundos de saneamento e de diretrizes para utilização de recursos, dentre outras.

A última macrodiretriz propõe ações de **monitoramento e avaliação sistemática** do PlanSAN. Com estas ações, pretende-se monitorar e promover adequações necessárias ao desenvolvimento ótimo do plano, alcançando as metas estipuladas. Destaca-se que a etapa de monitoramento e avaliação do plano é fundamental para a sua efetividade, já que com ela percebe-se a necessidade de ajustes, como alterações de prazos ou inclusão de novas metas.

É importante salientar ainda que as ações estruturantes visam promover a articulação entre programas e planos já existentes que abarcam a RMRJ, sendo de fundamental importância para garantir que os esforços e investimentos sejam corretamente direcionados e efetivamente aplicados para universalização do saneamento.

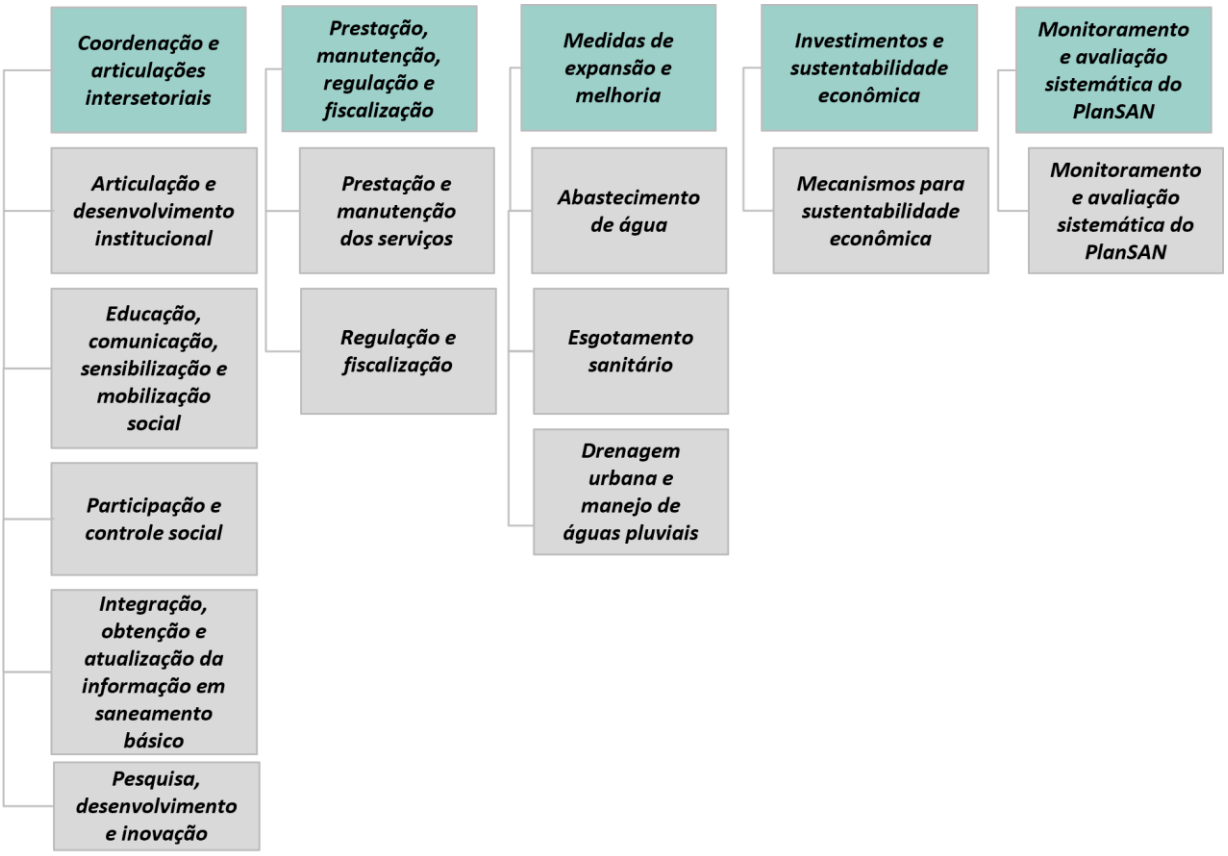


Figura 5-1 – Macrodiretrizes e Programas do PlanSAN

As ações previstas no PlanSAN deverão orientar os órgãos ou entidades que atuam na prestação dos serviços de saneamento na RMRJ, podendo ser do poder público, prestadores de serviços, órgãos e agências reguladoras, entidades de classe e sindicais, movimentos sociais, comitês de bacia, conselhos regionais e municipais de saneamento, saúde, meio ambiente e educação. Destaca-se que alguns programas e ações contarão com mais de um responsável pela sua implementação, sendo, portanto, fundamental a integração, não somente entre os eixos do saneamento, mas também entre os atores envolvidos.

A efetivação das ações contidas nos programas rumo à universalização dos serviços de saneamento básico pressupõe que seja realizada uma série de investimentos por entes diversos como os prestadores dos serviços de saneamento, o poder público, em suas esferas municipal, estadual e federal, e outros agentes com atividades ligadas de alguma forma ao saneamento, como os comitês de bacias hidrográficas, por exemplo.

Os recursos para investimento podem ser agrupados em onerosos e não onerosos. Os **recursos onerosos** são assim chamados porque o tomador deve pagar de volta os recursos emprestados, incidindo, sobre eles, taxa de juros e correção monetária. Consistem em operações de crédito financiadas por fundos como Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), por instituições financeiras ou por operações de mercado.

Em se tratando de saneamento, os fundos são especialmente importantes, pois conseguem oferecer taxa de juros e encargos atrativos, com prazos para amortização mais dilatados, se comparados aos de mercado. De maneira geral, seus encargos totais são compatíveis com as taxas de retorno da maioria dos serviços de saneamento básico.

Já os **recursos não onerosos** recebem essa denominação visto não demandam retorno financeiro direto dos investimentos, ou seja, os beneficiários desses recursos não precisam ressarcir os cofres públicos. Dentre as fontes de recursos para os investimentos, é possível listar (PLANSAB, 2023):

- Recursos extraorçamentários, também denominados de recursos onerosos, que podem ser provenientes de:
  - Fundos financiadores, com destaque para o FGTS.
  - Recursos próprios de instituições financeiras, em especial, do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).
  - Recursos do mercado, que, no caso do saneamento, são captados por meio de emissão de debentures pelos titulares dos projetos (fonte mais recente).
- Recursos do Orçamento Geral da União (OGU), consignados na Lei Orçamentaria Anual (LOA), também denominados de **recursos não onerosos**.
- Recursos provenientes de orçamentos próprios dos estados e dos municípios.

- Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto as agências multilaterais de crédito cujas principais fontes são o como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Banco Mundial.
- Recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de receita.

É fundamental ressaltar que as ações que integram os programas do PlanSAN estão vinculadas a diferentes níveis de abrangência espacial. Esses níveis vão desde as áreas intramunicipais, caracterizadas pelas dimensões urbana e rural, passando pelo próprio município, até alcançar a RMRJ. A depender da característica de cada ação, se estrutural ou estruturante, depreende-se uma forma de relacionamento com o espaço físico. Ações estruturais, envolvendo obras de infraestrutura e intervenções físicas, tendem a ter abrangência local, estando mais associadas ao nível municipal, uma vez que são geralmente empreendidas pelos operadores dos serviços de saneamento. Já as ações estruturantes, na medida em que envolvem gestão institucional e articulação política, transpõe fronteiras e alcançam com frequência a esfera regional.

A equipe encarregada do monitoramento e avaliação deverá exercer permanente vigilância sobre a observância das macrodiretrizes e estratégias na execução da política em âmbito metropolitano. A partir da publicação do PlanSAN, estas passam a ser compromissos da execução da política e, portanto, a negligência ou a desconsideração de algumas delas deverão ser objeto de atenção e correção. Neste caso, portanto, espera-se que relatórios periódicos apontem o cumprimento de diretrizes e estratégias e recomendem ajustes e mudanças.

5.1 Programas e ações

Conforme pontuado nas etapas anteriores do PlanSAN, para universalização do acesso aos serviços de saneamento básico é fundamental a proposição de estratégias de natureza estrutural e estruturante. Neste contexto, para garantir a eficácia e sustentabilidade dos serviços de saneamento, a seguir são tratados temas como coordenação e articulação intersetorial, prestação, manutenção, regulação e fiscalização, medidas de expansão e melhoria, investimentos, monitoramento e outros.

5.1.1 Coordenação e articulação intersetoriais

- ✓ **Programa: Articulação e desenvolvimento institucional**

Este programa gira em torno de fortalecer a capacidade das instituições envolvidas na gestão e execução dos serviços de saneamento na RMRJ. Isto porque, um ponto importante no desenvolvimento de políticas públicas de saneamento é a integração das diversas instituições relacionadas ao setor. A estrutura organizacional do saneamento, ao longo de toda a hierarquia (federal, estadual, metropolitana, municipal), pode ser complexa, ocorrendo, por vezes, a

sobreposição de órgãos e tornando-se um desafio para a implementação das decisões. Observa-se também a necessidade de integração dos diversos planos, programas e projetos relacionados ao saneamento, de forma a transformá-los em políticas públicas locais integradas aos planejamentos municipal e metropolitano. Para isso, é necessário investir no aperfeiçoamento do funcionamento das instituições, assim como na interação entre elas e demais setores da sociedade.

Em se tratando da RMRJ, é importante mencionar que o novo cenário de concessão dos serviços de saneamento à iniciativa privada, bem como da inserção de novos atores no setor, inclusive com a criação do Instituo Rio Metrópole (IRM), torna ainda mais estratégico um programa que foque especificamente na articulação e desenvolvimento institucional, buscando integração e assertividade entre as diversas entidades envolvidas. Este programa possui como objetivo promover articulações entre diferentes instituições, nas diferentes esferas pública e privada, favorecendo o compartilhamento de experiências e compatibilização de projetos e objetivos comuns em saneamento. Ressalta-se que as ações desse programa abordam interfaces com instrumentos e instâncias governamentais e não governamentais (Tabela 5-1).

- ✓ **Programa: Educação em saneamento básico, comunicação, sensibilização e mobilização social**

Este programa visa fortalecer a comunicação e engajamento entre as instituições afetas ao saneamento e as comunidades, promovendo a conscientização sobre a importância do saneamento básico. Para a efetiva implantação do PlanSAN é essencial o alinhamento entre as diversas instituições afetas ao saneamento na RMRJ. A iniciativa enfatiza a necessidade de alinhamento entre as instituições, departamentos internos e prefeituras, além de incentivar a participação popular para fomentar o controle social. Na RMRJ, com diversos atores atuando no setor de saneamento, este programa permitirá que as entidades envolvidas e a população da estejam bem-informadas sobre as mudanças e melhorias planejadas, promovendo transparência e confiança durante a execução das ações do PlanSAN. Além disso, o programa visa o desenvolvimento de capacitações para técnicos e gestores públicos buscando qualificação técnica contínua na RMRJ. A integração entre os setores de educação e saneamento básico é essencial, uma vez que, ao desenvolver ações de educação em saneamento na esfera institucional maximiza-se o desempenho dos técnicos e gestores públicos, promovendo ações mais efetivas. Deste modo, o programa também objetiva desenvolver e divulgar materiais para orientação técnica sobre saneamento básico, além de promover a capacitação em saneamento básico para gestores públicos (no âmbito metropolitano), garantindo que estejam alinhados às melhores práticas, bem como às atualizações políticas e diretrizes do setor (Tabela 5-2).

- ✓ **Programa: Participação e controle social**

Este Programa gira em torno dos mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade a oportunidade de se envolver ativamente na formulação, implementação e monitoramento das políticas de saneamento básico na RMRJ, em atendimento às Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020. Para isso, é indispensável a divulgação de informações para a população e a garantia de representações da sociedade civil nas discussões técnicas. Na RMRJ, com o novo cenário de concessão dos serviços de saneamento à iniciativa privada, um Programa que trate da participação e controle social garante que os interesses e necessidades da população sejam considerados. Este Programa possui como objetivos: estimular a participação em saneamento básico no âmbito metropolitano e criar mecanismos que assegurem a transparência e o controle social (Tabela 5 3).

Tabela 5-1 – Programa: Articulação e desenvolvimento institucional

ARTICULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo 2025 - 2026	Médio prazo 2027 - 2033	Longo prazo 2034 - 2044
Articulação institucional	Fortalecer e efetivar canais de comunicação entre as prefeituras e instituições envolvidas na execução do PlanSAN	Padronizar processos e fluxos de comunicação entre os municípios da RMRJ, estabelecendo prazos e responsabilidades, utilizando indicadores de desempenho para monitorar a eficácia dos canais de comunicação. Adotar ferramentas colaborativas para o compartilhamento em tempo real de informações e documentos, garantindo clareza nas atribuições e minimizando atrasos. Além disso, promover a cooperação entre os municípios, criando uma plataforma que facilite a gestão integrada dos recursos hídricos e do saneamento básico. A plataforma incluirá funcionalidades como fóruns de discussão, relatórios de indicadores e ferramentas para monitoramento de projetos, incentivando a participação ativa dos municípios e a consideração das necessidades locais. Isso fortalecerá a cooperação e estimulará soluções inovadoras para os desafios do saneamento na RMRJ, promovendo uma abordagem coesa e adaptável às especificidades locais. Dentro da estrutura técnico-jurídica identificada para a prestação dos serviços de saneamento na RMRJ, nota-se que o modelo de regionalização e privatização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário foi pioneiro, tanto no que tange ao Novo Marco Legal do Saneamento quanto à integração interfederativa exigida pelas normas de direito metropolitano. Essa ação busca suprir a carência de coordenação nas ações de saneamento básico na região metropolitana, assegurando uma gestão mais eficiente e integrada.	Prefeituras municipais, SEAS, IRM, CDRM	TODOS			
Articulação institucional	Fomentar modelo de comunicação interna no IRM	Padronizar a comunicação interna do IRM para as demandas de saneamento básico na RMRJ, envolvendo os órgãos governamentais com interface no setor como prestadores de serviços, usuários, órgãos técnicos, organizações da sociedade civil e as demais entes relacionados ao saneamento. O intuito é promover a integração e atualização das equipes envolvidas na execução de ações relativas ao PlanSAN. Essa ação se justifica pela necessidade de um suporte técnico especializado para implementar um modelo de comunicação eficiente, que atenda à complexidade e à diversidade dos *stakeholders* envolvidos.	IRM	TODOS			
Articulação institucional	Elaborar agenda, realizar reuniões periódicas e consolidar dados com foco em áreas especiais	Consolidar uma agenda e realizar reuniões periódicas e permanentes entre gestores responsáveis pelo saneamento básico. Com isso, objetiva-se fortalecer o cadastro de informações sanitárias por domicílio nas áreas rurais e de comunidades urbanas e favelas, bem como realizar o levantamento de informações sobre ocorrência de doenças de veiculação hídrica relacionadas ao saneamento básico dessas famílias. Considerando a carência de uma base de informações consolidadas na RMRJ para a melhoria das condições sanitárias em áreas mais vulneráveis, esta ação visa suprir tais lacunas, adotando uma abordagem coordenada e contínua que possibilite o aprimoramento do cadastro e o monitoramento efetivo das condições sanitárias, especialmente dessas populações menos privilegiadas.	IRM, Prefeituras municipais, prestadores, SEAS, SEEDUC RJ, SES RJ	TODOS			
Articulação institucional	Estruturar evento metropolitano periódico em saneamento básico	Estruturar eventos metropolitanos periódicos em saneamento básico visando promover alinhamento e cooperação, considerando realizar premiações semelhantes ao Prêmio ANA. Para desenvolvimento desta ação deve-se definir os objetivos e temas centrais dos eventos, identificar e convidar especialistas e *stakeholders* relevantes do setor, bem como desenvolver uma agenda detalhada com palestras, *workshops* e mesas-redondas, promovendo a sua divulgação e transmissão através de diversos canais de comunicação. Essa ação visa ampliar o alcance e a visibilidade do PlanSAN, assegurando a participação ativa e o engajamento da população.	IRM, Prestadores, Agências reguladoras, Prefeituras municipais	TODOS			
Articulação institucional	Criação de subcomitês ou órgãos subordinados aos conselhos e comitês de monitoramento dos contratos de concessão e de acompanhamento do PlanSAN	Verificar a viabilidade de criar subcomitês ou órgãos subordinados aos conselhos e comitês de monitoramento dos contratos de concessão de saneamento básico. A criação dessas estruturas visa trazer benefícios como o aumento da eficiência na revisão de documentos técnicos, maior agilidade no processo decisório, além de facilitar a distribuição de responsabilidades. A descentralização das atividades permite uma gestão mais eficiente, com maior atenção a questões específicas, sem sobrecarregar as instâncias superiores. Essa iniciativa é fundamental para enfrentar as dificuldades impostas pelo grande volume de dados e pela complexidade técnica dos documentos que essas entidades precisam analisar, garantindo maior qualidade na fiscalização e no acompanhamento dos contratos. Além disso, garante maior participação por meio de uma discussão local para que esta seja repassada pelos representantes dos comitês.	IRM, Prefeituras municipais, AGENERSA, CBH, SEEDUC RJ	TODOS			
Articulação intersetorial	Fortalecer a atuação do CDRM e do CCRM no saneamento básico	Promover maior integração entre o setor de saneamento básico e as áreas de desenvolvimento urbano e regional, regularização fundiária, habitação, erradicação da pobreza, proteção ambiental, promoção da saúde, recursos hídricos, defesa civil e adaptação às mudanças climáticas, conforme	IRM, CDRM, CCRM, SEAS	TODOS			

ARTICULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo 2025 - 2026	Médio prazo 2027 - 2033	Longo prazo 2034 - 2044
		previsto na Lei Complementar nº 184/2018. Visa-se fortalecer a atuação do CDRM e do CCRM no saneamento básico a partir da criação de políticas e diretrizes que promovam a uniformidade na gestão de saneamento na RMRJ, garantindo que todos os municípios se alinhem em objetivos comuns de saúde pública e sustentabilidade ambiental. Envolve ainda a promoção de mecanismos que incentivem a colaboração entre municípios para o compartilhamento de tecnologias, práticas e recursos, permitindo a execução de projetos de forma mais eficiente. Essa ação se justifica pela atuação abrangente dos conselhos metropolitanos em áreas além do saneamento, sem uma especificidade voltada para o setor, como sugerido pela lei nacional nº 11.445/2007 quanto à criação de um conselho específico para o saneamento básico.					
Articulação intersetorial	Articular com as Secretarias Municipais de Saúde a inclusão de temas afetos ao saneamento rural no âmbito da Estratégia Saúde da Família e da Vigilância em Saúde	Promover reuniões para tratar da inserção de questões afetas aos benefícios dos serviços de saneamento básico na saúde da população através da Estratégia Saúde da Família (SAÚDE-RJ). Para saber quais assuntos serão estratégicos, deve-se incentivar o cadastro de dados sanitários por domicílio na RMRJ e realizar o levantamento de informações sobre ocorrência de doenças de veiculação hídrica relacionadas ao saneamento básico. As Secretarias Municipais de Saúde, por meio da ESFV, poderão contribuir com o compartilhamento de informações de saúde e saneamento, bem como para atenção da relevância da conduta adequada da população no dia a dia para manutenção da qualidade ambiental. Em áreas mais vulneráveis (como áreas rurais e favelas) há maior carência deste tipo de informação, sendo estes dados fundamentais para um bom planejamento e acompanhamento. Ressalta-se que, diante do cenário exposto e da complexidade de atuação nesses locais, que esta ação será complementada por outros apresentadas ao longo do presente planejamento.	SEAS, IRM, Secretarias Municipais de saúde, Prestadores	TODOS			
Articulação institucional	Buscar parcerias com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), por meio da Superintendência Estadual do Ministério da Saúde no Rio de Janeiro (SEMS - RJ)	Apresentar, através da SEMS/RJ, uma proposta detalhada sobre as necessidades em saneamento à FUNASA, por meio de um plano detalhado com ações pertinentes. Realizar reuniões para discutir e destalhar a proposta, assim como formalizar a parceria através de um acordo ou convênio. Esta ação visa beneficiar municípios menores que 50 mil habitantes (Tanguá e Paracambi) e com áreas rurais (Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Magé, Maricá, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, Rio Bonito, Seropédica e Tanguá). Essa ação se justifica pois há carência de investimentos em saneamento básico em áreas especiais e em municípios menores.	IRM, Prefeituras municipais, SEMS-RJ	TODOS			
Articulação institucional	Fortalecer o apoio aos municípios da RMRJ no âmbito das políticas públicas de saneamento, bem como sua articulação com entidades relacionadas à prestação de serviços e/ou regulação	Melhorar a efetividade das políticas de saneamento, promovendo a colaboração e o suporte entre municípios e entidades. Para tanto, é fundamental capacitar os gestores municipais e estabelecer uma rede de colaboração, fornecendo suporte para a implementação das políticas públicas e realização monitoramento regular para (re)alinhar as estratégias. Essa ação se justifica, pois, considerando que o PlanSAN trata da RMRJ, ou seja, de 22 municípios, há uma imperatividade no trabalho integrado.	IRM, Prefeituras municipais, Agências reguladoras	TODOS			
Integração interinstitucional para gestão do saneamento	Fomentar a criação da Política Metropolitana de Saneamento Básico	Engajar as partes interessadas para a criação da Política Metropolitana de Saneamento Básico, visando estabelecer diretrizes e ações para garantir acesso universal, integrado e sustentável aos serviços de saneamento na RMRJ. Essa política contemplará a integração de todos os componentes do saneamento, promovendo a articulação entre os diferentes níveis de governo e a sociedade civil em âmbito metropolitano. Para garantir alinhamento, devem ser promovidas reuniões regulares para discutir diretrizes e metas comuns, além de revisar e ajustar continuamente os instrumentos conforme necessário, de forma a assegurar a coerência destes.	IRM, SEAS, Prefeituras Municipais, AGENERSA	TODOS			
Integração interinstitucional para gestão do saneamento	Avaliar a legislação existente e proposição de adequações, complementações, atualizações ou novas regulamentações e normativas pertinentes ao saneamento básico	Garantir que a legislação em saneamento básico no âmbito da RMRJ esteja constantemente atualizada e adequada às necessidades, promovendo uma gestão efetiva dos serviços é o objetivo principal desta ação. Para isso, é necessário revisar leis e normativas vigentes, identificar lacunas e áreas de melhoria, promovendo consultas públicas e audiências para coletar contribuições e analisar legislações semelhantes, de forma a identificar boas práticas, desenvolver propostas claras e objetivas e submetê-las às autoridades competentes. Dessa forma, leis, normas e regulamentações devem estar sempre atualizadas e atendendo as necessidades da população.	IRM, SEAS, Agências reguladoras, INEA	TODOS			
Integração interinstitucional para gestão do saneamento	Integrar serviços de DMAPU com Defesa Civil Municipal e Estadual	Criar uma colaboração efetiva com a Defesa Civil para o compartilhamento de dados, informações e estudos relacionados a desastres hidrológicos. Essa integração permitirá o desenvolvimento conjunto de estratégias de prevenção, monitoramento e resposta a emergências, fortalecendo a capacidade de enfrentamento a situações críticas e garantindo uma gestão de riscos eficaz. Essa ação se justifica pela carência de dados relacionados a este tema, assim como da integração de	IRM, Prestadores e Defesa Civil	DMAPU			

ARTICULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo 2025 - 2026	Médio prazo 2027 - 2033	Longo prazo 2034 - 2044
		entidades voltadas à prestação de serviços de DMAPU, o que pode dificultar na eficácia das respostas em caso de desastres.					
Integração de instrumentos de planejamento	Articular para que o Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos (PMETGIRS) seja implementado em consonância com o PlanSAN	Integrar ações e diretrizes previstas no Plano Metropolitano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMetGIRS) e PlanSAN, atendendo à Resolução nº 187/2024 da ANA. Para esse alinhamento, sugere-se a promoção de reuniões conjuntas entre as equipes responsáveis pelo monitoramento da execução de ambos os planos para que sejam debatidas as ações e metas previstas, bem como os instrumentos e a necessidade de eventuais ajustes, visando a integralidade e eficácia. Essa ação se justifica, pois, no caso da RMRJ, ocorreu de forma separada e elaboração do plano de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do PlanSAN, que abrangeu os demais eixos do saneamento.	IRM, Prefeituras municipais, Prestadores, Agências reguladoras	TODOS			
Integração de instrumentos de planejamento	Articular com a Secretarias de Educação a criação de estratégias para inserir o tema do saneamento básico nas redes de ensino na RMRJ	Desenvolver senso crítico em assuntos afetos ao saneamento básico junto a entidades de ensino é o que se espera dessa ação. Essa ação se justifica, pois, campanhas educativas sobre saneamento básico nas redes de ensino possuem capacidade de moldar condutas, bem como impactar positivamente a qualidade do meio ambiente e da saúde da população. A educação sobre saneamento básico é fundamental para conscientizar sobre a importância da higiene, da preservação dos recursos hídricos, do tratamento adequado de água, esgoto e resíduos, dentre outros. Essas campanhas visam, portanto, formar cidadãos conscientes e responsáveis, de modo que contribuam para melhorar as condições de saúde pública e do meio ambiente.	SEAS, IRM, secretarias de educação	TODOS			
Integração de instrumentos de planejamento	Criar mecanismos para que o planejamento municipal e metropolitano e a execução das ações ocorram de forma integrada, contemplando todos os componentes do saneamento básico	Promover a eficiência e a coordenação das políticas de saneamento básico, mediante uma abordagem integrada e harmoniosa. A integração do planejamento metropolitano na execução das ações requer a análise das necessidades locais e regionais conforme análises e diretrizes previstas no PlanSAN, visando a cooperação entre diferentes níveis de governança e a criação de plataformas e/ou canais de comunicação.	IRM, Prestadores, Agências reguladoras, Prefeituras municipais	TODOS			
Integração de instrumentos de planejamento	Fortalecer a integração de instrumentos de planejamento e a coordenação das ações metropolitanas	Promover a gestão integrada do saneamento básico, alinhando e fortalecendo os instrumentos de planejamento como Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), Plano Diretor e Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) etc. Deve-se integrar diretrizes locais e o PlanSAN em uma abordagem que articule o planejamento territorial, a gestão de bacias hidrográficas e ações de interesse comum, como as previstas no Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado (PEDUI) e nos Planos Multissetoriais Integrados Metropolitanos. Para tanto, deve-se estabelecer mecanismos de coordenação por meio de comitês interinstitucionais e plataformas digitais de monitoramento e compartilhamento de informações. O objetivo é promover a coordenação entre diferentes esferas e, com isso, buscar soluções sustentáveis, eficientes e inclusivas, assegurando um desenvolvimento integrado, com foco na qualidade de vida das comunidades e no respeito aos limites ambientais.	SEAS, IRM, Prefeituras municipais, Prestadores, Agências reguladoras	TODOS			
Integração de instrumentos de planejamento	Elaborar um Plano Metropolitano de Segurança Hídrica em consonância com o PlanSAN	Propõe-se a elaboração de um Plano Metropolitano de Segurança Hídrica em consonância com ações/orientações do PlanSAN e no Plano Estadual de Segurança Hídrica (PESHI) âmbito estadual e no, visando a garantia da segurança hídrica. O plano deve considerar a gestão eficiente dos recursos hídricos, a proteção das fontes de água, as infraestruturas de saneamento e a adaptação às mudanças climáticas por meio de estudos específicos e metodologias apropriadas. A ação incluirá a análise detalhada da demanda e oferta de água, a identificação de áreas de risco e vulnerabilidade hídrica, e a definição de estratégias de gestão hídrica que integrem os diferentes níveis de governo e setores envolvidos. Além disso, será essencial promover a colaboração entre órgãos públicos, empresas, comunidades locais e sociedade civil, garantindo uma abordagem integrada que considere o planejamento urbano e ambiental. A adoção de práticas sustentáveis e a resiliência dos sistemas hídricos serão priorizadas, buscando assegurar a disponibilidade de água para consumo humano e atividades econômicas, de forma que atenda às necessidades presentes sem comprometer as gerações futuras., que converse com as diretrizes do PlanSAN, sem deixar de atender às diretrizes também do PESHI.	SEAS, SEDEC, INEA	TODOS			
Integração de instrumentos de planejamento	Incentivar propostas de uso racional e reuso de água nos Planos de Recursos Hídricos e Planos Municipais de Saneamento Básico	Promover a sustentabilidade hídrica, incentivando o uso racional e o reuso de água nos Planos de Recursos Hídricos e Planos Municipais de Saneamento Básico, requer a realização de *workshops* e seminários para sensibilizar os responsáveis e facilitar a integração dessas práticas. É essencial que as práticas de reuso estejam em conformidade com o Decreto Estadual nº 47.403/2020, que estabelece a Política de Reuso de Água para Fins Não Potáveis. O decreto visa incentivar o uso de	IRM, SEAS, Prefeituras municipais, Prestadores, INEA, CBH	AA, ES			

ARTICULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo 2025 - 2026	Médio prazo 2027 - 2033	Longo prazo 2034 - 2044
		águas residuárias para fins como industriais, urbanos, agrícolas, florestais, ambientais e domiciliares, contribuindo para a redução da demanda por água potável e promovendo soluções sustentáveis em várias áreas. Assim, o reuso de água ajuda a garantir a segurança hídrica, a preservação ambiental e a eficiência no uso dos recursos hídricos, alinhando as políticas às necessidades locais e à demanda por sustentabilidade.					
Integração de instrumentos de planejamento	Instituir o Plano Metropolitano de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Promover reuniões para definir objetivos comuns, identificar áreas críticas e desenvolver estratégias integradas, além de assegurar a participação de especialistas e a alocação de recursos necessários para a implementação eficaz do PlanSAN, coordenando esforços entre os municípios envolvidos. Ainda que o PlanSAN trate do referido eixo, entende-se que o desenvolvimento de um Plano especificamente para DMAPU tem uma abordagem mais detalhada por meio de coleta e análise de dados primários e da realização de estudos como hidráulicos e hidrológicos, por exemplo.	IRM, Defesa Civil Municipal e Estadual	DMAPU			
Integração de instrumentos de planejamento	Desenvolver um Plano de Adaptação e Mitigação às Mudanças Climáticas da RMRJ	Elaborar um plano metropolitano de mudanças climáticas para a RMRJ, considerando as especificidades de cada município e os impactos climáticos como os desastres naturais associados a eventos extremos, por meio de metodologia e estudos específicos para o tema. O objetivo é aumentar a resiliência climática da RMRJ, promovendo ações integradas de redução de riscos e adaptação nas áreas de maior vulnerabilidade. O plano deverá focar em estratégias de adaptação e mitigação, integrando políticas para redução de riscos em áreas vulneráveis e fortalecendo a resiliência urbana. A elaboração do plano deve começar com um diagnóstico detalhado e *in loco* dos riscos climáticos e áreas vulneráveis, usando dados históricos de desastres e projeções climáticas. Devem ser realizadas consultas públicas e reuniões com atores envolvidos para incorporar demandas locais e garantir a participação da sociedade civil. Com esses dados, o plano definirá diretrizes e metas específicas de adaptação e mitigação, integrando-se às políticas estaduais e federais, assegurando uma abordagem coesa e eficaz.	IRM, SEAS, INEA, CBH e Prefeituras municipais	TODOS			
Integração saneamento e meio ambiente	Apoiar o fortalecimento de programas e ações de recuperação de áreas degradadas	Restaurar a saúde ambiental e a biodiversidade, promovendo a recuperação sustentável de áreas degradadas é o que se espera a partir da implementação dessa ação. Para isso, é fundamental iniciar com um diagnóstico detalhado e com dados primários dessas áreas, utilizando tecnologias de sensoriamento remoto e outras que permitam mapear a degradação. A formação de parcerias com órgãos governamentais, ONG e comunidade local é essencial, seja para mobilizar recursos ou para garantir a participação ativa da população. Com base nas informações coletadas, devem ser elaborados planos específicos de recuperação, incluindo práticas como replantio de espécies nativas e controle de espécies invasoras etc. A capacitação da comunidade em práticas sustentáveis também é fundamental por meio de oficinas e cursos. Essa ação se justifica, pois, em se tratando da segunda maior região metropolitana do país, há diversas áreas necessitando de ações para recuperação ambiental e desenvolvimento sustentável. O fortalecimento de programas e ações nesse sentido visam diversos benefícios como estabilização dos solos, redução da erosão, na absorção de água e interceptação da chuva, diminuindo, por exemplo, o deslizamento de terra e enchentes.	SEAS, INEA, CBH, Prefeituras municipais	TODOS			
Integração saneamento e meio ambiente	Elaborar programa de preservação, recuperação e revitalização de mananciais e nascentes na RMRJ	Garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos na RMRJ, promovendo a preservação e recuperação de mananciais e nascentes. Para tanto, deve-se realizar um levantamento das áreas prioritárias, em conformidade com os planos de recursos hídricos ou outros semelhantes, incluindo a identificação de mananciais críticos e a avaliação das condições ambientais. Em seguida, ações específicas e a execução do programa deverá ser realizada em parceria com os Comitês de Bacias Hidrográficas, municípios e prestadores. Também é fundamental engajar as comunidades locais por meio de comunicação e capacitação em conservação. Por fim, um sistema de monitoramento deve ser implementado para avaliar a eficácia das ações, visando garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos na RMRJ.	INEA, CBH, Prefeituras municipais, Prestadores	AA, ES			
Integração saneamento e meio ambiente	Otimizar processos de licenciamento e emissão de outorga	Aprimorar os processos de licenciamento e outorga no INEA, com o objetivo de agilizar a sua tramitação. Propõe-se a implantação de um sistema de protocolo e acompanhamento online, incluindo prazos padronizados, treinamentos e aumento da transparência. Para isso, é necessário realizar um diagnóstico inicial com os atores envolvidos para identificar gargalos. A proposta também inclui a implementação de automação das etapas, capacitação das equipes e monitoramento contínuo do desempenho. Deve-se estabelecer uma contínua redução de prazos de análises, buscando agilidade e conformidade ambiental.	INEA, Prestadores e Agências Reguladoras	AA, ES			

ARTICULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo 2025 - 2026	Médio prazo 2027 - 2033	Longo prazo 2034 - 2044
Gestão compartilhada de soluções de saneamento	Criar e fortalecer instrumentos para formação de consórcios intermunicipais, convênios de cooperação e outras parcerias entre municípios para a gestão integrada de recursos hídricos	Estimular a criação e o fortalecimento de consórcios intermunicipais, convênios de cooperação e outras formas de parceria entre municípios que compartilham bacias hidrográficas. Essa ação visa promover uma gestão integrada e eficiente dos recursos hídricos, ao facilitar a união de esforços, permitindo que os municípios otimizem recursos financeiros, técnicos e operacionais. Além disso, facilita a implementação de soluções de infraestrutura e preservação ambiental que beneficiem toda a região. Essa ação visa fortalecer a cooperação regional, promovendo uma governança compartilhada dos cursos d'água e incentivando práticas sustentáveis, possibilitando ganhos em economia de escala e maior capacidade para enfrentar desafios ambientais e administrativos.	IRM, Prefeituras municipais, INEA	DMAPU			
Políticas públicas específicas para ampliar o acesso a saneamento básico em favelas e comunidades urbanas	Ampliar as parcerias inter e intrainstitucionais para a expansão de serviços de abastecimento de água, drenagem, e coleta e tratamento de esgoto em favelas e comunidades urbanas	Instituir parcerias/acordos com a finalidade de facilitar/viabilizar a ampliação das redes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana em favelas e comunidades urbanas, respeitando suas especificidades e, quando necessário, adotando soluções alternativas aos sistemas convencionais. Nessas localidades é essencial o desenvolvimento de políticas públicas nas áreas de assistência social e comunitária, de segurança pública, e de educação ambiental, dentre outras, com fins de viabilizar as melhorias que possam ser implantadas, bem como a sua sustentabilidade e o seu uso eficaz. Essa ação visa atender às necessidades de saneamento básico desta população, ampliando o acesso a serviços e promovendo saúde e qualidade de vida. Em algumas situações, sistemas descentralizados ou adaptados podem ser adotados para melhor atender às características locais, facilitando a implantação e operação dos serviços.	IRM, Agências Reguladoras, Órgãos com atuação afeta às populações residentes em favelas e comunidades urbanas, Prestadores e Prefeituras municipais	TODOS			
Políticas públicas específicas para ampliar o acesso ao saneamento básico em favelas e comunidades urbanas	Criar mecanismos e instituir parcerias inter e intrasetoriais, públicas e privadas, para viabilizar a gestão dos serviços de saneamento básico em áreas vulneráveis	Ampliar as parcerias/acordos entre os responsáveis pela prestação dos serviços, instituições com atuação direta ou indireta na área do saneamento, associações comunitárias, dentre outras, com fim de viabilizar a gestão dos sistemas coletivos e das soluções individuais e reduzir os déficits de atendimento em áreas rurais e comunidades urbanas e favelas, adotando soluções que sejam, de fato, aplicáveis, integradas, efetivas e contínuas. Vale mencionar, à título de exemplo, o Sistema Integrado de Saneamento Rural (Sisar) que é uma instituição não governamental que trabalha para melhorar as condições de saneamento em pequenas comunidades. Essa ação se justifica pela necessidade verificada, ao longo do desenvolvimento dos estudos no âmbito do PlanSAN, de disseminação da cultura de formação de parcerias inter e intrasetoriais para viabilização da gestão dos serviços de saneamento em áreas especiais, como áreas rurais e favelas, na RMRJ.	IRM, Agências Reguladoras, Órgãos com atuação afeta às populações residentes em favelas e comunidades urbanas, Prestadores e Prefeituras municipais	TODOS			
Políticas públicas específicas para ampliar o acesso ao saneamento básico em áreas rurais	Ampliar as parcerias inter e intrainstitucionais com fins de ampliar o atendimento por coleta e tratamento das áreas rurais	Instituir e ampliar parcerias/acordos entre os responsáveis pela prestação dos serviços e as instituições com atuação direta ou indireta na área do saneamento, com o objetivo de ampliar a implantação de soluções individuais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, reduzindo os déficits de atendimento nas áreas rurais. Essas ações devem considerar as realidades dssas áreas, adotando soluções que sejam práticas, integradas, efetivas e sustentáveis. Como exemplo de iniciativas de esgotamento sanitário, destacam-se os programas Sanear Guandu I e II. Essa ação se justifica diante da realidade dos municípios com áreas rurais cuja prestação dos serviços de saneamento básico é de responsabilidade do titular, e busca promover recursos e apoio técnico para sua implementação, operação e manutenção.	Governo do Estado do Rio de Janeiro, Agências Reguladoras, IRM, Comitês de Bacia, SEAS, INEA, Prestadores de Serviço e Prefeituras Municipais	AA, ES			
Gestão de soluções alternativas de saneamento	Elaborar normativo para licenciamento de soluções individuais ou sistemas descentralizados nas áreas rurais, comunidades urbanas e favelas	Elaborar normativo para o licenciamento de soluções individuais e sistemas descentralizados de saneamento nas áreas rurais, comunidades urbanas e favelas. O objetivo é estabelecer diretrizes claras que garantam a adequação técnica, ambiental e sanitária das práticas adotadas, de forma a simplificar, caso possível, a implementação dessas estruturas simplificadas. A ação deve incluir levantamento de dados, redação do normativo, validação por especialistas e capacitação sobre sua aplicação.	Agências reguladoras e INEA	AA, ES			

Tabela 5-2 – Programa: Educação em saneamento básico, comunicação, sensibilização e mobilização social

EDUCAÇÃO EM SANEAMENTO BÁSICO, COMUNICAÇÃO, SENSIBILIZAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Responsáveis**	**Eixos abrangidos**	**Curto prazo 2025 - 2026**	**Médio prazo 2027 - 2033**	**Longo prazo 2034 - 2044**
Capacitação de gestores públicos	Criar e efetivar programas de educação periódica em gestão dos serviços de saneamento básico, abordando aspectos técnicos, legais e gerenciais voltados para gestores públicos municipais da RMRJ	Capacitar gestores públicos municipais da RMRJ para garantir uma gestão eficiente e atualizada de todos os componentes dos serviços de saneamento básico, com especial ênfase no eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, dada sua maior fragilidade institucional. A implementação de programas de capacitação periódica incluirá conteúdos técnicos, legais e gerenciais, buscando aprimorar o conhecimento e as competências dos gestores municipais. No caso específico de DMAPU, essa capacitação é essencial para melhorar o controle de enchentes, a prevenção de desastres naturais e a preservação ambiental. A oferta contínua de *workshops*, seminários e cursos garantirá que os gestores estejam atualizados sobre as melhores práticas de planejamento, tecnologias e normas, promovendo uma gestão sustentável e resiliente, capaz de responder às demandas e de mitigar os impactos de eventos extremos.	IRM, Agências reguladoras, Prestadores, Prefeituras municipais, Instituições de ensino/pesquisa	TODOS			
Capacitação de gestores públicos	Elaborar e implementar programas de capacitação sobre os serviços de saneamento básico, com enfoque nos aspectos técnicos, legais e gerenciais, destinados aos membros dos conselhos e comitês responsáveis pelo monitoramento dos contratos de concessão	Criar e executar programas de capacitação para os integrantes dos conselhos e comitês de monitoramento dos contratos de concessão. Esses programas devem abordar conteúdos técnicos, legais e gerenciais, contudo, em linguagem acessível com o objetivo de aprimorar a tomada de decisões e o acompanhamento dos serviços, tornando as informações mais compreensíveis para os membros. Essa iniciativa foi solicitada pelos próprios comitês que enfrentam dificuldades devido ao grande volume e à complexidade técnica dos documentos que precisam analisar. Além disso, a atuação voluntária e a limitação de recursos humanos dificultam o desempenho eficiente das atividades. A capacitação busca fortalecer a atuação dos conselhos e contribuir para a melhoria da governança no setor. Esses programas têm como objetivo subsidiar tais instâncias na tomada de decisões e no acompanhamento eficaz dos serviços sob sua responsabilidade.	IRM e AGENERSA	TODOS			
Estudos e manuais técnicos de saneamento	Elaborar, disponibilizar e divulgar os manuais técnicos e de boas práticas sobre os serviços de saneamento	Elaborar, disponibilizar e divulgar manuais sobre saneamento, almejando que os envolvidos tenham acesso a informações atualizadas e práticas eficazes, de modo a promover a excelência na gestão. A distribuição e promoção dos manuais técnicos e de boas práticas sobre os serviços de saneamento abarcam a utilização de plataformas digitais e físicas para alcançar, visando suprir a falta de informações que, por vezes, não estão acessíveis devido à complexidade técnica dos documentos disponíveis. Assim, os manuais contribuirão para qualificar a gestão, o planejamento e o monitoramento dos serviços, fortalecendo a governança no setor.	Instituições de ensino/pesquisa, IRM, Prestadores e Agências reguladoras	TODOS			
Articulação Institucional	Articular com as demais instituições envolvidas na execução do PlanSAN para que criem e divulguem canais de comunicação com municípios da RMRJ e sociedade civil sobre saneamento básico	Garantir a transparência e a participação ativa da sociedade civil e dos municípios na gestão do saneamento básico, promovendo uma comunicação eficaz e colaborativa. Essa ação deve contar com a criação de plataformas digitais como sites e redes sociais, em que informações sobre projetos, diretrizes e eventos relacionados ao saneamento básico possam ser compartilhadas. A promoção de encontros e reuniões periódicas entre as partes envolvidas pode facilitar o diálogo entre as instituições, os municípios e a população/comunidades da RMRJ. Ações pontuais, mais tradicionais, como produção e distribuição de boletins e cartilhas informativas, principalmente em áreas especiais, também colaborarão para engajamento da população.	IRM, Prestadores, Agências reguladoras, Prefeituras municipais e CBH	TODOS			
Mobilização social na esfera local	Criar instrumentos para estimular projetos de sensibilização e mobilização social	Aumentar a conscientização e o engajamento da população, promovendo uma participação ativa e informada na gestão do saneamento básico. Esta ação inclui a elaboração de guias e ferramentas que ajudem as comunidades a entenderem a importância de cada aspecto do saneamento e sua integração. Além disso, é fundamental desenvolver campanhas educativas que utilizem diferentes mídias para alcançar um público amplo, incentivando parcerias com escolas, organizações não governamentais e lideranças locais para potencializar a mobilização social. A realização de eventos comunitários, como oficinas e mutirões, também pode estimular a participação ativa e a troca de experiências, fortalecendo a relação entre a população e a gestão do saneamento básico em suas localidades.	IRM, Prestadores, Prefeituras municipais	TODOS			
Mobilização social na esfera local	Criar mecanismos de educação voltados para sensibilização e capacitação sobre o reuso de águas cinzas	Promover a conscientização e a capacitação da população sobre práticas sustentáveis, incentivando o reuso de águas cinzas para preservar os recursos hídricos. Para isso, é fundamental desenvolver programas educativos que expliquem de maneira acessível os benefícios e as técnicas para o reuso, utilizando *workshops*, palestras e materiais informativos. Campanhas de sensibilização, que incluam exemplos práticos e histórias de sucesso incentivam a adoção dessa	Prefeituras municipais e Prestadores	ES			

EDUCAÇÃO EM SANEAMENTO BÁSICO, COMUNICAÇÃO, SENSIBILIZAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Responsáveis**	**Eixos abrangidos**	**Curto prazo 2025 - 2026**	**Médio prazo 2027 - 2033**	**Longo prazo 2034 - 2044**
		prática pelas comunidades. Além disso, parcerias com escolas, associações comunitárias e órgãos locais podem ampliar o alcance das iniciativas.					
Mobilização social na esfera local	Aumentar a conscientização e o engajamento dos usuários, promovendo a adesão às redes de saneamento e destacando os benefícios para a saúde pública e o meio ambiente	Desenvolver campanhas permanentes de incentivo para sensibilizar os usuários quanto à importância das ligações domiciliares às redes coletoras esgoto, redes de drenagem urbana e redes de abastecimento de água, esclarecendo os benefícios resultantes desta ação. Muitas áreas, como zonas rurais e comunidades urbanas e favelas, ainda carecem de acesso adequado ao saneamento e, por vezes, pode se dar pela não adesão e/ou apropriação. Além disso, a existência de ligações cruzadas, quando efluentes sanitários são direcionados incorretamente para a rede de drenagem ou outras formas inadequadas de destinação agravam os problemas de contaminação e comprometem a eficiência dos sistemas. Ao sensibilizar a população sobre os benefícios de se conectar corretamente às redes a ação busca melhorar a qualidade de vida, promover a saúde pública, evitar danos ambientais e contribuir para a sustentabilidade, além de otimizar o uso dos recursos públicos e fortalecer a infraestrutura dos sistemas.	Prestadores, Prefeituras municipais	TODOS			
Mobilização social na esfera local	Desenvolver programa para conscientização do uso racional da água visando o aumento da segurança hídrica dos sistemas de abastecimento de água	Implantar um programa para conscientização sobre a importância do uso racional da água, com objetivos de: (i) conscientizar a população sobre o valor da água; (ii) ampliar a vida útil dos mananciais de modo a garantir abastecimento; (iii) reduzir custos com tratamento de esgotos, diminuindo o volume dos mesmos; e (iv) diminuir o consumo de energia elétrica, produtos químicos e outros insumos nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A partir da implantação do Programa, os prestadores poderão levantar o volume de água utilizado, adotando medidas para monitorar as instalações hidráulicas, identificar possíveis vazamentos e indicar a necessidade de reparo nas instalações e na estrutura interna das edificações, bem como a substituição de equipamentos convencionais por economizadores. Além disso, deverão ser previstas palestras, reuniões e campanhas permanentes de conscientização com o uso de diversas ferramentas, tais como cartilhas orientativas, visando promover a modificação dos hábitos de consumo. Essa ação deverá ser implantada no médio prazo, sendo realizada de forma contínua até o final do horizonte de planejamento.	Prefeituras municipais e Prestadores	AA			
Mobilização social na esfera local	Desenvolver campanhas de conscientização, com orientações técnicas sobre práticas de reuso de águas pluviais para fins de atividades domésticas ou serviços municipais	Promover a sustentabilidade e a eficiência no uso dos recursos hídricos, incentivando a população da RMRJ a adotar práticas de reuso de águas pluviais em atividades cotidianas e serviços municipais. Para isso, é essencial implementar programas de educação ambiental que demonstrem os benefícios do reuso, como a redução de custos e a conservação da água. Campanhas informativas podem ser realizadas por meio de mídias sociais, cartilhas e eventos comunitários, apresentando métodos simples de captação e uso de águas pluviais em tarefas como irrigação de jardins, limpeza de calçadas e descargas sanitárias. A adoção de práticas de reuso de águas pluviais na RMRJ é incipiente, tornando fundamental a implementação de programas de educação ambiental e campanhas informativas. Essas ações visam incentivar a população, promovendo a conservação da água e a redução de custos. Além disso, essas práticas podem reduzir a dependência de fontes de água potável, mitigar enchentes urbanas, promover a resiliência climática e fomentar a conscientização ambiental.	Prefeituras municipais e Prestadores	DMAPU			

Tabela 5-3 – Programa: Participação e controle social

PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Eixos abrangidos**	**Curto prazo 2025 - 2026**	**Médio Prazo 2027 - 2033**	**Longo prazo 2034 - 2044**
Fortalecimento da participação e controle social em saneamento básico na RMRJ	Criar um Conselho Metropolitano de Saneamento Básico	Criar um órgão dedicado ao setor de saneamento permitirá uma abordagem mais específica, facilitando a gestão dos desafios do setor, abrangendo todos os eixos. Sua instituição visa promover uma coordenação eficaz entre os diversos atores, garantindo que as particularidades regionais sejam consideradas nas decisões e ações relacionadas ao saneamento básico.	IRM, Prefeituras municipais, Prestadores e Agências reguladoras	TODOS			
Fortalecimento da participação e controle social em saneamento básico na RMRJ	Criar mecanismos para estimular a e atuação de conselhos municipais de saneamento básico	Organizar campanhas de conscientização sobre a importância dos conselhos municipais de saneamento básico, de modo a garantir a mobilização e o engajamento das partes, visando fortalecer a governança e a participação social na gestão do saneamento básico.	Prefeituras municipais	TODOS			
Fortalecimento da participação e controle social em saneamento básico na RMRJ	Criar instrumentos e mecanismos de participação e controle social considerando peculiaridades territoriais	Implementar instrumentos e mecanismos de participação e controle social que consideram as peculiaridades territoriais demanda a promoção de fóruns comunitários e consultas públicas para coletar opiniões e necessidades locais. A formação de comitês representativos, com membros de diferentes esferas, permitirá que as especificidades territoriais sejam consideradas em editais e instrumentos de direcionamento de recursos, promovendo uma alocação justa e eficaz através da participação e controle social. Tal ação se justifica, pois, no novo cenário do setor de saneamento na RMRJ, que vem junto com a expectativa de novos investimentos, há necessidade de uma melhor organização e representatividade da sociedade no direcionamento dos investimentos. Além disso, a boa governança, especialmente a transparência e a comunicação clara sobre a alocação, os objetivos e as condições dos recursos e/ou subsídios é fundamental para maximizar sua eficiência e eficácia, evitando desperdícios.	IRM e Prefeituras municipais	TODOS			
Elaboração e divulgação de estudos, manuais técnicos e orientações normativas	Elaborar, disponibilizar e divulgar manual técnico-operacional para implementação, operação e manutenção de tecnologias de tratamento descentralizado de efluentes domésticos	Elaborar manual técnico-operacional para tecnologias de tratamento descentralizado de efluentes domésticos requer a colaboração de especialistas para desenvolver conteúdos detalhados sobre implementação, operação e manutenção. Após a criação, a disponibilização do manual poderá ocorrer por meio de plataformas digitais e/ou impressas, garantindo um maior acesso. A divulgação envolve campanhas informativas, *workshops* e parcerias com instituições relevantes para promover o uso eficaz do manual entre os profissionais do setor. Essa ação visa garantir a eficiência e a sustentabilidade no tratamento de efluentes domésticos, promovendo o uso de tecnologias descentralizadas adaptadas às necessidades locais.	Prefeituras municipais, CBH, Instituições de Pesquisa e Prestadores	ES			
Criação de plataforma integrada de informações sobre os quatro eixos do saneamento básico no estado	Promover o fácil acesso das informações sobre saneamento para a população	Facilitar acesso às informações sobre saneamento para a população, mediante a criação de plataformas digitais intuitivas e a distribuição de materiais educativos em locais públicos. A realização de campanhas de conscientização utilizando mídias sociais e tradicionais garantirá que as informações cheguem a um público amplo. A colaboração com escolas, associações comunitárias e órgãos governamentais fortalece a disseminação do conhecimento, acarretando uma população informada e engajada nas questões de saneamento. Essa ação visa garantir o acesso a informações sobre saneamento e promover uma gestão transparente e participativa, uma vez que se verificou certa carência na RMRJ no que diz respeito à oferta de dados confiáveis e na acessibilidade destes.	IRM, Prefeituras municipais, Prestadores e Agências reguladoras	TODOS			
Transparência sobre a execução das ações do PlanSAN	Criar portais eletrônicos de transparência sobre a situação da execução do PlanSAN	Criar portais eletrônicos de transparência sobre a execução do PlanSAN abarcará a integração de dados atualizados e acessíveis, permitindo que a população acompanhe o progresso das ações. A promoção desses portais através de campanhas de comunicação e da colaboração com entidades governamentais e comunitárias garantem que os cidadãos estejam bem-informados e engajados no acompanhamento do PlanSAN.	IRM, Prestadores e Agenersa	TODOS			

- ✓ **Programa: Integração, obtenção e atualização da informação em saneamento básico**

Este programa gira em torno de promover a cultura de coleta, organização e manutenção atualizada das informações essenciais para a gestão eficiente dos serviços de saneamento na RMRJ. O levantamento e a análise crítica de informações são essenciais, no âmbito das políticas públicas, para embasar o conhecimento, de forma que a formulação e implantação de programas e ações ocorra de maneira fundamentada. Além disso, ao planejar o saneamento básico, deve-se levar em consideração as componentes que compõem o setor, no entanto, as informações são produzidas por diferentes entes, situados em diferentes esferas governamentais, sob a ótica de distintas metodologias e objetivos, gerando uma pulverização e, muitas vezes, a incompatibilidade dos dados. Raramente essas informações são compiladas, analisadas e disponibilizadas para o acesso público. Este programa possui como objetivos: estimular desenvolvimento de plataformas de informações sobre saneamento básico, e buscar a integração dos eixos componentes de saneamento básico da RMRJ (Tabela 5-4).

- ✓ **Programa: Pesquisa, desenvolvimento e inovação**

Este programa gira em torno de promover soluções tecnológicas e metodológicas para aprimorar os serviços de saneamento. A realização de pesquisa e desenvolvimento é fundamental para articular e aperfeiçoar inovações em tecnologias ou soluções e serviços existentes, devendo ser utilizada como ferramenta para a descoberta de novos conhecimentos, enquanto o desenvolvimento consiste na aplicação desses novos conhecimentos para se obter resultados práticos. A inovação, por sua vez, baseia-se na exploração do novo: novas ideias, novos modelos organizacionais, novos procedimentos etc. Trata-se de um campo que busca promover a evolução no setor de saneamento básico. Este programa possui como objetivos incentivar o desenvolvimento de estudos e pesquisas na área de saneamento, tanto em termos tecnológicos (medidas estruturais) como na esfera da gestão (medidas estruturantes); e a buscar por parcerias institucionais para a sua realização (Tabela 5-5).

Tabela 5-4 – Programa: Integração, obtenção e atualização da informação em saneamento básico

INTEGRAÇÃO, OBTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO EM SANEAMENTO BÁSICO					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Eixos abrangidos**	**Curto prazo 2025 - 2026**	**Médio Prazo 2027 - 2033**	**Longo prazo 2034 - 2044**
Consolidação de um Sistema Metropolitano de Saneamento	Planejar e consolidar um Sistema Metropolitano de Informação sobre Saneamento (SIMETIS)	Consolidar um Sistema Metropolitano de Informação sobre Saneamento (SIMETIS) envolve a integração de dados de prestadores, agências reguladoras e gestores municipais, com atualizações periódicas mínimas anuais, assegurando a precisão e a relevância das informações. A plataforma deve ser acessível, intuitiva e inclusiva, permitindo o acesso por gestores e cidadãos, com funcionalidades como relatórios automatizados e painéis interativos. Para integração prática, o sistema deve ser interoperável com bases de dados nacionais como o SNISA e outras plataformas municipais e dos prestadores, promovendo análises consistentes e a coordenação entre os municípios da RMRJ. Campanhas educativas e parcerias institucionais são essenciais para ampliar a utilização e a eficácia do sistema, consolidando o SIMETIS como um pilar para a gestão transparente e eficiente do saneamento na região.	IRM, Prestadores, Agências reguladoras e Prefeituras municipais	TODOS			
Publicização de custos de obras de saneamento	Criar e publicizar banco de dados com informações atualizadas sobre custos de obras de saneamento básico.	Criar e divulgar um banco de dados com informações atualizadas sobre custos de obras de saneamento básico envolve a coleta sistemática de informações de diferentes projetos e fontes confiáveis. A promoção do banco de dados através da colaboração com entidades governamentais e privadas garante a ampla utilização e atualização contínua das informações, contribuindo para uma gestão mais eficiente e transparente dos recursos em saneamento.	Prestadores, Agências reguladoras e Prefeituras municipais	TODOS			
Criação de plataforma integrada de informações sobre os eixos de saneamento básico na RMRJ	Levantar informações sobre a situação dos serviços de saneamento em áreas rurais, comunidades urbanas e favelas	Levantar informações sobre a situação dos serviços de saneamento, contemplando os quatro componentes em áreas rurais, comunidades urbanas e favelas envolve a realização de pesquisas de campo detalhadas, entrevistas com moradores e a análise de dados existentes. Essa proposta se justifica pela carência desses dados e sua consolidação em âmbito metropolitano, destacando a necessidade de divulgação de indicadores a partir da análise do banco consolidado, de forma acessível e compreensível aos usuários. A colaboração com organizações locais e a utilização de tecnologias de mapeamento contribuem para uma compreensão abrangente e precisa da situação. Essa ação visa garantir que as políticas de saneamento sejam inclusivas e eficazes, reconhecendo e atendendo às necessidades específicas de áreas rurais, comunidades urbanas e favelas.	IRM, Prestadores, Prefeituras municipais, ONG, Associações comunitárias locais e entidades que trabalham com populações vulneráveis	TODOS			
Criação de plataforma integrada de informações sobre os eixos de saneamento básico na RMRJ	Elaborar e manter atualizado os tipos de uso e ocupação dos lotes	Desenvolver e manter atualizado um cadastro para categorizar os diversos tipos de uso e ocupação dos lotes como residenciais, comerciais, industriais ou áreas verdes. A manutenção desse registro é essencial para a gestão do uso do solo, permitindo a identificação de áreas que podem demandar intervenções específicas, garantindo, assim, um planejamento urbano eficaz e a aplicação de normas de uso do solo adequadas à realidade local. Essa proposta se justifica devido a necessidade de incorporar tais dados à base de dados do saneamento na RMRJ.	Prefeituras municipais, Prestadores	DMAPU			
Consolidação de um Sistema Metropolitano de Saneamento	Criar base unificada de dados para áreas de favela e comunidades urbanas	Criar e manter atualizada uma base de dados unificada sobre as áreas de favela e comunidades urbanas, focando no mapeamento das condições socioeconômicas, de infraestrutura, de acesso a serviços públicos e vulnerabilidades. Essa ação se justifica pela inexistência de uma base de dados consolidada que reúna informações detalhadas sobre o saneamento nessas áreas. Na ausência desses dados, o planejamento e a implementação de políticas públicas eficazes são prejudicados, dificultando a identificação e o atendimento das necessidades específicas das comunidades. A implementação envolve um diagnóstico abrangente, uso de geoprocessamento e a promoção de um sistema de cadastro contínuo com a participação da comunidade. A base de dados deve ser acessível a prestadores, gestores públicos e pesquisadores, facilitando a análise e o monitoramento das condições de vida e saneamento locais. O alinhamento com diretrizes municipais, estaduais e federais é essencial para o desenvolvimento de políticas públicas que atendam às necessidades das populações vulneráveis, promovendo a equidade social.	IRM, MPRJ, Prestadores, Prefeituras municipais e Agências reguladoras ONG, Associações comunitárias locais e entidades que trabalham com populações vulneráveis	TODOS			
Criação de plataforma integrada de informações sobre os eixos de saneamento básico na RMRJ	Implementar um levantamento e cadastro metropolitano das soluções alternativas (individuais ou coletivas)	Implementar um levantamento e cadastro metropolitano das soluções alternativas (individuais ou coletivas) de água, esgoto e drenagem. Esse levantamento incluirá a especificação das soluções adotadas, sua localização, quantidade e os responsáveis pela implementação e manutenção. A ação permitirá identificar lacunas na infraestrutura existente, promover a integração de dados para melhorar a gestão dos serviços de saneamento dessas soluções e facilitar a elaboração de políticas públicas mais eficazes. Além disso, a transparência e o acesso às informações contribuirão para a conscientização da população e o envolvimento da comunidade nas práticas de gestão sustentável	Prefeituras municipais, Prestadores e CBH	TODOS			

INTEGRAÇÃO, OBTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO EM SANEAMENTO BÁSICO					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Eixos abrangidos**	**Curto prazo 2025 - 2026**	**Médio Prazo 2027 - 2033**	**Longo prazo 2034 - 2044**
		da água e saneamento. Essa proposta se justifica pela inexistência de um cadastro consolidado que reúna informações sobre a adoção dessas soluções alternativas.					
Aprimoramento dos dados fornecidos ao SINISA	Estabelecer parcerias com o Governo Federal de modo a oferecer cursos de capacitação de gestores municipais para o preenchimento dos formulários do SINISA, bem como de outras bases de dados.	Disponibilizar informações consistentes para o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). A formação de parcerias com o Governo Federal para oferecer cursos de capacitação de gestores municipais no preenchimento dos formulários do SINISA e outras bases de dados envolve a organização de programas de treinamento específicos. A equipe responsável deve coordenar, junto com as autoridades federais, o desenvolvimento de conteúdos relevantes e práticos, garantindo que os gestores adquiram as habilidades necessárias. A promoção desses cursos através de campanhas informativas e da colaboração com instituições educacionais asseguram a participação ampla e a eficácia dos treinamentos. Essa ação visa garantir a precisão e a eficiência no preenchimento dos formulários do SINISA, capacitando gestores municipais e melhorando a qualidade das informações nas bases de dados. Essa ação se justifica pela transição do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) para o SINISA, que amplia a escala e o escopo das informações coletadas, incluindo dados de prestadores, gestores públicos, titulares de serviços, além de entes reguladores e fiscalizadores. Além disso, essa proposta visa melhorar a qualidade das informações e avançar no aprimoramento desta base de dados sobre saneamento.	Agências reguladoras, Prefeituras municipais e Prestadores	TODOS			

Tabela 5-5 – Programa: Pesquisa, desenvolvimento e inovação

PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Eixos abrangidos**	Curto prazo **2025 - 2026**	Médio Prazo **2027 - 2033**	Longo prazo **2034 - 2044**
Inovação tecnológica para otimização da gestão dos serviços	Criar plano de atividades regulares para fomento de pesquisas em saneamento básico, buscando estimular a inovação tecnológica e a otimização da gestão	Elaborar um plano de atividades regular para fomentar pesquisas em saneamento básico abrange definição de propósitos específicos e identificação de áreas prioritárias. Deve-se organizar *workshops*, seminários e conferências que reúnam pesquisadores, gestores e profissionais do setor, promovendo a troca de conhecimentos e experiências. A busca por parcerias com universidades e instituições de pesquisa, além da disponibilização de recursos financeiros e técnicos, ajudará a estimular a inovação tecnológica e a otimização da gestão dos serviços de saneamento. Essa ação visa promover a inovação e a eficiência na gestão dos serviços de saneamento básico, incentivando pesquisas que tragam soluções tecnológicas avançadas e otimizadas, uma vez que se observa necessidade de maiores investimentos em pesquisa e inovação no setor de saneamento.	IRM, Prestadores, CBH e Instituições de ensino e pesquisa	TODOS			
Fomento de tecnologias sustentáveis	Estimular a implantação de sistemas agroflorestais, visando a conservação do solo e dos recursos hídricos e a mitigação das mudanças climáticas	Fomentar a implantação de sistemas agroflorestais demandará a organização de programas educativos e a realização de eventos educativos que reiterem os benefícios dessas práticas para a conservação do solo e dos recursos hídricos. A divulgação dos resultados positivos e a conscientização sobre a mitigação das mudanças climáticas incentivam a adoção ampla dessas práticas sustentáveis, de modo a promover a saúde ambiental e pública, contribuindo para a gestão integrada de recursos naturais, além da mitigação de mudanças climáticas. Essa ação se justifica, pois, há carência no fomento e na implementação de tecnologias sustentáveis no setor de saneamento na RMRJ.	SEAS, INEA e CBH	TODOS			

5.1.2 Prestação, manutenção, regulação e fiscalização

- ✓ **Programa: Prestação e manutenção dos serviços**

Este programa gira em torno de ampliar e garantir a conformidade legal e a qualidade dos serviços prestados na RMRJ. As políticas públicas de saneamento têm como objetivo levar o atendimento por soluções ou serviços a toda a população. Pontua-se ainda que as ações de prestação, regulação e fiscalização estão intrinsecamente ligadas, sendo também fundamentais mecanismos de gestão integrada que façam a adequada relação entre elas. Sabe-se que a RMRJ possui uma quantidade grande de áreas especiais (áreas rurais, comunidades urbanas e favelas) que precisam necessariamente de ampliação da infraestrutura de saneamento básico. Além disso, é fundamental implementar medidas estruturantes que viabilizem a sustentabilidade das estruturas de saneamento básico nessas localidades. Assim sendo, destacam-se ações voltadas ao atendimento pelos serviços de saneamento dessas áreas com tecnologias e métodos acessíveis e adequados, levando em conta as particularidades de cada uma. Este programa possui como objetivo: promover ações para ampliar, uniformizar e promover melhorias na qualidade dos serviços prestados (**Tabela 5-6**).

- ✓ **Programa: Regulação e fiscalização**

Este programa gira em torno de qualificar os serviços e sensibilizar os municípios que ainda não estão em conformidade no que diz respeito à regulação e fiscalização dos serviços. Além disso, visa promover o desenvolvimento e aprimoramento contínuo para os municípios que já possuem estruturas adequadas, garantindo que mantenham padrões elevados de qualidade e eficiência nos serviços prestados. A regulação e fiscalização do saneamento básico são importantes para o adequado desenvolvimento dos serviços. Elas garantem, dentre outros pontos, a qualidade, a conformidade legal e a equidade de acesso. Na RMRJ, a AGENERSA (instituição estadual) e a Fundação Rio Águas (instituição municipal do Rio de Janeiro) se destacam no papel de agências reguladoras, enquanto a EMUSA (instituição municipal de Niterói) e a COMDEP (instituição municipal de Petrópolis) atuam na fiscalização dos serviços de água e esgoto. Contudo, durante o desenvolvimento do PlanSAN, foram verificados prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário que ainda não possuem entidade reguladora e/ou fiscalizadora. Em se tratando de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, comumente não há entidade específica para a realização desta função. Nesse contexto, o programa adota um sentido amplo para a regulação e fiscalização, indo além do previsto na Lei Federal nº 14.026/2020 e nas normas da ANA, incluindo a atuação de instituições como a SEAS, Fundação Rio-Águas, EMUSA, COMDEP, AGENERSA e IRM. Este programa possui como objetivos promover ações para ampliar e qualificar a regulação e fiscalização das prestadoras de serviços na RMRJ (**Tabela 5-7**).

Tabela 5-6 – Programa: Prestação e manutenção dos serviços

PRESTAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Eixos abrangidos**	**Curto prazo 2025 - 2026**	**Médio prazo 2027 - 2033**	**Longo prazo 2034 - 2044**
Eficiência e eficácia na prestação dos serviços de saneamento básico	Acompanhar e aprimorar mecanismos e instrumentos de estímulo a melhorias contínuas na prestação dos serviços de saneamento	Promover melhorias contínuas na prestação dos serviços de saneamento por meio dos mecanismos e instrumentos de monitoramento e controle, bem como indicadores previstos no PlanSAN, acompanhado da realização de auditorias regulares e promoção de capacitação dos profissionais do setor. Para promover avanços contínuos e conforme a necessidade, também podem ser desenvolvidos novos instrumentos e indicadores que atendam às necessidades e reforcem a integração demais planos ou políticas que vierem a ser implementados. Entende-se que esta ação é fundamental, visto que o não monitoramento adequado da implementação do PlanSAN pode impactar na identificação de gaps e, consequentemente, no não alcance de objetivos e prazos.	IRM, Prestadores, Agências reguladoras, Prefeituras municipais	TODOS			
Eficiência e a sustentabilidade dos serviços de saneamento nas áreas rurais	Implantar modelos de gestão de saneamento nas áreas rurais	Implantar modelos de gestão em saneamento nas áreas rurais demandará a análise das necessidades condizentes com a realidade local e que tenham sido alinhadas junto às comunidades beneficiadas. Essas medidas devem seguir as diretrizes e matriz tecnológica do PlanSAN, promovendo práticas sustentáveis e integrando conhecimentos para garantir a eficiência das soluções propostas, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e a preservação dos recursos naturais. Essa ação visa garantir a eficiência e a sustentabilidade dos serviços de saneamento nas áreas rurais, visto que apresentam realidades singulares e demandam diferentes frentes de investimentos no setor, sendo necessária a estruturação de modelos de gestão específicos para planejamento, execução e monitoramento.	IRM, Prestadores, Agências reguladoras, Prefeituras municipais	TODOS			
Adoção de soluções e modelos de gestão de saneamento para áreas especiais	Implantar programa de capacitação para controle da qualidade da água em soluções individuais	De forma a suprir o déficit em saneamento e atender ao previsto na política nacional para o setor, é necessária implantação de soluções individuais em áreas em que não é viável a implementação de soluções coletivas. É preciso assegurar água com qualidade adequada, que atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, devendo ser realizada a partir da promoção de campanhas de educação ambiental em que a população deve ser instruída sobre o emprego de barreiras sanitárias que minimizem os riscos de contaminação da água (como, por exemplo, limpeza periódica das caixas d'água, utilização de recipientes limpos para armazenamento da água, dentre outros) e também sobre a importância dos métodos caseiros para tratamento da água como a fervura, filtração em filtros de barro e desinfecção com o hipoclorito de sódio. Essa ação deverá ser iniciada após o cadastro das soluções existentes e sua atualização constante e ser realizada de forma contínua ao longo do horizonte de planejamento concomitantemente com a distribuição do kit sanitário que pode ser fornecido pelas secretarias de saúde. Em áreas de abrangência do contrato de prestação em que for viável a implantação de solução individual, entende-se que o prestador deve monitorar a qualidade da água.	IRM, Prestadores, Agências reguladoras, Prefeituras municipais e usuários	AA			
Eficiência e eficácia na prestação dos serviços de saneamento básico	Propor diretrizes técnicas com orientações para gestores públicos municipais sobre gestão e priorização de ações em saneamento básico	Formular diretrizes técnicas com orientações para gestores públicos municipais sobre gestão e priorização de ações em saneamento básico envolve a análise das necessidades locais e a adaptação de melhores práticas. A realização de *workshops* e seminários para capacitação, além da criação de canais de comunicação para suporte contínuo, permitirá a implementação adequada das diretrizes propostas. Essa ação visa garantir a eficiência e a eficácia na gestão, fornecendo orientações claras e técnicas para que os profissionais envolvidos possam priorizar e implementar ações de forma estratégica. Essa ação se faz necessária devido à carência, inclusive mencionada pelos próprios atores da RMRJ, de qualificação e aprimoramento em saneamento dos gestores públicos e demais técnicos envolvidos na prestação de serviços. Entende-se que os profissionais que atuam nas concessionárias já possuem treinamentos e capacitação periódicos, conforme planejamento executivo de cada uma delas.	IRM, Prefeituras municipais, Agências reguladoras	TODOS			

PRESTAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Eixos abrangidos**	**Curto prazo 2025 - 2026**	**Médio prazo 2027 - 2033**	**Longo prazo 2034 - 2044**
Eficiência e eficácia na prestação dos serviços de saneamento básico	Elaborar e divulgar diretrizes para orientação sobre a manutenção e monitoramento de estruturas, equipamentos e máquinas na prestação dos serviços de saneamento básico	Elaborar e divulgar diretrizes para orientar os municípios sobre a manutenção e monitoramento de estruturas, equipamentos e máquinas dos sistemas de saneamento envolve a elaboração de documentos técnicos detalhados e acessíveis. Esta ação é voltada principalmente às áreas não abrangidas pelos contratos de concessão em que a responsabilidade cabe às prefeituras municipais e onde há maior a carência. Entende-se que as concessionárias já possuem equipe específica e capacitada para tal ação, por meio de seus respectivos planejamentos executivos.	IRM, Prefeituras municipais e Prestadores	TODOS			
Eficiência e eficácia na prestação dos serviços de saneamento básico	Criar meios para estimular e apoiar o uso de georreferenciamento das infraestruturas de saneamento	Promover e apoiar o uso de georreferenciamento das infraestruturas de saneamento engloba a organização de programas de capacitação para gestores e técnicos, destacando os benefícios dessa ação. Essa ação visa garantir a precisão e a eficiência na gestão das infraestruturas em saneamento, promovendo o uso de georreferenciamento para melhor planejamento e monitoramento. Ressalta-se ser importante padronizar as metodologias e softwares utilizados, de forma a proporcionar a análise de dados de distintos prestadores de forma conjunta, considerando a abrangência metropolitana. Essa ação se justifica, pois, o georreferenciamento e cadastro atualizado das infraestruturas foi um gargalo observado. Além disso, o uso de georreferenciamento pode melhorar a eficiência na gestão e manutenção dessas infraestruturas, facilitar a identificação de áreas críticas que necessitam de intervenções urgentes e promover a transparência e a precisão na coleta de dados. Essa tecnologia também pode apoiar a tomada de decisões estratégicas e o planejamento de futuras expansões e melhorias nos serviços.	IRM, Prestadores, Agências reguladoras, Prefeituras municipais, SEAS	TODOS			
Eficiência e eficácia na prestação dos serviços de saneamento básico	Elaborar Plano de Emergência e Contingência visando a redução da descontinuidade dos sistemas	Em se tratando do planejamento em saneamento básico, contingências e emergências são ações complementares e têm por objetivo: *(i)* monitorar presumíveis fatores de risco; *(ii)* identificar e prevenir possíveis acidentes (passíveis de acontecer ou não); *(iii)* atuar na mitigação de danos e prejuízos causados por acidentes e desastres naturais ou antrópicos; e *(iv)* prevenir agravos à saúde pública. Com efeito, as estratégias de prevenção de riscos têm por objetivo evitar a ocorrência de novos incidentes e as de contingências abordam um conjunto de medidas necessárias quando da percepção da ocorrência de uma situação de risco. Em em estágio mais avançado, as estratégias de emergência reúnem medidas necessárias quando da deflagração de um desastre. Sendo assim, o PlanSAN apresenta diretrizes e recomendações a serem implementadas nos planos de emergências e contingências, os principais atores envolvidos e suas responsabilidades, bem como os riscos e situações adversas que geralmente podem acometer e afetar os sistemas. Reitera-se que os prestadores devem elaborar tais plano e realizar sua revisão periódica.	Prestadores, CEDAE, Agências reguladoras e IRM	TODOS			
Mapeamento e a gestão das faixas não edificáveis vinculada às infraestruturas de saneamento	Garantir a segurança das infraestruturas de saneamento, prevenir impactos ambientais e mitigar os riscos à população decorrentes de ocupações irregulares	Realizar um mapeamento georreferenciado que identifique as ocupações irregulares em áreas não edificantes sobre e/ou próximas as adutoras, em razão dos riscos gerados pela pressão exercida sobre as infraestruturas de saneamento, que podem ocasionar colapso de adutoras e impactos significativos em comunidades, edificações e vias públicas. A partir desse diagnóstico, devem ser implementadas ações preventivas e corretivas, como: *(i)* desocupação, pelos Municípios, de áreas de risco crítico com suporte de políticas habitacionais para reassentamento, ressaltando que estas necessitam ser amplamente debatidas com a população afetada nos moldes da OP 710 do BID; *(ii)* recomposição e preservação das faixas non *aedificandi*, pelos municípios no exercício regular da fiscalização do uso e da ocupação do solo, em conformidade com a Lei Estadual n° 6.560/2013; *(iii)* integração com os instrumentos de planejamento urbano e ambiental, promovendo a articulação com diretrizes de ordenamento territorial e desenvolvimento sustentável; *(iv)* elaboração e execução de planos de emergência e contingência voltados para a gestão de eventos críticos, como, por exemplo, rompimentos de adutoras. Pontua-se que as faixas não edificantes (*non aedificandi*) são essenciais para proteger as infraestruturas de saneamento e mitigar impactos ambientais e sociais. No entanto, ocupações irregulares têm ampliado os riscos, comprometendo os sistemas, a segurança das populações e os espaços urbanos. A implementação das ações propostas busca reduzir esses riscos, fortalecer a segurança hídrica e ambiental e promover a integração com o planejamento urbano e territorial na RMRJ.	Prestadores, Prefeituras municipais, CEDAE, Agências reguladoras, IRM, MPRJ e INEA	TODOS			

Tabela 5-7 – Programa: Regulação e fiscalização

REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Eixos abrangidos**	**Curto prazo 2025 - 2026**	**Médio prazo 2027 - 2033**	**Longo prazo 2034 - 2044**
Incentivo aos municípios se conveniarem a agências reguladoras já existentes	Garantir que os prestadores que ainda não possuam agências fiscalizadoras e reguladoras sejam regulados	Assegurar que os prestadores formalizem adesão às agências reguladoras, de forma a atender ao previsto na política nacional para o setor, garantindo a melhoria na qualidade dos serviços e a conformidade com normas técnicas. Essa ação se justifica pela ausência de entidade reguladora para os serviços de abastecimento de água em Cachoeiras de Macacu e Guapimirim, e para os serviços de esgotamento sanitário em Guapimirim, Maricá, Petrópolis e São João de Meriti. Essa situação torna-se ainda mais preocupante no que se refere ao componente de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, uma vez que nenhum dos municípios conta com uma entidade específica para exercer as funções de regulação e fiscalização.	Prestadores, Agências Reguladoras, Prefeituras municipais	TODOS			
Políticas para a população em áreas especiais	Revisar o Decreto Estadual nº 25.438/1999 para garantir a conformidade com as diretrizes federais da Tarifa Social de Água e Esgoto (Lei Federal nº 14.898/2024) e assegurar que ambas as políticas operem de forma complementar e eficaz	Revisar o Decreto Estadual nº 25.438/1999 para garantir a conformidade com as diretrizes federais da Tarifa Social de Água e Esgoto (Lei Federal nº 14.898/2024) demandará a análise detalhada das disposições atuais e a identificação de pontos de divergência. A realização de consultas públicas e a colaboração de especialistas jurídicos e técnicos, além da sociedade civil, garantirão que as mudanças atendam às necessidades da população e da legislação. Essa ação se justifica tendo em vista a existência de divergências em pontos importantes do conteúdo da nova lei federal e o Decreto Estadual, tais como volume máximo de consumo e forma de acesso ao benefício, conforme detalhado ao longo do PlanSAN, devendo tais apontamentos serem considerados quando da discussão da revisão.	SEAS, IRM, Agências reguladoras	AA, ES			
Políticas para a população em áreas especiais	Revisar tarifa dos serviços de água e esgoto para garantir a conformidade com as diretrizes federais quanto a tarifa social (Lei Federal nº 14.898/2024)	Equacionar o equilíbrio econômico-financeiro original dos contratos, observada a legislação aplicável tendo em vista a necessidade de adequação tarifária conforme Lei Federal nº 14.898/2024. A tarifa social deverá seguir, preferencialmente, a norma de referência sobre estrutura tarifária da ANA. Além disso, se aplica, além dos prestadores com natureza contratual, à prestação direta que não possua esse regime. A revisão da tarifa de serviços para garantir a conformidade com as diretrizes federais da Tarifa Social de Água e Esgoto envolve a análise detalhada dos contratos existentes e a adequação às normas de referência da ANA. A equipe responsável deve assegurar que a nova tarifa equacione o equilíbrio econômico-financeiro original, respeitando a legislação aplicável. A aplicação da tarifa social deve abranger tanto os prestadores com natureza contratual quanto a prestação direta, garantindo que todos os usuários sejam beneficiados de forma justa e eficiente. Essa ação visa garantir que a revisão tarifária esteja em conformidade com as diretrizes federais, equilibrando o aspecto econômico-financeiro dos contratos e assegurando que a tarifa social siga as normas de referência, beneficiando tanto prestadores contratuais quanto a prestação direta.	Ag. Reguladora, Administração direta, Prestadores	AA, ES			
Planejamento das ações de fiscalização e regulação dos serviços de saneamento básico	Fomentar o fortalecimento e/ou implementação de instrumentos de gerenciamento e fiscalização que visem à segurança hídrica	Criar políticas públicas robustas e a alocar recursos adequados são ações necessárias para fomentar e implementar instrumentos de gerenciamento e fiscalização relacionados à segurança hídrica. Para tanto, deve-se promover a capacitação de profissionais e o desenvolvimento de tecnologias de monitoramento, além de parcerias com instituições especializadas. A realização de campanhas de conscientização e a participação ativa da comunidade também são importantes para garantir a eficácia das ações, impulsionando a proteção e a gestão sustentável dos recursos hídricos.	SEAS, INEA, Agências reguladoras e IRM	AA, DMAPU			
Planejamento das ações de fiscalização e regulação dos serviços de saneamento básico	Fiscalizar e normatizar a implantação de infraestrutura de saneamento em empreendimentos imobiliários	Fiscalizar a implementação da infraestrutura de saneamento básico em projetos imobiliários e de loteamentos, estabelecendo de forma precisa as obrigações e responsabilidades de prestadores e empreendedores, garantindo a conformidade com as regulamentações municipais, bem como com as diretrizes do marco legal do saneamento. Destaca-se que o Art. 18-A, incluído pela Lei nº 14.026/2020, exige que o prestador de serviços de saneamento básico disponibilize a rede até os pontos de conexão necessários para o funcionamento dos serviços nas edificações e unidades imobiliárias decorrentes de incorporações e parcelamentos urbanos. Assim, devem ser definidas normas para que empreendedores invistam em redes de água e esgoto, indicando quando esses investimentos dão direito a ressarcimento pela concessionária e quando são de interesse exclusivo do empreendedor imobiliário, sem ressarcimento.	Prefeituras municipais e Prestadores de serviço	TODOS			

REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Eixos abrangidos**	**Curto prazo 2025 - 2026**	**Médio prazo 2027 - 2033**	**Longo prazo 2034 - 2044**
Gestão das metas e indicadores de desempenho	Estabelecer mecanismos para incentivar contratos de saneamento básico pautados em metas e desempenho, visando a adequação à política nacional de saneamento básico	Esta ação busca promover a melhoria contínua dos serviços de saneamento básico por meio de contratos fundamentados em metas e indicadores de desempenho. Critérios quantitativos, como cobertura de abastecimento de água e coleta de esgoto, e qualitativos, como a qualidade da água e a eficiência no tratamento de esgoto serão definidos e monitorados. O acompanhamento desses indicadores garantirá que as metas sejam cumpridas, atendendo às necessidades da população com eficiência e assegurando a sustentabilidade dos serviços prestados. Essa ação se justifica pela ausência de metas conforme previsto na Lei Federal nº 14.026/2020 em contratos nos municípios de Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Niterói e Petrópolis, para abastecimento de água, e nos municípios de Guapimirim, Maricá, Niterói, Petrópolis e São João de Meriti, para esgotamento sanitário. Reforça-se que os contratos devem atender também as metas prevista no PlanSAN.	Prestadores e Agências reguladoras	AA, ES			
Gestão das metas e indicadores de desempenho no Saneamento	Compatibilizar os contratos de concessão com as metas e diretrizes do PlanSAN	Compatibilizar os contratos de concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário com as metas do PlanSAN, alinhando-os às diretrizes estabelecidas para o saneamento no âmbito da RMRJ. Neste contexto, destacam-se as diretrizes previstas pela Lei Federal nº 14.026/2020, especialmente em seu artigo 17, que orienta que o serviço regionalizado de saneamento básico esteja em conformidade com o estabelecido no plano regional. Além disso, o seu artigo 22, inciso II, estabelece que é fundamental garantir o cumprimento das condições e metas definidas nos contratos de prestação de serviços, bem como nos planos regionais de saneamento básico. Assim, é necessário assegurar que os contratos de concessão atendam às metas estabelecidas no PlanSAN, promovendo universalização e qualidade dos serviços, além de incentivar uma gestão integrada e eficaz dos recursos de saneamento.	Prestadores e Agências reguladoras	AA, ES			

5.1.3 Medidas de expansão e melhoria

✓ **Abastecimento de água**

Soluções e sistemas de abastecimento de água adequados são fundamentais para garantia da qualidade de vida e dignidade humana, envolvendo desde a escolha do manancial de captação de água, passando pelo transporte, técnicas de tratamento, reservação e distribuição de maneira adequada aos usuários. As soluções e sistemas de abastecimento, sejam elas coletivas ou individuais, devem atender aos regulamentos e normas ambientais, provendo segurança sanitária, bem como devem se dar em consonância com a realidade local, atendendo tanto áreas urbanas, quanto as áreas rurais, com suas diferentes densidades demográficas. A satisfação da demanda por abastecimento de água adequado, rumo à universalização, exige ações importantes por parte dos prestadores, devendo ser apoiadas por uma forte rede de ações estruturantes empreendidas pelo estado (Tabela 5-8).

✓ **Esgotamento sanitário**

As soluções e sistemas de esgotamento sanitário são fundamentais para prover qualidade de vida e manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público, a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo. Nesse sentido, a coleta do esgoto, o tratamento e disposição final (ou reuso) devem ser realizados de forma a atender normas e regulamentos ambientais e de segurança sanitária. É necessário que as soluções em esgotamento sanitário adotadas, coletivas ou individuais, sejam adequadas, em consonância com a realidade local, contemplando os domicílios situados tanto em zona urbana, como em zona rural, abrangendo diferentes densidades populacionais. A satisfação da demanda por esgotamento sanitário adequado, rumo à universalização, exige ações importantes por parte dos prestadores, devendo ser apoiadas por uma forte rede de ações estruturantes empreendidas também pelas diferentes instâncias governamentais, com especial destaque para a esfera estadual (Tabela 5-8)

.

Tabela 5-8 – Programa: Abastecimento de água

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Curto prazo 2025 a 2026**	**Médio prazo 2027 a 2033**	**Longo prazo 2034 a 2044**
Ampliação do atendimento adequado	Elaborar projetos técnicos para ampliação do atendimento adequado	Elaborar projetos técnicos para cada área sem atendimento, identificando a melhor tecnologia a ser implantada, seja coletiva ou individual, para ampliação do atendimento adequado. As soluções deverão ser selecionadas em consonância com a realizada local e seguindo a matriz tecnológica prevista no PlanSAN. Essa ação deverá ocorrer sempre que houver alteração da área urbana a partir da atualização do plano diretor municipal. Devem ser realizadas visitas de campo para elaboração dos projetos e confirmação das informações por meio de dados primários.	Prestadores			
Ampliação do atendimento adequado	Implantar rede geral de água nas áreas sem cobertura	Implantação da rede geral de água, devendo ser considerado o tipo de pavimentação, a intensidade do trânsito, a aproximação de novos consumidores, dentre outras. Na implantação de novas adutoras, destaca-se que deverão ser observadas as faixas sem edificação estabelecidas na Deliberação AGENERSA nº 1.962/2014, para os municípios regulados pela entidade, ou na Lei Estadual nº 6.560/2013. Recomenda-se que seja priorizada a adoção de rede do tipo anel (malhada), uma vez que eventual interrupção do escoamento em um trecho não ocasionará transtornos no abastecimento das áreas à jusante, pois a água efetuará um caminhamento diferente através de outros condutos principais. O diâmetro mínimo das tubulações principais deverá ser de: *(i)* DN150 quando abastece zonas comerciais ou residenciais com densidade igual ou superior a 150 hab/km²; *(ii)* DN100 quando abastece as demais zonas de núcleos urbanos, cuja população de projeto é superior a 5.000 hab.; *(iii)* DN 75 para núcleos urbanos cuja população de projeto é igual ou inferior a 5.000 hab. Nos condutos secundários, o diâmetro mínimo será de 50 mm.	Prestadores			
Ampliação do atendimento adequado	Interligar novas economias à rede geral de água	Interligar as economias não atendidas à rede geral de água. Toda nova ligação domiciliar deverá ser instalada conjuntamente com um hidrômetro, para que seja possível controlar, medir e registrar a quantidade de água consumida no imóvel. Essa ação será contínua ao longo de todo o horizonte de planejamento, sendo de reponsabilidade do prestador, conforme projetos elaborados de expansão do SAA.	Prestadores			
Ampliação do atendimento adequado	Implantar soluções individuais em áreas não passíveis de atendimento por sistema coletivo	Implantar novas soluções individuais nas áreas rurais para a população que não é abastecida por poço profundo, artesiano, raso, freático, cacimba, nascente ou mina. As soluções individuais a serem implantadas deverão seguir a matriz tecnológica e estar em consonância com a realidade local. Essa ação será contínua ao longo de todo o horizonte de planejamento, sendo de iniciativa do prestador, conforme projetos elaborados de expansão do SAA e o cadastro de usuários atendidos por soluções adequadas.	Prestadores, CBH, Prefeituras municipais			
Adequação das infraestruturas de abastecimento de água	Atualizar cadastro de usuários dos sistemas públicos	Identificar, cadastrar e georreferenciar as economias residenciais, comerciais, públicas e industriais na área de abrangência, caracterizando seu status que pode ser: (i) ativa, quando ligada à rede geral; (ii) inativas, quando o imóvel ligado à rede geral encontra-se com os serviços suspenso por corte ou solicitação do usuário; e (iii) factíveis, quando não ligado à rede geral, mas localizado em área coberta pela rede pública de abastecimento de água - sendo excluídos lotes não edificados ou imóveis em construção. Para as áreas rurais ou em áreas urbanas onde a implantação de rede geral torna-se inviável, deverão ser cadastrados os usuários que adotam soluções individuais adequadas conforme premissas do PlanSAN. Essa ação deverá ser executada no primeiro ano do plano, sendo que a sua atualização deverá ser realizada continuamente, ao longo de todo o horizonte de planejamento.	Prestadores			

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Curto prazo 2025 a 2026**	**Médio prazo 2027 a 2033**	**Longo prazo 2034 a 2044**
Adequação das infraestruturas de abastecimento de água	Atualizar o cadastro da rede de abastecimento de água	Promover o levantamento e georreferenciamento da rede de água existente nos logradouros públicos, estradas e servidões presentes na área de concessão. Essa ação deverá levantar os tipos de materiais e diâmetros, possibilitando a formação do banco de dados do sistema. A partir do cadastramento, será possível identificar os locais dentro da área de abrangência que não possuem cobertura pelos serviços de abastecimento de água. Conforme definição do Plano Diretor municipal, essas áreas sem atendimento poderão ser classificadas como: *(i)* urbanizadas, quando já receberam melhorias de infraestrutura; *(ii)* parcialmente urbanizadas, quando já receberam parte das melhorias de infraestrutura ou quando a cobertura é parcial; *(iii)* não urbanizadas, quando ainda não houve investimentos de urbanização. Além disso, caberá ao responsável categorizar essas áreas como elegíveis para implantação de SAA ou inelegíveis, quando em funções específicas locais, não é técnica ou juridicamente possível a implantação de SAA, como por exemplo áreas de preservação permanente e unidades de conservação conforme plano de manejo. Essa ação deverá ser executada no primeiro ano do plano, sendo que a sua atualização deverá ser realizada continuamente, ao longo de todo o horizonte de planejamento.	Prestadores			
Adequação das infraestruturas de abastecimento de água	Realizar manutenção ou substituição das EEAB	As Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB) são instalações de bombeamento de água instaladas anteriormente à unidade de tratamento de água e destinadas a transportar a água dos mananciais superfície ou poços - rasos ou profundos - até a unidade de adequação da qualidade da água. As falhas nessas unidades podem ocasionar a interrupção da operação de todo o sistema, além de aumentar os custos de energia ou manutenção. Dessa forma, deverá ser realizada a manutenção corretiva das unidades que não apresentam bom estado de conservação ou que se encontram inoperantes. Na substituição das unidades, recomenda-se que sejam priorizadas unidades que permitem o acionamento remoto do CCO. Além disso, recomenda-se que seja implantada uma rotina de manutenção preventiva adequado para evitar falhas e prolongar a vida útil dos ativos simultaneamente além da substituição ou renovação programada dos equipamentos de acordo com sua vida útil. Essa ação deverá ocorrer até o final do médio prazo, para que as metas de atendimento de 2033 possam ser alcançadas.	Prestadores			
Adequação das infraestruturas de abastecimento de água	Ampliar a capacidade de captação de água	Os sistemas de abastecimento de água deverão apresentar capacidade maior ou igual as demandas de água calculadas. Na RMRJ projeta-se ao final do ano de 2033 um déficit para a captação de água para as áreas urbanas de Guapimirim (15,9 L/s). Dessa forma, torna-se necessário por parte dos prestadores a ampliação da capacidade de captação de água dentro dos limites da outorga para uso dos recursos hídricos ou a implantação de novas estruturas de captação de água. Essa ação deverá ocorrer até o final do médio prazo, para que as metas de atendimento de 2033 possam ser alcançadas.	Prestadores			
Adequação das infraestruturas de abastecimento de água	Regularizar outorgas de captação	A outorga pelo uso da água é um importante instrumento de gestão que garante o direito de utilizar o recurso hídrico conforme quantidade e qualidade necessária. A ausência de regularização não garante a disponibilidade para o atendimento da população, podendo acarretar conflitos pelo uso da água e descontinuidade dos serviços. Tal situação ainda pode ocasionar perda de biodiversidade aquática e degradação dos ecossistemas, prejudicando, assim, tanto o meio ambiente quanto as comunidades que dependem desses recursos. A ausência de outorga é um problema que merece destaque, uma vez que 26,4% (33) das captações não se encontram regularizadas, sendo que 3 possuem protocolado processo de solicitação, mas ainda não analisado. Outras 20 captações (14,9%) se encontram-se em renovação tempestiva, uma vez que houve o protocolo da solicitação de renovação no período legal, porém, até o momento, não houve a conclusão da análise do órgão ambiental. Há ainda 24 (19,2%) das captações que possuem Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) mediante TAC firmado com os prestadores. Diante desse quadro, recomenda-se que seja realizada a regularização dessas unidades junto aos órgãos competentes. Essa ação deverá ser continua, uma vez que a outorga possui validade e poderá ser necessária a sua renovação ao longo do horizonte de planejamento, além da necessidade de regularização de novas captações implantadas.	Prestadores			

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Curto prazo 2025 a 2026**	**Médio prazo 2027 a 2033**	**Longo prazo 2034 a 2044**
Adequação das infraestruturas de abastecimento de água	Realizar reforma e revitalização das ETA e UT	As ETA e UT correspondem ao conjunto de infraestruturas e instalações operacionais destinadas a tratar a água bruta, retirando impurezas que podem causar danos à saúde humana, sejam elas de origem química, física ou biológica, bem como aperfeiçoando as suas propriedades organolépticas. A manutenção corretiva dessas unidades são fundamentais para garantia do pleno funcionamento, propiciando o máximo desempenho dessa estrutura, com qualidade e menor custo de operação. Além disso, recomenda-se que seja implantada uma rotina de manutenção preventiva adequado para evitar falhas e prolongar a vida útil dos ativos simultaneamente a substituição ou renovação programada dos equipamentos de acordo com sua vida útil. Essa ação deverá ocorrer até o final do médio prazo, para que as metas de atendimento de 2033 possam ser alcançadas.	Prestadores			
Adequação das infraestruturas de abastecimento de água	Ampliar capacidade nominal de tratamento de água	Os sistemas de abastecimento de água deverão apresentar capacidade maior ou igual as demandas de água calculadas. Na RMRJ, projeta-se ao final do ano de 2033 um déficit para o tratamento de água nas áreas urbanas de Guapimirim (45,0 L/s). Dessa forma, torna-se necessário por parte dos prestadores a ampliação da capacidade nominal das unidades existentes ou a implantação de novas unidades de adequação da qualidade da água. Essa ação deverá ocorrer até o final do médio prazo, para que as metas de atendimento de 2033 possam ser alcançadas.	Prestadores			
Adequação das infraestruturas de abastecimento de água	Adequar etapas de tratamento de sistemas desconforme	Na RMRJ 40 UT adotam tecnologias de tratamento em desconformidade com a Portaria do GM/MS nº 888/2021 - sistemas Lajes, São Pedro, Rio d'Ouro, Rio d'Ouro II, Tinguá, Xerém I, Xerém II, Reserv. Mantiquira, Mantiquira e Itinguçu operados pela CEDAE; Rio Souza, Posto Pena, Paraíso, Piabetá, Santo Aleixo, Boa Esperança, Lavras e Macacos operados pela Águas do Rio 1; Rio Grande e Sacarrão operados pela Iguá Saneamento; Mazomba, Batalha/Quininha, Mendanha e Tachas operados pela Rio + Saneamento; Afonso Viseu, Dois Murinhos, Gávea Pequena, Paineiras, Taylor, Carioca, Açude Solidão e Cabeças operados pela Águas do Rio 4; Vale do Carangola operado pela Águas do Imperador; e Toca Tuim, França, Fazenda, Zacarias, Lota, Bela Vista e Boa Vista operados pela AMAE. Além disso, a distribuição sem tratamento é realizada nas captações Córrego Grande (Cachoeira de Macacu) e Suruí (Magé), operadas pela Águas do Rio 1, Fábrica (Paracambi), operada pela Rio+Saneamento e Pau a Pique, Pau Grande e Raiz da Serra, na área da Prefeitura Municipal de Magé. Diante disso, torna-se necessária a adequação, com a implantação de etapa de filtração anteriormente à desinfecção, por se tratar de mananciais superficiais. Essa ação deverá ser continua, uma vez que a outorga possui validade e poderá ser necessária sua renovação ao longo do horizonte de planejamento, além da necessidade de regularização de novas captações implantadas.	Prestadores			
Adequação das infraestruturas de abastecimento de água	Reaproveitar resíduos do tratamento de água	Em muitas unidades de adequação da qualidade da água, é recorrente ainda a disposição de lodo diretamente nos cursos d'água sem nenhum tratamento. O lodo de ETA pode ser reutilizado na fabricação de cimento, disposição no solo, cultivo de grama comercial, fabricação de tijolos, solo comercial, compostagem e plantações de cítricos. Outra possibilidade pode ser a reutilização para a melhoria da sedimentabilidade em águas de baixa turbidez, recuperação de coagulantes e controle de H_2S. Dessa forma, recomenda-se que os prestadores da RMRJ adotem práticas de manejo adequado que privilegiem o reuso dos resíduos gerados, ou sua destinação ambientalmente adequada. Essa ação deverá ser contínua ao longo de todo o horizonte de planejamento.	Prestadores			
Adequação das infraestruturas de abastecimento de água	Regularizar licenciamento das unidades de adequação da qualidade da água	O licenciamento ambiental é um dos mais importantes instrumentos na gestão ambiental, pois serve como ferramenta de prevenção e fiscalização, controlando as ações que geram (ou podem vir a gerar) impactos ao meio ambiente, promovendo o equilíbrio ecológico e o desenvolvimento sustentável. NA RMRJ, 18 unidades de adequação (23,7% das unidades de tratamento) não se encontram regularizadas, sendo que 17 possuem protocolado processo de solicitação da licença, mas ainda não houve análise pelo órgão ambiental. Outras 6 unidades (7,9%) se encontram-se em renovação tempestiva, uma vez que houve o protocolo da solicitação de renovação no período legal, porém, até o momento, não houve a conclusão da análise do órgão ambiental. Há ainda 17 (22,4%) unidades que possuem Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) mediante TAC firmado com os prestadores. Diante desse quadro,	Prestadores			

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Curto prazo 2025 a 2026	Médio prazo 2027 a 2033	Longo prazo 2034 a 2044
		recomenda-se que seja realizada a regularização dessas unidades junto aos órgãos competentes. Essa ação deverá ser continua, uma vez que a o licenciamento possui validade e poderá ser necessária sua renovação ao longo do horizonte de planejamento, além da necessidade de regularização de novas unidades de adequação da água que vierem a ser instaladas.				
Adequação das infraestruturas de abastecimento de água	Realizar manutenção ou substituição da rede de abastecimento de água	As falhas no sistema de abastecimento de água ou coletor de esgoto, caso não sejam bem controladas, podem colocar em risco a saúde dos clientes, causar danos ambientais, danos graves ao próprio sistema ou danos ao patrimônio privado. Na RMRJ há 24.199 km de rede de abastecimento já implantada. Essa ação prevê a troca integral das redes antigas com o objetivo de melhorar a distribuição de água e reduzir as perdas no sistema. Nota-se ainda em alguns municípios a utilização de amianto, cuja produção, comercialização e uso está proibido desde 2017. Dessa forma, recomenda-se a sua substituição até 2028. Além disso, recomenda-se que seja implantada uma rotina de manutenção preventiva adequado para evitar falhas e prolongar a vida útil dos ativos. Essa ação deverá ocorrer até o final do médio prazo, para que as metas de atendimento de 2033 possam ser alcançadas.	Prestadores			
Adequação das infraestruturas de abastecimento de água	Realizar manutenção ou substituição das EEAT	As Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) são instalações de bombeamento de água instaladas posteriormente a unidade de tratamento de água e destinadas a transportar a água a pontos mais distantes, mais elevados, ou para aumentar a vazão de linhas adutoras. As falhas nessas unidades podem ocasionar a interrupção da operação de todo o sistema, além de contribuir para o aumento das perdas de água. Dessa forma, deverá ser realizada a manutenção corretiva das unidades que não apresentam bom estado de conservação ou que se encontram inoperantes. Na substituição das unidades, recomenda-se que sejam priorizadas unidades que permitem o acionamento remoto do CCO. Além disso, recomenda-se que seja implantada uma rotina de manutenção preventiva adequado para evitar falhas e prolongar a vida útil dos ativos simultaneamente a substituição ou renovação programada dos equipamentos de acordo com sua vida útil. Essa ação deverá ocorrer até o final do médio prazo, para que as metas de atendimento de 2033 possam ser alcançadas.	Prestadores			
Adequação das infraestruturas de abastecimento de água	Realizar reforma e revitalização dos reservatórios de água	Os reservatórios desempenham um papel fundamental nos sistemas de abastecimento de água, servindo como armazenamento estratégico para garantir a disponibilidade contínua de água tratada para a população. Na RMRJ 118 reservatórios estão desativados e em 2 não foi possível determinar o *status* operacional atual. Dessa forma, propõe-se que seja analisada a viabilidade técnica de reforma e revitalização para adequação das suas estruturas e retirada de vazamentos, minimizando, assim, a necessidade de implantação de novos reservatórios, que além de demandarem a elaboração de projetos e a execução de obras, necessitam da implantação de novas adutoras de água. É fundamental que o monitoramento do nível dos reservatórios seja realizado em tempo real no CCO. Propõe-se ainda que seja implantada uma rotina de manutenção preventiva das unidades para os municípios que ainda não a possuem. Essa ação deverá ocorrer até o final do médio prazo, para que as metas de atendimento de 2033 possam ser alcançadas.	Prestadores			
Adequação das infraestruturas de abastecimento de água	Realizar reforma e revitalização das soluções individuais adequadas	Sabe-se que uma parte da população que adota soluções individuais consideradas adequadas apresentam estruturas inadequadas que acabam por contribuir com a descontinuidade do acesso à água ou com a desconformidade para a qualidade da água. Dessa forma, no âmbito do PlanSAN está previsto em 983 domicílios rurais a substituição da forma de abastecimento por poço profundo, artesiano, raso, freático, cacimba, nascente ou mina para novas soluções individuais adequadas. Essa ação deverá ocorrer até o final do médio prazo, para que as metas de atendimento de 2033 possam ser alcançadas. Para tanto, deve ser realizado cadastro com georreferenciamento de tais soluções (existentes e a serem implementadas), tanto para esta ação como para acompanhamento do plano.	Prestadores			
Adequação das infraestruturas de	Criar programa rural para distribuição de kits sanitários	Para que a população atendida por soluções individuais possa ter acesso à água com qualidade satisfatória aos usos previstos, torna-se necessário a realização da desinfecção pelo usuário. Dessa forma, é importante que os prestadores dos serviços de abastecimento de água em áreas rurais criem um programa para a distribuição do hipoclorito de sódio à população rural. A partir	Prestadores/Secretarias Municipais de Saúde			

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Curto prazo 2025 a 2026**	**Médio prazo 2027 a 2033**	**Longo prazo 2034 a 2044**
abastecimento de água		do levantamento e cadastro do número de famílias que adotam soluções individuais de abastecimento, os prestadores pode solicitar à Secretaria Estadual de Saúde a quantidade de hipoclorito a ser distribuído gratuitamente às famílias, especialmente as carentes, inscritas nos Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico). Além disso, poderá ser firmado convênio com as Secretarias Municipais de Saúde, para que os Agentes Comunitários de Saúde (ACS), realizem a entrega e instrução de uso do agente desinfectante ao longo das visitas mensais de acompanhamento. Essa ação deverá ser iniciada após o cadastro e ser realizada de forma contínua ao longo de todo o horizonte de planejamento.				
Controle das perdas de água	Implantar Distritos de Medição e Controle (DMC)	Os Distritos de Medição e Controle (DMC) desempenham um papel crucial na gestão e monitoramento eficientes dos sistemas de distribuição de água. Essas subdivisões dentro das redes de abastecimento de água são projetadas para melhorar o controle, reduzir perdas e garantir o funcionamento ideal da infraestrutura. Ao dividir setores maiores em áreas menores e mais gerenciáveis, os DMC permitem que os prestadores monitorem e gerenciem o fluxo de água de forma mais eficaz. Essa segmentação permite intervenções direcionadas em caso de vazamentos ou outros problemas, minimizando interrupções no sistema como um todo. Além disso, a implementação de DMC facilita a identificação de áreas problemáticas e permite estratégias de manutenção proativas para evitar reparos dispendiosos e perdas de água. Além disso, as DMC fornecem dados valiosos sobre os padrões de consumo de água dentro de zonas específicas, permitindo que as concessionárias otimizem as rotas de abastecimento e os níveis de pressão com base na demanda real. Essa abordagem baseada em dados melhora a eficiência operacional, reduz o consumo de energia e contribui para a economia geral de custos. A operação plena dos DMC deverá ocorrer até 2030.	Prestadores			
Controle das perdas de água	Instalar macromedidores nos sistemas de abastecimento de água	A macromedição consiste na mensuração de grandes volumes de água. Ao comparar com os volumes de água micromedidos ou com consumo autorizados, permite a obtenção do balanço hídrico e na quantificação dos índices de perdas total de água. Os equipamentos de macromedição deverão ser instalados nos pontos de entrega de água da CEDAE, de entrada dos prestadores dos serviços de abastecimento de água, e após a definição dos DMC, nas estradas dos distritos. Os equipamentos a serem instalados deverão ser certificados pelo Inmetro, permitindo o envio em tempo real para o CCO. Além disso, deverão ser privilegiados equipamentos com tecnologia doppler, eletromagnética ou ultrassônica (fixos e portáteis), de forma que não apresentam peças móveis (engrenagens mecânicas passíveis de deposição de partículas), propiciando assim, mais segurança operacional a partir do fornecimento de dados precisos. Essa ação deverá ser concluída até 2030.	Prestadores			
Controle das perdas de água	Elaborar estudos de modelagem hidráulica da rede de distribuição	A modelagem hidráulica permite executar simulações estáticas e dinâmicas do comportamento hidráulico e de qualidade da água de sistemas de distribuição - adutoras, redes de distribuição, elevatórias e reservatórios - sob pressão. A criação do modelo propicia aos prestados a simulação de diferentes cenários, indicando viabilidade de execução de intervenções, diagnóstico de problemas, modificação de estruturas dos sistemas e sua operação. Essa ação deverá ser realizada no curto prazo, sendo que o modelo deverá ser atualizado conforme ocorra a ampliação da infraestrutura.	Prestadores			
Controle das perdas de água	Sistematizar programa para combate aos furtos de água	O programa para combate aos furtos de água é composto por ações características de combate a perdas comerciais, por meio do contínuo combate a fraudes e ligações clandestinas, mediante análise do consumo médio, realização de vistorias, implantação de lacre especial em fraudadores reincidentes e potenciais, acompanhamento de ligações suprimidas e com potencial de fraude, além do aperfeiçoamento contínuo do padrão de ligação predial.	Prestadores			
Controle das perdas de água	Instalar hidrômetros nas economias não micromedidas	A existência de um hidrômetro em uma ligação predial possibilita, além da cobrança justa do consumo, a disseminação de práticas de uso racional da água. Com isso, os sistemas de abastecimentos de água devem ser, preferencialmente, 100% hidrometrados. Para isso, os prestadores deverão promover a instalação de hidrômetros em todas as ligações não medidas até o ano de 2030. Todos os hidromêtros deverão ser certificados pelo Inmetro. Deverá ser dado preferência para a subsituição dos hidrômetros convencionais por equipamentos operados por telemetria e que possam ser interligados ao CCO.	Prestadores			

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Curto prazo 2025 a 2026**	**Médio prazo 2027 a 2033**	**Longo prazo 2034 a 2044**
Controle das perdas de água	Implantar programa pra redução e controle das perdas reais	O Programa de Redução e Controle das Perdas de Água é composto por ações características de combate a perdas físicas, tais como: implantação de macromedidores de vazão, pressão e nível, para medição de todas as grandezas hidráulicas; implantação de válvulas redutoras de pressão; implantação de *datalogers* para a obtenção e armazenamento de dados operacionais; setorização de redes de distribuição; programas de micromedição; implantação de Distritos de Medição e Controle (DMC); pesquisa e eliminação de vazamentos invisíveis (geofonamento) e outras medidas de redução de perdas, além de universalizar a micromedição. Eventualmente, em função da idade das redes, dos materiais utilizados e das condições de operação, deve ser avaliada a viabilidade de substituição de tubulações e ramais prediais mais antigos, que apresentam frequentes eventos de rompimentos e vazamentos.	Prestadores			
Controle das perdas de água	Promover a substituição periódica de hidrômetros	Como quaisquer outros equipamentos mecânicos ou de precisão, os hidrômetros também estão sujeitos a desgastes que podem comprometer o seu pleno funcionamento, uma vez que, com o passar do tempo, pode perder a exatidão da medição. Dessa forma, o programa visa promover gratuitamente a substituição periódica dos hidrometros em um prazo mínimo de 5 e máximo de 7 anos, com o objetivo de reduzir a submedição do volume de água consumido, reduzindo assim as perdas comerciais. Todos os hidromêtros deverão ser certificados pelo Inmetro. Deverá ser dado preferência para a substituição dos hidrômetros convencionais por equipamentos operados por telemetria e que possam ser interligados ao CCO. Essa ação deverá ser realizada ao longo de todo o horizonte de planejamento.	Prestador			
Controle das perdas de água	Apoiar a implantação de mecanismos de automação nos sistemas de abastecimento de água.	A automação, independente das característica da planta de distribuição, possui como objetivo: i) Tornar o sistema de captação, tratamento e distribuição de água, maleável às estratégias de operação, definidas pelo CCO (Centro de Controle Operacional), através dos equipamentos de controle e análise de dados; ii) Possibilitar a operação e acompanhamento à distância, sem a necessidade de deslocamento de pessoal ao ponto monitorado e/ou comando; iii) efetuar curvas de tendência de determinadas grandezas, a partir do banco de dados do sistema; iv) determinar possíveis pontos de rupturas de redes ou ramais, com o monitoramento de vazão e pressão dos setores; v) Antecipar possíveis falhas no sistema; vi) Auxiliar a criação de estratégias para redução da pressão da rede, reduzindo as perdas de água. o rompimento de adutoras e insumos (energia elétrica, produtos químicos etc.); vii) Acompanhar as demandas elétricas das unidades de bombeamento de água, evitando a operação acima dos limites e possibilitando a modulação de consumo ao longo do dia; e viii) Monitorar em tempo real e registrar a variação do nível dos mananciais de água e consumo, possibilitando a caracterização instantânea do balanço hídrico. Cabe ressaltar que na RMRJ, o IRM irá a partir de 2025 o CCO do Sistema de Marco Adução metropolitano. O monitoramento de informações inclui a realização de medições e aferições técnicas da água fornecida pela CEDAE e de consumo de água pelas concessionárias. Além disso, o CCO subsidiará a AGENERSA com informações acerca da quantidade e qualidade de água produzida e distribuída no âmbito dos blocos de concessão, promovendo o gerenciamento de toda a operação e a definição das diretrizes operacionais a serem seguidas pelas equipes de operação das concessionárias. Já as concessionárias dos blocos de concessão, tem a obrigação da implantação de CCO em cada localidade atendida, visando a medição de vazão, pressão, nível, válvulas controladoras e outros equipamentos necessários aos sistemas em operação. Recomenda-se que essa automação seja ampliada para os municípios fora dos blocos de concessão. Essa ação deverá ser implantada até 2033.	Prestadores e IRM			
Controle da qualidade da água tratada e distribuída	Elaborar e cumprir com o plano de amostragem para controle da qualidade de água	O plano de amostragem corresponde ao documento elaborado pelos próprios prestadores, nos termos da Portaria GM/MS nº 888/2021, que inclui definição dos pontos de coleta, número e frequência de coletas de amostras para análise da qualidade da água e de parâmetros a serem monitorado. Foi observado que na RMRJ não houve no ano de 2022 o cumprimento do plano de amostragem nos municípios de Guapimirim, Magé, Nova Iguaçu, Paracambi e Rio de Janeiro. As análises com resultado em desconformidade aos padrões de potabilidade deverão observar o Plano de Emergência e Contingência do prestador, visando a correção, no menor tempo possível, das situações de risco a saúde identificadas. Essa ação deverá ser contínua ao longo do horizonte de planejamento.	Prestadores			

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Curto prazo 2025 a 2026**	**Médio prazo 2027 a 2033**	**Longo prazo 2034 a 2044**
Controle da qualidade da água tratada e distribuída	Desenvolver programa de monitoramento da qualidade da água em soluções individuais adequadas nas áreas rurais	O programa de monitoramento da qualidade da água consumida em soluções individuais adequadas tem por objetivo geral desenvolver ações de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano que garantam à população o acesso à água com qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido na Portaria GM/MS nº 888/2021. Recomenda-se que o IRM apoie os prestadores, para que em consonância com as secretarias municipais de saúde, possam estruturar e operar o programa, definindo a periodicidade mínima e os parâmetros a serem analisados. O programa ainda deverá prever mecanismos para garantia à população rural, do direito à informação sobre a qualidade da água consumida. Esse programa deverá ser estruturado no curto prazo, sendo que a operação deverá ocorrer de forma contínua ao longo do horizonte.	IRM, Prestadores e Secretarias Municipais de Saúde			
Redução da descontinuidade dos sistemas	Ampliar capacidade de reservação	O déficit de reservação de água configura como a principal demanda de infraestrutura da RMRJ e contribui diretamente para a levada descontinuidade dos sistemas, como ocorre para a Baixada Fluminense. Na RMRJ, é previsto ao longo do horizonte de planejamento o incremento da capacidade de reservação em 482.351 m³. Essa ação deverá ser executa pelos prestadores até o ano de 2033, garantindo assim, o cumprimento das metas de atendimento adequado pelos serviços públicos de abastecimento de água.	Prestadores			
Redução da descontinuidade dos sistemas	Elaborar Plano de Eficiência Energética nos sistemas de abastecimento de água	A energia elétrica é um dos principais recursos utilizados na produção e distribuição de água. Nesse contexto, é fundamental que se elabore um plano de eficiência energética como objetivo identificar oportunidades de redução de custos e de consumo de energia nas unidades constituintes do SAA. Este plano deverá conter as seguintes etapas:*(i)* Caracterização do sistema e da instalação onde está inserido; *(ii)* Identificação e seleção das oportunidades de melhorias; *(iii)* Implementação das ações definidas; e *(iv).* Avaliação dos resultados e reinício do ciclo do plano de ações. Como diretrizes do plano, deverá ser privilegiada a adoção de fontes de energia com baixa geração de poluição sonora e atmosférica. O plano deverá ser desenvolvido no curto prazo, sendo continuo a sua revisão e avaliação ao longo de todo o horizonte de planejamento.	Prestadores e CEDAE			
Redução da descontinuidade dos sistemas	Incentivar a geração de energia elétrica distribuída a partir de fontes renováveis	A geração de energia elétrica distribuída é o termo dado à energia gerada junta ou próxima aos consumidores de energia, independendo da tecnologia ou da fonte de energia considerada. Nesse sentido, propõe-se que o IRM junto com as Agências Reguladoras, incentivem os prestadores e CEDAE, a implantação de equipamentos para produção de energia elétrica limpa, sustentável e de baixo impacto ambiental em suas unidades operacionais, contribuindo para ampliação da produção de energia renovável, propiciando a diversificação da matriz energética dos prestadores e reduzindo as interrupções por falha no sistema elétrico. Essas ações encontram-se em consonância com o ODS 7 – Energia Limpa e Acessível e ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis. Essa ação deverá ser continua ao longo de todo o horizonte de planejamento.	Prestadores, CEDAE, Entidade Reguladoras e IRM			
Aumento da segurança hídrica dos sistemas	Implantar Programa de Proteção e Recuperação de Mananciais	Apoiar ações que busquem a proteção e recuperação das bacias hidrográficas e áreas de recarga de aquíferos de mananciais utilizados para a captação de água para o abastecimento público da RMRJ. O Programa deverá ser concebido com a ideia de antecipar ações por meio do cuidado, da proteção e da recuperação das águas e dos pequenos cursos d'água, desde a sua nascente até o seu ponto de captação. As ações deverão ser desenvolvidas a partir do estabelecimento de parcerias com as comunidades locais em conjunto com os prestadores, as prefeituras, representantes de escolas públicas, órgãos estaduais e ONGs, entre outros, visando a melhoria da qualidade e quantidade das águas, favorecendo a sustentabilidade ambiental, econômica e social. Dentre as ações passíveis de serem desenvolvidas, destacam-se o cercamento de nascentes e demais Áreas de Proteção Permanente – APP, plantio de mudas nativas, construção de bacias de contenção de água de chuva (bolsões), bem como a realização de oficinas e capacitações em temas ambientais para o público escolar, agricultores e demais moradores das bacia, de forma a promover a cultura da sustentabilidade e, assim, ganhar cada vez mais parceiros na preservação ambiental. Atrela as ações do programa, poderá ser implementado mecanismos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) para remuneração aos proprietários que gerem benefícios à sociedade. As potenciais fontes para recursos advém de recursos do orçamento público, projetos de cooperação internacional, projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) e outros de geração de créditos de carbono,	Prestadores, CEDAE, Entidade Reguladoras e IRM			

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Curto prazo 2025 a 2026**	**Médio prazo 2027 a 2033**	**Longo prazo 2034 a 2044**
		compensação ambiental, FECAM, FUNDRHI, Fundo de Desenvolvimento da Região Metropolitana, Cobrança pelo uso da água, dentre outros. Recomenda-se a implantação do programa no curto prazo e a sua continuidade ao longo de todo o horizonte de planejamento.				
Aumento da segurança hídrica dos sistemas	Desenvolver o PSA para os sistemas de abastecimento de água da RMRH	O Plano de Segurança da Água (PSA) é um instrumento de avaliação de risco de toda a cadeia de abastecimento de água, com abordagem preventiva, com vistas à garantir a segurança da água para consumo humano, incluindo a minimização da contaminação no manancial, a eliminação ou remoção da contaminação, por meio do tratamento da água e prevenção da contaminação ou recontaminação do sistema de distribuição. O MPRJ já emitiu recomendação à Secretaria de Estado de Saúde para a exigência do PSA do Sistema Imunana-Laranjal, considerando o elevado quantitativo populacional abastecido por esse sistema e a suscetibilidade hidrológica da bacia, com expressiva alternância entre os períodos de intensa precipitação, que provocam inundações, e estiagens extremas, ocasionando baixas vazões hidrológicas e comprometimento do sistema de abastecimento de água. Dessa forma, recomenda-se que o PSA seja exigido para todos os mananciais de abastecimento de água da RMRJ, de forma a aprimorar a gestão preventiva de risco à saúde. Essa ação deverá ser desenvolvida pelos Prestadores e CEDAE, com o acompanhamento das Agências Reguladoras e IRM. Essa ação deverá ser concluída até 2030, com recursos dos prestadores ou oriundos do poder público.	Prestadores, CEDAE, Entidade Reguladoras e IRM			
Aumento da segurança hídrica dos sistemas	Desenvolver programa para incentivo do reuso de água	Implantação de um programa que vise incentivar a promoção da captação, preservação e aproveitamento de águas das chuvas de modo a reduzir o consumo de água da rede pública. Essa ação proposta está em conformidade com os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos estabelecida pela Lei Federal nº 9.433/1997, seguindo uma tendência mundial de utilização de água não tratada para manutenção de jardins, limpeza de calçadas e em atividades agrícolas e industriais e possibilitando a redução da pressão sobre os sistemas de abastecimento de água, demanda de água nos mananciais e de conflitos pelo uso da água. Além disso, torna-se necessário viabilizar incentivos financeiros para tecnologias de reuso sanitário e aproveitamento pluvial, em escala domiciliar, comercial/industrial e municipal, conforme necessidades. Essa ação deverá ser implementa no curto prazo, sendo mantida ao longo de todo o horizonte de planejamento. Essa ação deverá ser implantada no médio prazo, sendo realizada de forma contínua até o final do horizonte de planejamento.	Prestadores e IRM			

Tabela 5-9 – Programa: Esgotamento sanitário

ESGOTAMENTO SANITÁRIO				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Curto prazo 2025 a 2026**	**Médio prazo 2027 a 2033**	**Longo prazo 2034 a 2044**
Ampliação do atendimento adequado	Elaborar projetos técnicos para ampliação do atendimento adequado	Elaborar projetos técnicos para cada área sem atendimento, identificando a melhor tecnologia a ser implantada, seja coletiva ou individual, para ampliação do atendimento adequado. As soluções deverão ser selecionadas em consonância com a realizada local e seguindo a matriz tecnológica prevista no PlanSAN. Essa ação deverá ocorrer sempre que houver alteração da área urbana a partir da atualização do plano diretor municipal. Devem ser realizadas visitas de campo para elaboração dos projetos e confirmação das informações por meio de dados primários.	Prestadores			
Ampliação do atendimento adequado	Implementar sistemas de esgotamento sanitário coletivos em áreas urbanas, apropriados e integrados ao contexto local, tendo como unidade de planejamento as bacias hidrográficas	Suprir os déficits de esgotamento sanitário identificados, ampliando os índices de coleta e tratamento a fim de alcançar as metas de esgotamento sanitário previstos. De forma geral, visa melhorar a qualidade dos corpos hídrico da região, recuperar a saúde do ecossistema ambiental e prevenir o adoecimento da população.	Prestadores, Prefeituras Municipais			
Ampliação do atendimento adequado	Implementar sistemas de esgotamento sanitário (coletivos ou individuais) em áreas rurais, apropriados e integrados ao contexto local, tendo como unidade de planejamento as bacias hidrográficas	Suprir os déficits de esgotamento sanitário identificados, ampliando os índices de coleta e tratamento, a fim de alcançar as metas de esgotamento sanitário previstos. De forma geral, visa melhorar a qualidade dos corpos hídrico da região, recuperar a saúde do ecossistema ambiental e prevenir o adoecimento da população.	Prestadores, Prefeituras Municipais			
Ampliação do atendimento adequado	Interligar novas economias à rede geral de esgoto	Interligar as economias não atendidas à rede geral de esgoto. Essa ação será contínua ao longo de todo o horizonte de planejamento, podendo ser de iniciativa do prestador, conforme projetos elaborados de expansão do SES, ou do próprio usuário, por meio de solicitação ao prestador quando o imóvel inserido em área já coberta.	Prestadores			
Adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário	Atualizar o cadastro da rede de esgotamento sanitário	Identificar, cadastrar e georreferenciar as redes de esgotamento sanitário existentes nos logradouros públicos, estradas e servidões presentes na área de concessão. Essa ação deverá levantar os tipos de materiais e diâmetros, possibilitando a formação do banco de dados do sistema. Essa ação deverá ser executada no primeiro ano do plano, sendo que a sua atualização deverá ser realizada continuamente, ao longo de todo o horizonte de planejamento. A atualização sistemática desse cadastro permite intervenções de manutenção mais eficientes nos sistemas, além da aferição dos alcances das metas de coleta previstas	Prestadores, Prefeituras Municipais			
Adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário	Atualizar cadastro de usuários dos sistemas públicos	Identificar, cadastrar e georreferenciar as economias residenciais, comerciais, públicas e industriais na área de abrangência, caracterizando seu status que pode ser: *(i)* ativa, quando ligada à rede geral; *(ii)* inativas, quando o imóvel ligado à rede geral encontra-se com os serviços suspenso por corte ou solicitação do usuário; e *(iii)* factíveis, quando não ligado à rede geral, mas localizado em área coberta pela rede pública de esgotamento sanitário - sendo excluídos lotes não edificados ou imóveis em construção. Para as áreas rurais ou urbanas onde a implantação de rede geral torna-se inviável, deverão ser cadastrados os usuários que adotam soluções individuais adequadas conforme premissas do PlanSAN. Essa ação deverá ser executada no primeiro ano do plano, sendo que a sua atualização deverá ser realizada continuamente, ao longo de todo o horizonte de planejamento.	Prestadores, Prefeituras Municipais			
Ampliação do atendimento adequado	Implantar soluções individuais em áreas não passíveis de atendimento por sistema coletivo	Implantar novas soluções individuais nas áreas rurais para a população que não é abastecida por rede pública. As soluções individuais a serem implantadas deverão seguir a matriz tecnológica e estar em consonância com a realidade local. Essa ação será contínua ao longo de todo o horizonte de planejamento, sendo de iniciativa do prestador, conforme projetos elaborados de expansão do SES e o cadastro de usuários atendidos por soluções adequadas.	Prestadores			

ESGOTAMENTO SANITÁRIO				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Curto prazo 2025 a 2026	Médio prazo 2027 a 2033	Longo prazo 2034 a 2044
Adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário	Realizar manutenção ou substituição da rede de esgotamento sanitário	Após o cadastramento das redes de esgotamento sanitário existentes, é necessária a avaliação das condições de operação das estruturas, de forma a identificar trechos que devem sofrer substituições ou reparos. Além disso, recomenda-se que seja implantada uma rotina de manutenção preventiva adequada para evitar falhas e prolongar a vida útil dos ativos. As falhas na rede de coleta de esgoto, caso não sejam bem controladas, podem colocar em risco a saúde dos clientes, causar danos ambientais, danos graves ao próprio sistema ou danos ao patrimônio privado.	Prestadores e Prefeituras Municipais			
Adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário	Atualizar e manter atualizado as capacidades, as condições de operação e as eficiências das estações de tratamento de esgoto	Aferir as condições da infraestrutura de tratamento, a necessidade de investimentos de adequação e de melhorias ao longo dos horizontes de planejamento, objetivando o alcance das metas de tratamento previstas, além do atendimento às exigências ambientais no que se refere as eficiências de tratamento.	Prestadores, Prefeituras Municipais			
Adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário	Adequar as estações elevatórias de esgoto que apresentam problemas de projeto, construção, operação e manutenção.	Adequar as estações elevatórias de esgoto existentes à luz das normas técnicas aplicáveis, com fins de melhorar a eficiência das instalações, atender de forma continuada às exigências legais, melhorar a qualidade dos corpos hídrico da região, recuperar a saúde do ecossistema ambiental e prevenir o adoecimento da população.	Prestadores e Prefeituras Municipais			
Adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário	Adequar as estações de tratamento de esgoto que apresentam problemas de projeto, construção, operação e manutenção.	Adequar as estações de tratamento de esgoto existentes à luz das normas técnicas aplicáveis, com fins de melhorar a eficiência das instalações, atender de forma continuada às exigências legais, melhorar a qualidade dos corpos hídrico da região, recuperar a saúde do ecossistema ambiental e prevenir o adoecimento da população. Também devem ser previstas manutenções corretivas e preventivas para essas instalações. A manutenção corretiva dessas unidades é fundamental para garantia do pleno funcionamento, propiciando o máximo desempenho dessa estrutura, com qualidade e menor custo de operação. Além disso, recomenda-se que seja implantada uma rotina de manutenção preventiva adequado para evitar falhas e prolongar a vida útil dos ativos simultaneamente a substituição ou renovação programada dos equipamentos de acordo com sua vida útil. Essa ação deverá ocorrer até o final do médio prazo, para que as metas de atendimento de 2033 possam ser alcançadas.	Prestadores e Prefeituras Municipais			
Ampliação do atendimento adequado	Avaliar as estações de tratamento condominiais e/ou públicas existentes com fim de integrá-las aos cronogramas de investimentos dos prestadores de serviço	Identificar as estações de tratamento condominiais e públicas de pequeno porte em operação e avaliar a possibilidade de inclusão aos cronogramas de investimentos dos prestadores de serviço. Essa incorporação/transferência amplia a capacidade de tratamento de diversos municípios sem a necessidade da realização de grandes investimentos, além de evitar o abandono de estruturas já instaladas. À título de exemplo, o município de Nova Iguaçu representa essa realidade, já que foram diagnosticadas 62 ETE com essas características que não foram incorporadas pelos prestadores, sendo que 32 delas apresentam uma capacidade nominal de 261,5 L/s, cerca de 30% do déficit previsto para 2025 nesse município.	Prestadores, Prefeituras Municipais			
Adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário	Estruturar e implementar termo de compromisso entre prefeituras, prestadores e agências reguladoras com fins de garantir a incorporação das estações de tratamento condominiais e/ou públicas existentes	Incorporar as estações de tratamento condominiais e/ou públicas existentes ao planejamento dos prestadores de serviço com fim de integrá-las aos cronogramas de investimentos dos prestadores de serviço ou planejar a desativação adequada dessas estruturas.	Agências Reguladoras, IRM, Prestadores e Prefeituras Municipais,			
Adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário	Criar mecanismos para aprimorar os procedimentos de adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário visando ao atendimento de regulamentos e normas ambientais e de segurança sanitária.	Elaborar mecanismos/instrumentos institucionais, legais, financeiros e operacionais que viabilizem a adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário de forma eficiente e eficaz visando ao atendimento de regulamentos e normas ambientais e de segurança sanitárias, com fins de melhorar a qualidade dos corpos hídrico da região, recuperar a saúde do ecossistema ambiental e prevenir o adoecimento da população.	Governo do Estado do Rio de Janeiro, Agências Reguladoras, IRM, Comitês de Bacia, SEAS, INEA, Instituições Públicas de Pesquisa e Assistência técnica Rural, Prestadores e Prefeituras Municipais			

ESGOTAMENTO SANITÁRIO				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	**Ação**	**Descrição**	**Atores envolvidos**	**Curto prazo 2025 a 2026**	**Médio prazo 2027 a 2033**	**Longo prazo 2034 a 2044**
Adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário	Realizar reformas e revitalização das soluções individuais adequadas	Sabe-se que uma parte da população que adota soluções individuais consideradas adequadas apresentam estruturas comprometidas muitas vezes pela má operação das mesmas. Dessa forma, é necessário adequar essas as soluções identificadas nas áreas rurais seguindo as normas técnicas aplicáveis, de forma a evitar a contaminação dos solos e das águas subterrâneas e superficiais, além de prevenir o adoecimento da população.	Prestadores, Prefeituras Municipais			
Adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário	Adequar as infraestruturas dos sistemas de esgotamento sanitário aos regulamentos e às normas ambientais e de segurança sanitária	Adequar as infraestruturas dos sistemas de esgotamento sanitário existentes à luz das exigências legais vigentes, com fins de melhorar a qualidade dos corpos hídrico da região, recuperar a saúde do ecossistema ambiental e prevenir o adoecimento da população. Nessa ótica, destaca-se a situação do emissário submarino de Ipanema que se encontra em desacordo com a Lei Estadual 2661/1997, já que essa preconiza a necessidade de tratamento primário completo antecedente ao emissário submarino, condição não atendida por tal estrutura. Adicionalmente, diversas estações de tratamento foram diagnosticadas com licenças ambientais e outorgas de uso dos recursos hídricos em situações inadequadas.	Prestadores e Prefeituras Municipais			
Aperfeiçoamento do processo de tratamento de esgoto sanitário e aproveitamento de subprodutos	Criar mecanismos e instituir parcerias inter e intrasetoriais, públicas e privadas, para estimular/ampliar a eficiência energética, o reuso de efluentes e o reaproveitamento de subprodutos (Biogás e Lodo) de sistemas e soluções de esgotamento sanitário	Instituir mecanismos/instrumentos institucionais, legais, financeiros e operacionais que promovam/fortaleçam a eficiência energética, o reuso de efluente tratado e o aproveitamento de subprodutos com fins de geração de novas receitas, ampliação da segurança hídrica e redução na geração de resíduos, sempre atendendo aos regulamentos e normas ambientais e de segurança sanitária. À título de exemplo, cita-se a atual Lei Estadual nº 9.043/2020 que cria o programa estadual de reuso de efluentes das estações de tratamento de esgoto, além do reuso dos efluentes da ETE Penha para utilização pela Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio (COMLURB).	Governo do Estado do Rio de Janeiro, Agências Reguladoras, IRM, Comitês de Bacia, SEAS, INEA, Instituições Públicas de Pesquisa e Assistência Técnica Rural, Prestadores e Prefeituras Municipais			
Monitoramento da eficiência dos sistemas	Fortalecer a identificação e fiscalização das ligações cruzadas entre os sistemas de esgoto e drenagem e do lançamento de efluentes inadequados	Ampliar a abrangência e a frequência das ações de Identificação e fiscalização das ligações cruzadas entre os sistemas de esgoto e drenagem e do lançamento de efluentes não domésticos em redes coletoras de forma inadequada.	Prestadores e Prefeituras Municipais			
Monitoramento da eficiência dos sistemas	Criar mecanismos e instituir parcerias para estimular/ampliar a identificação e fiscalização das ligações cruzadas entre os sistemas de esgoto e drenagem e do lançamento de efluentes inadequados	Instituir mecanismos/instrumentos institucionais e financeiros que fortaleçam as ações de Identificação e fiscalização das ligações cruzadas entre os sistemas de esgoto e drenagem e do lançamento de efluentes não domésticos em redes coletoras de forma inadequada	Governo do Estado do Rio de Janeiro, Agências Reguladoras, IRM, Comitês de Bacia, SEAS, INEA, Prestadores de Serviço e Prefeituras Municipais			
Monitoramento da eficiência dos sistemas	Criar mecanismos para identificação e diminuição da ocorrência de extravasamentos de esgoto e aumento da eficiência nos reparos	Instituir mecanismos institucionais e operacionais que estabeleçam estratégias de identificação dos extravasamentos, de forma a reduzir o tempo desde a identificação ou registro de reclamação do usuário até a efetiva reparação do extravasamento de esgoto. Essa ação também auxilia na definição da causa principal das ocorrências e possível prevenção de futuros eventos de extravasamentos.	Prestadores e Prefeituras Municipais			
Monitoramento das intervenções/adequações previstas em contrato	Acompanhar a implementação das estruturas de captação em tempo seco	Acompanhar a implementação das estruturas de tempo seco previstas como soluções provisórias pelos contratos de concessão existentes e a integração das áreas atendidas aos sistemas separadores absolutos de esgotamento sanitário, quando tecnicamente viáveis, a fim de garantir o adequado atendimento dessas áreas.	Governo do Estado do Rio de Janeiro, Agências Reguladoras, IRM, SEAS, INEA.			
Adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário	Estabelecer diretrizes de adequação/substituição gradual das estruturas de captação em tempo seco	Estabelecer diretrizes em que orientem a substituição das estruturas provisórias de captação de tempo seco aos sistemas separadores absolutos de esgotamento sanitário com fins de garantir o atendimento adequado.	Agências reguladoras			

ESGOTAMENTO SANITÁRIO				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Curto prazo 2025 a 2026	Médio prazo 2027 a 2033	Longo prazo 2034 a 2044
Monitoramento das intervenções/adequações previstas em contrato	Monitorar a situação dos Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) firmados entre os prestadores de serviço e Instituições Públicas para garantir o atendimento às exigências legais	Monitorar e garantir o cumprimento dos TAC firmados entre prestadores de serviços e instituições públicas e, consequentemente, a implementação de melhorias, quando aplicáveis, para a regularização das estações de tratamento no que se refere às condicionantes ambientais. À título de exemplo, destacam-se o TAC INEA nº 04/2022 junto a Águas do Rio 1 e 4 e o TAC INEA n° 02/2023 junto à Rio + Saneamento.	Governo do Estado do Rio de Janeiro, Agências Reguladoras, IRM, SEAS, INEA			
Ampliação do atendimento adequado	Estruturar e implementar contratos de prestação de serviço entre prestadores e prefeituras municipais para exportação de esgoto sanitário para tratamento	Regulamentar as práticas de exportação de esgotamento sanitário entre municípios com fins de garantir o adequado encaminhamento e tratamento desses efluentes. Nessa ótica, destaca-se a situação do município de São João de Meriti que compõem o sistema integrado de Sarapuí e Pavuna, mas não apresenta um contrato formal junto à prestadora responsável pelo sistema. Essa ação também seria aplicável a sistemas integrados que possam vir a ser construídos com fins de atender áreas rurais.	Agências Reguladoras, IRM, Prestadores e Prefeituras Municipais			
Ampliação do atendimento adequado	Fornecer apoio técnico para a implantação, operação e manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário coletivos nas áreas rurais	Fornecer apoio técnico para a implantação, operação e manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário coletivos nas áreas rurais.	Instituições Públicas com atuação no saneamento, Prestadores, Prefeituras Municipais			
Aperfeiçoamento do processo de tratamento de esgoto sanitário e aproveitamento de subprodutos	Criar mecanismos e instituir parcerias inter e intrasetoriais, públicas e privadas, para estimular/ampliar a performance das estações de tratamento em áreas urbanas e rurais	Instituir mecanismos/instrumentos institucionais, legais, financeiros e operacionais que promovam a ampliação da performance das estações de tratamento de esgoto e, consequentemente, os níveis de eficiências e remoção dos poluentes por meio, por exemplo, de desenvolvimento de pesquisas em centros de tecnologia e pesquisa.	Governo do Estado do Rio de Janeiro, Agências Reguladoras, IRM, Comitês de Bacia, SEAS, INEA, Instituições Públicas de Pesquisa e Assistência técnica Rural, Prestadores e Prefeituras Municipais			
Adequação de sistemas e soluções de esgotamento sanitário	Fortalecer o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) do Estado do Rio de Janeiro.	Fortalecer o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), bem como garantir o amplo e correto preenchimento das informações, de forma a permitir que o sistema se configure como uma ferramenta de gestão para a área do saneamento. O cruzamento das informações desse sistema pode auxiliar na definição de ações referentes ao transporte e destinação de lodo dos caminhões limpa fossas	Agências Reguladoras, IRM, SEAS, INEA			

✓ **Macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais**

A prestação de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais demanda a elaboração de projetos técnicos que considerem, entre diversos aspectos, condicionantes ambientais e de urbanização. Os impactos adversos da inadequação desses serviços podem ser verificados pela ocorrência de enxurradas, alagamentos e inundações que colocam em risco a vida humana, além de danos ambientais e materiais. O programa (Tabela 5-10) foi organizado para reunir um conjunto de ações voltadas para conter essas situações críticas decorrentes dos eventos pluviométricos e favorecer o ciclo hidrológico, sobretudo pela adoção de técnicas de drenagem sustentável.

Tabela 5-10 – Programa: Macrodrenagem urbana e manejo das águas pluviais

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Curto prazo 2025 a 2026	Médio prazo 2027 a 2033	Longo prazo 2034 a 2044
Fortalecimento institucional	Estabelecer um modelo de gestão de DMAPU	Estabelecer modelo de gestão de DMAPU visando superar a fragilidade institucional que pode ser considerada uma das principais deficiências desse eixo. A ação envolve a identificação das demandas institucionais e administrativas dos prestadores de serviço para definição de estratégias de alocação de recursos humanos e financeiros. Para a realização dessa ação deve ser consultada a Norma de Referência da ANA que dispõe sobre condições para estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (atualmente em fase de Consulta Pública).	Prestadores e IRM			
Fortalecimento institucional	Incentivar prestação regionalizada de DMAPU	Conforme objetivo estabelecido na Norma de Referência da ANA que dispõe sobre condições para estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (atualmente em fase de Consulta Pública), a prestação regionalizada dos serviços de DMAPU deve ser incentivada em municípios de uma mesma bacia hidrográfica, de modo a minimizar os impactos a jusante, proporcionar ganhos de escala, garantir a expansão e a viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços.	Prestadores e IRM			
Fortalecimento institucional	Criar um grupo de trabalho interinstitucional para discussões relacionadas à DMAPU	Criar um grupo de trabalho interinstitucional para discutir questões relacionadas à DMAPU, composto por representantes de diferentes instituições e setores envolvidos, como órgãos titulares, prestadores, reguladores, defesa civil e gestão de recursos hídricos. O objetivo desse grupo é fomentar a troca de informações e coordenar ações voltadas para o desenvolvimento de soluções integradas e eficientes para o manejo de águas pluviais, com foco em regulamentação e fiscalização, seguindo as diretrizes estabelecidas pela ANA.	Prestadores, IRM, Prefeituras Municipais, Entidades Reguladoras, Comitês de Bacias			
Fortalecimento institucional	Estabelecer entidade para regulação e fiscalização	Criar uma entidade reguladora específica para DMAPU cuja atuação deverá ser baseada nas diretrizes definidas pela ANA e nas discussões do grupo de trabalho interinstitucional.	Prefeituras Municipais e IRM			
Ampliação do atendimento adequado	Criar e manter atualizado o cadastro técnico georreferenciado da infraestrutura de drenagem	Elaborar cadastro técnico georreferenciado da infraestrutura de micro e macrodrenagem, contemplando identificação de extensão de rede subterrânea, bocas de lobo, poços de visita, canais (naturais e artificiais), galerias e reservatórios. Contemplar informações qualitativas da infraestrutura cadastrada e identificação das interferências dos sistemas públicos existentes, principalmente os de saneamento básico.	Prestadores			
Ampliação do atendimento adequado	Elaborar Plano de Operação e Manutenção dos Sistemas de DMAPU	Elaborar Plano de Operação e Manutenção dos Sistemas de DMAPU para determinação dos procedimentos, requisitos gerenciais e de recursos humanos e a frequência requerida para a operação e a manutenção preventiva e corretiva dos sistemas, respeitando a composição e as características dos sistemas existentes. Deve-se considerar o planejamento das ações de limpeza e desobstrução, coleta de resíduos sólidos e limpeza das margens, dragagem ou desassoreamento, manejo da vegetação e verificação da estabilidade dos taludes, executando as adequações necessárias para garantir a conservação e proteção, e reposição de dispositivos e acessórios, conforme a sua obsolescência e vida útil.	Prefeitura Municipal, Prestadores e Entidades Reguladoras			
Ampliação do atendimento adequado	Elaborar e manter atualizado o mapeamento de áreas impermeáveis e permeáveis	Com base na Norma de Referência da ANA que dispõe sobre condições para estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (atualmente em fase de Consulta Pública), dentre as atividades de planejamento dos serviços de DMAPU, deve-se elaborar e manter atualizado o mapeamento de áreas não permeáveis que impedem a infiltração de água no solo, considerando as causas da impermeabilidade, como a compactação do solo, pavimentação e a construção de edificações.	Prefeituras Municipais			
Ampliação do atendimento adequado	Elaborar e manter atualizado o mapeamento de zonas inundáveis	Desenvolver e continuamente atualizar um mapeamento abrangente das zonas inundáveis desenvolvidas em função do risco hidrológico (estudos hidráulico-hidrológicos), focado na delimitação física das áreas onde a água tende a se acumular durante eventos de cheia de diferentes períodos de retorno, possibilitando a sua utilização para caracterização dos riscos associados à ocorrência dos eventos de inundação.	Prefeituras Municipais, Prestadores e Defesa Civil			
Ampliação do atendimento adequado	Institucionalizar o zoneamento de inundação e fortalecer a fiscalização	Institucionalizar, por meio de instrumentos legais, o zoneamento de inundação, estabelecendo condições especiais para o uso e ocupação do solo para zonas de inundação e para áreas em que as condições geológicas não são favoráveis a construção. Deve ser considerada a desocupação das áreas de maior risco e a implementação de normas de construção que garantam a resistência a inundações em edificações existentes situadas em áreas de menor risco. Além disso, é crucial intensificar a fiscalização sobre a ocupação dessas áreas, impedindo a construção em locais inadequados de forma a promover a segurança da comunidade.	Prestadores e Prefeituras Municipais			

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Curto prazo 2025 a 2026	Médio prazo 2027 a 2033	Longo prazo 2034 a 2044
Ampliação do atendimento adequado	Elaborar e manter atualizado o mapeamento de áreas vulneráveis a enxurradas, alagamentos e inundações	Criar e atualizar regularmente um mapeamento específico das áreas vulneráveis a enxurradas, alagamentos e inundações, abrangendo áreas atingidas direta e indiretamente por esses desastres e considerando os aspectos socioeconômicas que aumentam a vulnerabilidade da população e das infraestruturas.	Prestadores e Defesa Civil			
Fortalecimento institucional	Contemplar o eixo de DMAPU no Plano Municipal de Saneamento Básico	Desenvolver e manter atualizado o conteúdo relacionado ao eixo de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais (DMAPU) no Plano Municipal de Saneamento Básico. Isso envolve a aferição dos indicadores de monitoramento e revisão de diretrizes para garantir a eficácia das ações de drenagem e manejo de águas pluviais no município.	Prefeituras Municipais			
Fortalecimento institucional	Elaborar Plano Diretor Metropolitano de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	Elaborar Plano Metropolitano de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, contemplando levantamento de dados primários possibilitando mapeamento georreferenciado de estruturas e estudos hidráulico-hidrológicos, para definição das demandas de infraestrutura e estabelecimento de critérios técnicos para projetos de macrodrenagem a nível metropolitano.	IRM			
Fortalecimento institucional	Elaborar e manter atualizado o Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	Elaborar Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, considerando o cadastro dos sistemas de drenagem urbana e estabelecendo critérios técnicos, tais como chuva de projeto e outros, para projetos de sistemas de drenagem urbana. Os critérios estabelecidos devem ser adequados às especificidades locais, considerando diretrizes específicas para áreas de favelas e comunidades urbanas. Devem ser contempladas a definição de vazões ou volumes de restrição, ou ambos, compatíveis com as condições de pré-desenvolvimento das bacias de contribuição.	Prestadores			
Fortalecimento institucional	Elaborar Plano para Manejo das Águas Pluviais em Áreas Dispersas	Elaborar plano para manejo de águas pluviais em áreas dispersas contemplando diretrizes e critérios técnicos para projeto de soluções de manejo de águas pluviais nas áreas rurais, tanto a nível de peridomicílio quanto a nível de sistema viário, bem como aspectos de manutenção e apoio operacional dos sistemas.	Prefeituras Municipais			
Fortalecimento institucional	Elaborar e manter atualizado o Plano Municipal de Redução de Riscos	Elaborar Plano Municipal de Redução de Riscos para avaliação e mitigação dos riscos relacionados a desastres naturais no município.	Defesa Civil			
Ampliação do atendimento adequado	Identificar e cadastrar comunidades inseridas em áreas vulneráveis a inundação e enxurradas	Realizar um levantamento detalhado para identificar e cadastrar famílias localizadas em áreas vulneráveis a inundação e enxurradas, permitindo a avaliação das opções de realocação e reassentamento para as populações que habitam regiões de alto risco. A ação tem como objetivo promover a regularização urbanística e fundiária, aliando-se a políticas sociais para garantir a segurança das comunidades e mitigar os riscos associados a desastres hidrológicos.	Prestadores, Prefeituras Municipais e Defesa Civil			
Ampliação do atendimento adequado	Estudar viabilidade de remoção e reassentamento de famílias em risco	Desenvolver estudos para avaliar estratégias de remoção e reassentamento de famílias localizadas em áreas de alta vulnerabilidade a inundações e enxurradas. Este processo pode incluir a contratação de empresas especializadas para oferecer suporte durante a transição, além de garantir a indenização justa para os indivíduos afetados. Deve-se considerar o planejamento e a construção de novas unidades habitacionais, assegurando que as soluções de remoção e reassentamento sejam sustentáveis e respeitem as necessidades das comunidades impactadas.	Prestadores, Prefeituras Municipais e Defesa Civil			
Ampliação do atendimento adequado	Aperfeiçoamento do monitoramento hidrológico	Instituir ou complementar o monitoramento hidrológico para a coleta de dados pluviométricos e climatológicos nas bacias de contribuição, dados fluviométricos e sedimentométrico em corpos hídricos urbanos e nas infraestruturas e instalações operacionais de DMAPU, e dados de qualidade da água nos corpos hídricos receptores das águas pluviais.	Prestadores, Defesa Civil e Comitês de Bacia			
Ampliação do atendimento adequado	Fortalecer a operação dos Sistemas de Alerta	Articular com a Defesa Civil e instituições de gestão de recursos hídricos, a disponibilização, manutenção e operação dos sistemas de alerta de desastres hidrológicos (alagamentos, enxurradas e inundações) e as ações emergenciais, garantindo maior integração aumento da eficácia na prevenção e resposta a desastres hidrológicos.	Prestadores, Defesa Civil e Comitês de Bacia			
Ampliação do atendimento adequado	Implantar centro integrado de operações de DMAPU a nível metropolitano	Implantar um Centro Integrado de Operações de Drenagem que coordene as ações dos diversos agentes envolvidos, promovendo uma gestão mais eficiente. Isso inclui o desenvolvimento e a implantação de sistemas de informação a nível metropolitano, integrando informações regionais sobre a rede de macrodrenagem. Similar ao Centro de Operações Rio (COR), existente no município do Rio de Janeiro.	IRM, Prefeituras Municipais e Prestadores			
Ampliação do atendimento adequado	Elaborar projetos técnicos de microdrenagem nas áreas urbanas	Desenvolver projetos de microdrenagem para redução máxima dos riscos de ocorrência de alagamentos e enxurradas, alinhados com os critérios técnicos definidos no Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, Plano Municipal de Saneamento Básico ou Manual de	Prestadores e Prefeituras Municipais			

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Curto prazo 2025 a 2026	Médio prazo 2027 a 2033	Longo prazo 2034 a 2044
		Padronização de Projetos e Obras de Drenagem. Os projetos devem priorizar a adoção de técnicas sustentáveis e compensatórias que visem a redução e o controle das vazões de escoamento superficial diretamente na fonte. Entre as estratégias a serem consideradas, incluem-se a utilização de trincheiras de infiltração, jardins de chuva, pavimentos permeáveis, reservatórios e outras soluções inovadoras, em consonância com o conceito de "cidades-esponja". Considerando a interface das soluções de microdrenagem à estrutura de sistema viário (pavimentação, canteiros, calçada, praças), bem como possíveis interferências na infraestrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário, deve-se considerar a articulação dos prestadores de DMAPU com os setores responsáveis por tais obras de infraestrutura urbana e saneamento.				
Ampliação do atendimento adequado	Executar obras de microdrenagem nas áreas urbanas	Executar as obras microdrenagem para redução máxima dos riscos de ocorrência de alagamentos e enxurradas, considerando a interface das soluções de microdrenagem à estrutura de sistema viário (pavimentação, canteiros, calçada, praças), bem como possíveis interferências na infraestrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Essa ação deverá ser iniciada após a conclusão do projeto técnico.	Prestadores			
Ampliação do atendimento adequado	Elaborar projetos técnicos de macrodrenagem	Desenvolver projetos de macrodrenagem para redução máxima dos riscos de ocorrência de inundação, alinhados com os critérios técnicos definidos no Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, Plano Municipal de Saneamento Básico ou Manual de Padronização de Projetos e Obras de Drenagem. Os projetos devem ser concebidos, prioritariamente, de forma a preservar as características naturais dos rios urbanos, seu curso, geometria e estabilidade da calha principal e velocidades de escoamento. Destaca-se que, para as bacias dos rios Imboaçu, Sarapuí, Pavuna, Acari, Iguaçu, Guerenguê, Saracuruna, Macacu, Caceribu, Piabanha e para a bacia do canal do Mangue e bacia do complexo lagunar de Maricá foram propostas intervenções no PEDUI as quais devem ser consideradas no âmbito da elaboração desses projetos técnicos. Os projetos devem ser concebidos partindo-se de uma articulação dos prestadores de DMAPU de uma mesma bacia hidrográfica, de forma a evitar a transferência de problemas para montante ou jusante, bem como a articulação com os Comitês de Bacia. A participação da comunidade deve ser considerada ao longo do processo de elaboração e implementação dos projetos.	IRM, Prefeituras Municipais, Prestadores e Comitês de Bacia			
Ampliação do atendimento adequado	Executar obras de macrodrenagem	Executar as obras macrodrenagem para redução máxima dos riscos de ocorrência de inundação. Essa ação deverá ser iniciada após a conclusão do projeto técnico.	Prestadores			
Redução de impactos ambientais	Elaborar projetos técnicos para implementação de dissipadores de energia na rede de drenagem urbana	Considerando a recomendação da Minuta da NR da ANA que dispõe sobre as condições para a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (atualmente em fase de Consulta Pública), é recomendada a implementação de dissipadores de energia antes do lançamento das águas pluviais nos corpos hídricos receptores. Partindo dessa recomendação, devem ser relaborados projetos técnicos para implementação desses dispositivos nas redes existentes, de forma a diminuir a velocidade da água nos cursos d'água mitigando ou eliminando, quando possível, a ocorrência de processos erosivos.	Prestadores			
Redução de impactos ambientais	Executar obras de instalação de dissipadores de energia na rede de drenagem urbana	Executar as obras de instalação de dissipadores de energia antes do lançamento das águas pluviais nos corpos hídricos, de forma a diminuir a velocidade da água nos cursos d'água mitigando ou eliminando, quando possível, a ocorrência de processos erosivos. Essa ação deverá ser iniciada após a conclusão do projeto técnico.	Prestadores			
Redução de impactos ambientais	Elaborar projetos técnicos para implementação de dispositivos para tratamento de águas pluviais	Considerando a recomendação da Minuta da NR da ANA que dispõe sobre as condições para a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (atualmente em fase de Consulta Pública), é recomendada a implementação de dispositivos de tratamento de águas pluviais, com finalidade de redução das cargas de poluição difusa de origem pluvial de forma a atingir as condições e padrões de qualidade para sua disposição final em corpos hídricos, conforme seu enquadramento. Para tanto, deverão ser elaborados projetos técnicos para dimensionamento dessas soluções sendo essas, preferencialmente, por sedimentação ou infiltração (reservatórios, gradeamento, barreiras flutuantes, jardins filtrantes, banhados construídos), considerando a primeira carga de lavagem. Destaca-se que a escolha da solução deve considerar o uso e ocupação do solo na bacia de contribuição, identificando possíveis fontes de poluição. Outras formas de tratamento de águas pluviais	Prestadores			

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
				2025 a 2026	2027 a 2033	2034 a 2044
		podem ser determinadas ao prestador do serviço pelo órgão ambiental ou pela entidade reguladora, de acordo com os poluentes encontrados.				
Redução de impactos ambientais	Instalar dispositivos para tratamento de águas pluviais	Executar as obras de instalação de dispositivos para tratamento de águas pluviais, com finalidade de redução das cargas de poluição difusa de origem pluvial de forma a atingir as condições e padrões de qualidade para sua disposição final em corpos hídricos, conforme seu enquadramento. Essa ação deverá ser iniciada após a conclusão do projeto técnico.	Prestadores			
Ampliação do atendimento adequado	Elaborar projetos técnicos para estabilização de encostas em áreas urbanas	Realizar projetos técnicos para obras de estabilização de encostas nas áreas urbanas, com finalidade de redução de processos erosivos e, consequentemente, redução de riscos de deslizamentos e enxurradas, e mitigação de impactos.	Prestadores			
Ampliação do atendimento adequado	Realizar obras de estabilização de encostas em áreas urbanas	Executar obras de estabilização de encostas nas áreas urbanas, com finalidade de redução de processos erosivos e, consequentemente, redução de riscos de deslizamentos e enxurradas, e mitigação de impactos.	Prestadores			
Adequação das infraestruturas	Realizar estudo de viabilidade técnica para recuperação de cursos d'água urbanos	Realizar estudos de identificação de demanda e viabilidade técnica para recuperação ambiental de cursos d'água e fundos de vale urbanos, com o objetivo de promover a melhoria da qualidade ambiental, a proteção dos recursos hídricos e a redução de áreas de risco de inundação. A intervenção visa também à criação de espaços públicos sustentáveis e integrados à paisagem, por meio da implantação de parques lineares, que contribuem para o lazer e bem-estar da população. Dado a complexidade dessa intervenção que pode exigir realocação e reassentamento de domicílios, indica-se a realização desse estudo antes da elaboração dos projetos técnicos.	Prestadores e Prefeituras Municipais			
Adequação das infraestruturas	Elaborar projetos técnicos para recuperação de cursos d'água urbanos	Elaborar projetos técnicos para obras de recuperação ambiental de cursos d'água e fundos de vale urbanos, considerando a implantação de parques lineares. Essa ação deverá ser realizado caso identificada a demanda e viabilidade técnica.	Prestadores e Prefeituras Municipais			
Adequação das infraestruturas	Realizar intervenções de recuperação de cursos d'água urbanos	Executar obras de recuperação ambiental de cursos d'água e fundos de vale urbanos, considerando a implantação de parques lineares. Essa ação deverá ser iniciada após a conclusão do projeto técnico.	Prestadores			
Adequação das infraestruturas	Identificar e fiscalizar existência de ligações cruzadas entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário	Estabelecer medidas para identificação e fiscalização das ligações cruzadas (indevidas) entre os sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem urbana, de forma a mitigar a contribuição irregular de esgoto nos sistemas de drenagem, articulando com prestadores de esgotamento sanitário.	Prestadores			
Ampliação do atendimento adequado	Elaborar projetos para manejo de águas pluviais em áreas rurais	Elaborar projetos de soluções técnicas de manejo de águas pluviais e conservação do solo em áreas rurais, considerando as escalas de peridomicílio (soluções individuais como jardins de chuva, reservatórios de armazenamento ou outras), propriedades rurais (soluções como barraginhas, terraços, técnicas vegetativas ou outras) e/ou ao sistema viário interno (soluções como barraginhas, caixas secas, bocas de lobo, sarjeta, pavimentação ou outras), para redução de processos erosivos, assoreamento, alagamentos, enxurradas e outros. Articular com Comitês de Bacia.	Prefeitura Municipais e Comitês de Bacia			
Ampliação do atendimento adequado	Executar obras para implementação de soluções de manejo de águas pluviais em áreas rurais	Executar as obras de instalação soluções técnicas de manejo de águas pluviais e conservação do solo em áreas rurais, considerando as escalas de peridomicílio, propriedades rurais e/ou ao sistema viário interno, para redução de processos erosivos, assoreamento, alagamentos, enxurradas e outros. Essa ação deverá ser iniciada após a conclusão do projeto técnico.	Prefeituras Municipais			
Ampliação do atendimento adequado	Desenvolver programas para incentivar a implantação de soluções de conservação de solo em áreas dispersas	Criar instrumentos de fomento para incentivar a implantação de soluções técnicas de manejo de águas pluviais e conservação do solo em áreas rurais, considerando as escalas de peridomicílio (soluções individuais como jardins de chuva, reservatórios de armazenamento ou outras), propriedades rurais (soluções como barraginhas, terraços, técnicas vegetativas ou outras) e/ou ao sistema viário interno (soluções como barraginhas, caixas secas, bocas de lobo, sarjeta, pavimentação ou outras), para redução de processos erosivos, assoreamento, alagamentos, enxurradas e outros.	Prefeituras Municipais e Comitês de Bacia			
Ampliação do atendimento adequado	Desenvolver programas para incentivar implantação de soluções individuais de manejo de águas pluviais nas áreas urbanas e rurais	Desenvolver e implementar instrumentos que incentivem a adoção de soluções individuais de manejo de águas pluviais em lotes e domicílios urbanos e rurais, como a captação e aproveitamento de água da chuva.	Prefeituras Municipais e Comitês de Bacia			

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS				HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
				2025 a 2026	2027 a 2033	2034 a 2044
Fortalecimento institucional	Realizar estudos de estimativa de custos de implantação e recuperação	Estudar para identificação de custos de implantação e reposição dos sistemas de drenagem urbana (tradicional e sustentável) nos municípios da RMRJ.	Prestadores			
Fortalecimento institucional	Realizar estudos de viabilidade de taxa/tarifa para serviços de DMAPU	Realizar estudos e promover discussões sobre a viabilidade de cobrança por serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, com o objetivo de garantir a sustentabilidade econômico-financeira desse eixo. Uma das opções para cobrança pode ser estabelecida na forma de taxas, tarifas ou preços públicos, de forma específica para o eixo de DMAPU ou integrada (co-faturamento) aos demais serviços de saneamento básico, em consonância com as diretrizes previstas no Projeto de Lei nº 3772/2024 em tramitação.	Prestadores			

5.1.4 Investimentos e sustentabilidade econômica

- ✓ **Programa: Mecanismos para sustentabilidade econômica**

Este programa gira em torno de propor mecanismos para captação de recursos para o setor de saneamento na RMRJ. Isto porque, para a implementação e execução de políticas públicas, são fundamentais mecanismos que possam amparar financeiramente cada uma delas. Estes mecanismos visam levantar recursos para investimento em gestão e planejamento, bem como para a execução de obras e manutenção de equipamentos e infraestrutura dos serviços. Na RMRJ as prefeituras enfrentam alguns desafios para captar recursos para investimentos em saneamento, inclusive em relação à capacitação técnica para desenvolvimento de projetos para obtenção de financiamentos. Deste modo, promover mecanismos para assegurar a viabilidade financeira dos serviços de saneamento, através da eficiência operacional e a gestão responsável dos recursos na RMRJ. Além disso, é fundamental que sejam realizadas cobranças pelos serviços de forma que os recursos financeiros arrecadados sejam destinados à manutenção e melhoria dos serviços prestados aos usuários. Este programa tem como objetivo: propor ações para captação de recursos financeiros, para desenvolvimento de linhas de crédito e de mecanismos de compensação financeira, de modo a garantir a viabilidade e a acessibilidade dos serviços de saneamento (Tabela 5-11).

Tabela 5-11 – Programa: Mecanismos para sustentabilidade econômica

MECANISMOS PARA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo 2025 - 2026	Médio prazo 2027 - 2033	Longo prazo 2034 - 2044
Fomentar o fortalecimento de fundos para investimentos em saneamento	Fomentar o fortalecimento do Fundo de Desenvolvimento da Região Metropolitana (FDRM)	Fortalecer o Fundo de Desenvolvimento da Região Metropolitana (FDRM), valorizando sua estrutura existente e ampliando sua atuação no setor de saneamento. Essa ação envolve a definição de objetivos bem definidos para a alocação de recursos financeiros em projetos de saneamento básico, utilizando critérios transparentes para áreas mais prioritárias. O fortalecimento do FDRM visa consolidar um mecanismo eficiente de financiamento, garantindo melhorias contínuas e a ampliação dos serviços de saneamento, contribuindo para a saúde pública e a sustentabilidade ambiental na região metropolitana. A ação se destaca pela ausência de um fundo exclusivamente voltado ao setor, tornando o uso estratégico do FDRM ainda mais relevante.	Prestadores, Prefeituras municipais, Agências reguladores e IRM	TODOS			
Fomentar a criação de fundos para investimentos em saneamento	Fomentar a criação e o fortalecimento de fundos municipais de saneamento básico	Incentivar a criação e o fortalecimento de fundos municipais de saneamento básico demanda a promoção de políticas públicas que tratem sobre a sua importância para a melhoria dos serviços. Essa ação se justifica pela necessidade de promover uma cultura em prol da formação de parcerias e do fortalecimento de meios para investir em avanços no setor de saneamento no âmbito da RMRJ. A colaboração entre entidades governamentais e a busca por parcerias com o setor privado garantirão o suporte necessário para a implementação e a sustentabilidade dos fundos, assegurando investimentos contínuos em infraestrutura e serviços de saneamento. Essa ação visa garantir recursos financeiros dedicados à melhoria e expansão dos serviços de saneamento básico, promovendo a saúde pública e a sustentabilidade ambiental.	Prestadores, Prefeituras municipais, Agências reguladores e IRM	TODOS			
Fomentar a criação de fundos para investimentos em saneamento	Criar políticas públicas de saneamento que contemplem recursos a título de fundo perdido, principalmente em municípios mais carentes	Desenvolver políticas públicas de saneamento que contemplem recursos a título de fundo perdido e linhas de crédito demandará a definição de critérios claros e transparentes para a distribuição dos recursos, garantindo que áreas vulneráveis sejam priorizadas. A promoção de parcerias com entidades governamentais e organizações não governamentais, bem como a realização de campanhas de conscientização impulsionarão a assertividade das políticas a serem implementadas. Essa ação visa garantir que os municípios ou áreas mais carentes tenham acesso a recursos financeiros necessários para melhorar os serviços de saneamento básico, promovendo a equidade e a saúde pública. Tal ação se faz imperativa já que existem municípios na RMRJ que, apesar de demandarem diversos investimentos em saneamento, têm baixa capacidade econômica, não permitindo que os investimentos em infraestrutura de saneamento sejam, de fato, implementados.	Governo do Estado, IRM, SEAS e Prefeituras municipais	TODOS			
Fomentar a criação de fundos para investimentos em saneamento	Fomentar a implementação de política de subsídios para o financiamento do acesso aos serviços de saneamento básico em áreas especiais	Incentivar a implementação de uma política de subsídios para o financiamento do acesso aos serviços de saneamento básico em áreas especiais envolve a identificação das regiões que mais necessitam de apoio financeiro. Devem ser desenvolvidos critérios claros para a concessão dos subsídios, assegurando que os recursos sejam direcionados de forma justa e eficiente. A promoção de parcerias com entidades governamentais e organizações não governamentais, além da realização de campanhas de conscientização, garante a adesão e o sucesso da política, melhorando a qualidade de vida nas áreas beneficiadas. Essa ação visa garantir que áreas especiais tenham acesso adequado aos serviços de saneamento básico, promovendo a inclusão social e a equidade através de políticas de subsídios. Esta ação é relevante, pois, existem diversas áreas especiais (áreas rurais, favelas e comunidades urbanas) na RMRJ que precisam de investimentos em infraestrutura de saneamento, mas dependem de políticas de subsídios e de fundos de investimento para viabilizá-los.	Governo do Estado, IRM, SEAS e Prefeituras municipais	TODOS			
Buscar a articulação institucional com diferentes fontes potenciais de financiamento	Promover articulação institucional com diferentes fontes potenciais de financiamento e de crédito nacionais e internacionais para implementação das ações	Realizar estudo para identificar fontes de financiamento disponíveis para serviços de saneamento, com o objetivo de garantir recursos necessários para a implementação e manutenção dessas iniciativas. A promoção da articulação institucional com diversas fontes potenciais de financiamento e crédito, tanto nacionais quanto internacionais, envolverá a identificação e o mapeamento das fontes, além do estabelecimento de canais de comunicação eficazes. Importante organizar reuniões e eventos que facilitem o diálogo entre as partes interessadas, destacando os benefícios e a importância dos projetos de saneamento. A elaboração de propostas bem fundamentadas e a busca por parcerias estratégicas asseguram o apoio financeiro necessário para a implementação das ações planejadas. Essa ação visa garantir os recursos financeiros necessários para a implementação eficaz das ações em saneamento, promovendo parcerias estratégicas com fontes de financiamento e crédito	Governo do Estado, SEAS, Prefeituras municipais, IRM	TODOS			

MECANISMOS PARA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprograma	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo 2025 - 2026	Médio prazo 2027 - 2033	Longo prazo 2034 - 2044
		nacionais e internacionais. Há carência de informações sobre fontes de financiamento para obras e investimentos no setor de saneamento por partes dos gestores e técnicos públicos, bem como necessidade de aproximação e articulação entre as diferentes instituições para viabilizarem os avanços para universalização do saneamento na RMRJ.					
Buscar a articulação institucional com diferentes fontes potenciais de financiamento	Fomentar o acesso a programas de financiamento com juros baixos por meio dos principais bancos brasileiros	Buscar programas de financiamento com juros baixos através de instituições financiadoras abarcará a identificação das opções disponíveis e a análise das condições. Estabelecer contatos, participar de reuniões e eventos do setor financeiro e preparar propostas que atendam aos requisitos dos programas de financiamento são etapas necessárias. A divulgação dessas oportunidades e a capacitação dos gestores para a elaboração de projetos viáveis permitirão o acesso aos recursos necessários para a implementação das ações planejadas. Essa ação visa garantir recursos financeiros acessíveis para a implementação de projetos de saneamento, promovendo o acesso a programas. Verificou-se que diversos municípios na RMRJ apresentam baixa capacidade econômica, logo, dependendo de fontes para realizar os investimentos necessários.	Prefeituras municipais e Prestadores	TODOS			
Promover o direcionamento de recursos para projetos de saneamento básico	Avaliar a viabilidade de destinação de percentual mínimo dos fundos municipais de saneamento básico para investimento em áreas especiais	A avaliação da viabilidade de destinação de um percentual mínimo dos fundos municipais de saneamento básico para investimento em áreas especiais envolve a análise detalhada das necessidades dessas regiões e a identificação de recursos disponíveis. Deve-se realizar estudos de impacto, consultar especialistas e promover audiências públicas para garantir que as decisões sejam baseadas em dados concretos e na participação comunitária. Essa ação visa garantir que áreas especiais recebam investimentos adequados, promovendo a equidade e a melhoria dos serviços de saneamento básico através da destinação de um percentual mínimo dos fundos municipais. Estratégias como subsídios podem ser consideradas, direcionando apoio financeiro para áreas com maior vulnerabilidade, o que fortaleceria a sustentabilidade e a eficácia dos investimentos, garantindo que todos os setores da população tenham acesso a serviços de saneamento de qualidade.	Prestadores, Prefeituras municipais, Agências reguladores e IRM	TODOS			
Promover o direcionamento de recursos para projetos de saneamento básico	Estabelecer incentivos financeiros para fomentar e ampliar a adoção de práticas sustentáveis em saneamento básico	Criar incentivos financeiros para fomentar e ampliar a adoção de práticas sustentáveis em saneamento básico abrangerá a definição de políticas públicas que ofereçam benefícios fiscais e subsídios para tais projetos. É necessário identificar as melhores práticas e tecnologias disponíveis, promovendo a capacitação dos gestores e técnicos do setor. A realização de campanhas de conscientização e a formação de parcerias com instituições financeiras e ambientais visam o suporte necessário para a implementação dessas práticas, contribuindo para a sustentabilidade dos serviços de saneamento. Essa ação visa promover a sustentabilidade e a eficiência nos serviços de saneamento básico, incentivando financeiramente a adoção de práticas sustentáveis. A criação de incentivos financeiros facilita a adoção de tecnologias e práticas sustentáveis no saneamento, melhorando a eficiência e reduzindo custos a longo prazo. Benefícios fiscais e subsídios, aliados à capacitação dos profissionais e parcerias estratégicas, são fundamentais para viabilizar a implementação de soluções alternativas e inovadoras. Quanto aos subsídios destaca-se que estes devem ser orientados para garantir a eficácia, eficiência e sustentabilidade, devendo ser definidos com critérios claros de elegibilidade baseados nas necessidades das populações e vinculados a métricas de desempenho. A alocação deve ser transparente e responsável, assegurando tratamento equitativo entre os beneficiários. Além disso, é essencial melhorar a comunicação sobre tarifas e subsídios, garantindo que as partes interessadas compreendam claramente as políticas, facilitando o apoio às reformas necessárias e promovendo maior adesão ao sistema.	Prestadores, Prefeituras municipais, CBH, SEAS e IRM	TODOS			
Promover o direcionamento de recursos para projetos de saneamento básico	Prestar apoio financeiro a iniciativas de recuperação e conservação ambiental da RMRJ	Prestar apoio financeiro a iniciativas de recuperação e conservação ambiental da RMRJ demanda alocação de recursos específicos para projetos que visem a proteção e a restauração dos ecossistemas. Uma etapa necessária é realizar parcerias com ONG e instituições que trabalhem com recuperação ambiental. Essa ação visa garantir a sustentabilidade ambiental e a resiliência ecológica, fornecendo apoio financeiro para iniciativas de recuperação e conservação. Essa ação contribui para o cumprimento de metas globais de sustentabilidade, como os ODS, e fortalece a resiliência ecológica da região, a preservação de recursos naturais e o bem-estar da população local.	Prestadores, Prefeituras municipais, CBH, SEAS e IRM	TODOS			

5.1.5 Monitoramento e avaliação sistemática do PlanSAN

- ✓ **Programa: Monitoramento e avaliação sistemática do PlanSAN**

Este programa gira em torno de apoiar a implementação do PlanSAN a partir do monitoramento contínuo do plano. Isto porque, após formuladas e implementadas, as políticas públicas precisam passar por monitoramento e avaliações periódicas, para, se necessário, serem promovidos ajustes e revisões. Ao realizar o monitoramento, se acompanha a evolução da realidade política, econômica, social e administrativa do estado. Assim, a partir dessas dimensões, é possível captar informações que indicam o ritmo da implementação da política pública e seu alinhamento com a realidade do estado e país. Para efeitos de avaliação, ao se realizar o acompanhamento de indicadores, busca-se avaliar até que ponto as metas que foram estabelecidas estão sendo cumpridas ano a ano, bem como o alcance dos objetivos propostos e realização de ações. Devido à necessidade de amadurecimento deste novo cenário para o setor, sobretudo diante do recente processo e concessão dos serviços, a implementação do PlanSAN pode ter alguns percalços, com destaque para a definição de papéis e atribuições dos diversos atores. Assim, o monitoramento contínuo será essencial para alertar possíveis desvios dos horizontes de planejamento propostos. Este programa possui como objetivo promover mecanismos que auxiliem no monitoramento e avaliação do PlanSAN ao longo do horizonte de planejamento (Tabela 5-12).

Tabela 5-12 – Programa: Monitoramento e avaliação sistemática do PlanSAN

MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DO PLANSAN					HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
Subprogramas	Ação	Descrição	Atores envolvidos	Eixos abrangidos	Curto prazo 2025 - 2026	Médio prazo 2027 - 2033	Longo prazo 2034 - 2044
Monitoramento e avaliação da implementação do PlanSAN	Elaborar uma agenda e realizar reuniões regulares entre os representantes das instituições envolvidas na execução das ações do PlanSAN	Criar uma agenda e realizar reuniões regulares entre os representantes das instituições envolvidas na execução das ações do PlanSAN exigem a definição de um calendário fixo e a preparação de pautas detalhadas. As reuniões devem incluir pautas claras e relatórios de progresso para monitoramento efetivo das atividades. Sugere-se que estas reuniões sejam trimestrais com representantes das instituições pertinentes, principalmente no que diz respeito às ações de curto e médio prazo, e que sejam organizadas por temáticas dos programas e responsabilidades. Essa proposta se justifica pela necessidade de assegurar que o PlanSAN seja implementado de forma organizada e eficiente.	IRM, Prestadores, Prefeituras municipais, Agências reguladoras e Sociedade civil	TODOS			
Estruturação e efetivação de grupo de trabalho para acompanhamento da implementação do PlanSAN	Definir e estruturar grupo de trabalho, com participação popular, para acompanhamento exclusivo da aplicação dos recursos financeiros	Definir e estruturar um grupo de trabalho, com participação popular, para o acompanhamento da aplicação dos recursos financeiros envolve a seleção criteriosa de representantes da comunidade e das instituições envolvidas. A equipe responsável deve estabelecer critérios claros para a composição do grupo, garantindo diversidade e representatividade. Essa proposta se justifica pela necessidade de assegurar a transparência e a participação da comunidade na gestão dos recursos financeiros, promovendo a confiança e a responsabilidade na aplicação desses recursos.	IRM, Prestadores, Prefeituras municipais, Agências reguladoras e Sociedade civil	TODOS			
Monitoramento contínuo dos indicadores institucionais, operacionais e econômico-financeiros	Implantar monitoramento e avaliação sistemáticos e participativos, com enfoque nos processos e resultados, abrangendo o acompanhamento do alcance das metas estabelecidas no PlanSAN	Implantar um sistema de monitoramento e avaliação sistemáticos e participativos, com foco nos processos e resultados, envolve a criação de uma metodologia clara e acessível. Deve-se promover a participação ativa da comunidade e das instituições, garantindo que as metas estabelecidas no PlanSAN sejam acompanhadas de forma transparente e eficiente. A utilização de indicadores de desempenho e a realização de reuniões periódicas para a análise dos resultados permitirão identificar áreas que demandam ajustes. Essa ação visa garantir a eficácia e a transparência na implementação do PlanSAN, promovendo um monitoramento e avaliação contínuos e participativos, focados nos processos e resultados para alcançar as metas estabelecidas. Ao garantir transparência, participação social e adaptações estratégicas, essa iniciativa fortalece a governança, alinhando-se às boas práticas de gestão e assegurando o alcance dos objetivos estratégicos definidos.	IRM, Prestadores, Prefeituras municipais, Agências reguladoras e Sociedade civil	TODOS			
Monitoramento contínuo dos indicadores institucionais, operacionais e econômico-financeiros	Regulamentar e monitorar continuamente os indicadores de qualidade dos serviços prestados	Regulamentar e monitorar continuamente os indicadores de qualidade dos serviços de saneamento exige a definição de padrões claros e mensuráveis, auditorias periódicas e uso de ferramentas de análise de dados. A transparência e a participação da comunidade são essenciais para garantir que os indicadores reflitam a realidade e contribuam para a melhoria contínua dos serviços, alinhando-se às demandas da população e às normativas legais. Nesse contexto, a Lei Estadual nº 9.370/2021 exige relatórios anuais simplificados, com ferramentas visuais e justificativas para atrasos no cumprimento de metas previstas nos contratos vigentes, enquanto a Lei Federal nº 15.012/2024 assegura o direito da população ao acesso a dados, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, além de documentos de regulação e fiscalização. Na RMRJ, o Relatório Anual de Avaliação das Metas de Saneamento (RAMS), previsto na referida lei estadual, pode ser elaborado por IRM, INEA e AGENERSA, consolidando dados sobre potabilidade, cobertura de serviços e metas, promovendo um planejamento integrado. A aplicação dessas e outras normas vigentes assegura a transparência, o monitoramento contínuo e a eficiência dos serviços.	IRM, Prestadores, Prefeituras municipais e Agências reguladoras	TODOS			

6 ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS

Para que o PlanSAN possa ter suas ações e programas desenvolvidos e executados, apresenta-se neste item a estimativa de investimentos necessários ao longo do horizonte de planejamento adotado, bem como o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira (EVTE) para prestação dos serviços coletivos de saneamento, considerando os diagnósticos da situação atual e o prognósticos referentes às metas e demandas, contemplando os eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Ressalta-se que, para maior detalhamento acerca dos produtos anteriores, devem ser consultados os **Produtos 2 (Diagnósticos Setoriais) e 3 (Prognóstico e Cenários de Evolução)**.

A estimativa de investimentos foi elaborada considerando medidas estruturais e estruturantes, conforme modelo de cálculo detalhado no Produto 3 – Prognóstico, contemplando as etapas sintetizadas na Figura 6-1.

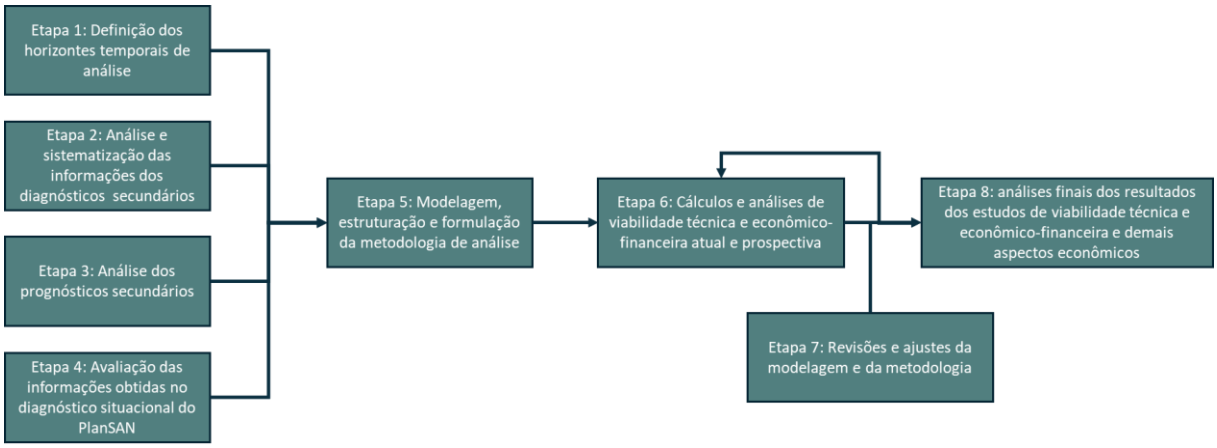


Figura 6-1 – Macroarquitetura do modelo de cálculo de medidas estruturais

A metodologia adotada para estimativa dos investimentos em medidas estruturais tem como foco principal a realização de análises individuais por município e por serviços, considerando os diferentes arranjos e modelos de prestação em cada território. Nesse sentido, o modelo considera:

- Avaliação dos modelos de gestão, considerando formas de prestação dos serviços (municipal ou regionalizada), natureza do prestador (entidade estatal ou empresa privada) a modalidade de delegação (concessão, gestão associada) e a vigência do contrato, incluindo a análise de casos de terceirização de atividades.
- Identificação e caracterização das infraestruturas operacionais existentes para a prestação dos serviços, com análise dos recursos humanos alocados, situação econômico-financeira e análise prospectiva da prestação dos serviços.
- Estimativa de custos de soluções alternativas individuais adequadas para os domicílios rurais dispersos não atendidos por sistemas coletivos.

- Consideração dos investimentos previstos no Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PEDUI-RMRJ), com foco em ações integradas entre municípios para atender às demandas específicas de macrodrenagem.

Para a efetividade das medidas estruturais previstas, estas precisam ser articuladas com ações estruturantes[56], as quais foram estimadas a partir de um parâmetro definidor, assumindo que os investimentos em medidas estruturantes representam: *(i)* para abastecimento de água e esgotamento sanitário, 1% do total de investimentos estruturais estimados; e *(ii)* para macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais, 10% do total de investimentos estruturais estimados, devido à necessidade de aprimoramento da gestão e à ausência de planos e projetos nesse eixo.

O estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira (EVTE) compreende, entre outras abordagens, a estimativas dos custos dos investimentos necessários; estimativa de despesas considerando custos de operação e manutenção atuais e suas projeções para o horizonte do PlanSAN (até o ano de 2044); projeção das estimativas de receitas com a cobrança pela prestação dos serviços, considerando os custos médio vigentes, se existentes e disponibilizados; e estimativa de custo médio necessário para a viabilidade econômico-financeira dos serviços no longo prazo.

Para o eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, o EVTE foi elaborado para determinar um custo mensal por domicílio, ajustado às características de cada município, com o objetivo de assegurar a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços. As estimativas foram fundamentadas em premissas técnicas e financeiras definidas especificamente no âmbito do PlanSAN. Considerando que a prestação dos serviços é realizada diretamente pela administração pública para todo o território municipal, que investimentos em manejo de águas pluviais em áreas rurais podem gerar benefícios indiretos para a drenagem urbana e que os investimentos estimados para áreas rurais correspondem a uma fração mínima do total municipal (cerca de 0,001%), o EVTE adotou uma abordagem integrada. Dessa forma, os cálculos consideraram o conjunto dos domicílios e investimentos municipais, incluindo soluções individuais específicas para as áreas rurais.

Destaca-se que as fontes de dados utilizadas nas análises são os diagnósticos anuais do SNIS, disponíveis até o ano de 2022, incluídas as revisões e complementações de informações realizadas junto aos prestadores, CEDAE, agências reguladoras e gestores municipais ao longo da elaboração do PlanSAN. Ainda foram analisados os prognósticos dos Planos Diretores de Água (PDA) e Planos Diretores de Esgoto (PDE) dos municípios dos blocos de concessão, Planos de Investimentos disponibilizados e Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) já elaborados.

[56] incluem ações de desenvolvimento da gestão técnica, administrativa e financeira da prestação dos serviços e, principalmente, a adoção e realização do planejamento como instrumento permanente de gestão, com destaque para a elaboração dos planos municipais e intermunicipais de saneamento, sua implementação, monitoramento e avaliação sistemática e revisões periódicas.

Em relação aos dados do SNIS, por se tratar de um sistema de informações declaratórias e voluntárias, é importante destacar que, por vezes, não possui dados suficientes e padronizados para a realização de estudos de viabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento básico de forma mais aprofundada, uma vez que há ausência de dados sobre capacidades instaladas das unidades produtivas (ETA, ETE, reservatórios de água etc.). Além disso, mesmo os grupos de informações integrantes do SNIS (como dados financeiros, operacionais, entre outros) não possuem informações completas e uniformes sobre os serviços, o que dificulta a configuração e a modelagem padronizada de um sistema para realização dos estudos de viabilidade técnica, econômico-financeira e ambiental (EVTEA) dos serviços de saneamento básico.

Do mesmo modo, as entidades reguladoras responsáveis pela regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico no âmbito da RMRJ ainda não dispõem de informações regulares, sistemáticas e atualizadas, públicas ou acessíveis, sobre a prestação dos serviços, especialmente relatórios de monitoramento da execução e cumprimento dos contratos de delegação, tanto nos aspectos técnicos estruturais e operacionais, como nos aspectos econômico-financeiros (contabilidade regulatória, execução do plano de investimentos). Inclui-se nesta situação a falta de planos de investimentos contemporâneos e habituais dos gestores/prestadores dos serviços.

Importante ressaltar que o PlanSAN consiste em um instrumento de planejamento macroeconômico a longo prazo, em nível metropolitano e, portanto, os resultados ora apresentados não excluem a necessidade de estudos mais detalhados quando da definição dos investimentos a nível municipal. Ademais, é fortemente recomendado que, ao longo das revisões e relatórios de acompanhamento, **as premissas e os custos unitários sejam revistos**, a fim de apresentar uma situação mais fidedigna do montante necessário para a universalização do saneamento básico, a partir da evolução da economia nacional.

As premissas adotadas para o modelo de cálculo das medidas estruturais soluções/serviços propostos e os fatores e parâmetros de ajustes adotados estão detalhados a seguir, por eixo do saneamento básico.

6.1 Abastecimento de água e esgotamento sanitário

6.1.1 Investimentos necessários

Para os serviços de abastecimento de água (AA) e esgotamento sanitário (ES), foram consideradas as seguintes premissas:

- Considerou-se a continuidade dos modelos de prestação de serviços no horizonte temporal do PlanSAN, inclusive os casos de concessões a serem vencidas, sob o pressuposto de que os contratos poderão ser prorrogados ou novas concessões realizadas em condições similares.

- Para as estimativas de demandas considerou-se as projeções demográficas e as metas de universalização definidas para o PlanSAN, aplicáveis para os três agrupamentos de análise – urbano, aglomerado rural e rural isolado – bem como os consumos *per capita* estimados e os impactos das metas de redução das perdas totais de água.
- Para o dimensionamento e a projeção de infraestrutura necessária ao longo do horizonte de planejamento, a fim de se atingir as metas previstas, além dos planos de investimentos contratuais e PMSB, se existentes, são consideradas as seguintes premissas básicas:

  i) áreas urbanas – sedes e distritos –, inclusive favelas e comunidades urbanas:

     - atendimento com soluções coletivas de abastecimento de água em 99% no 12º ano do início da prestação dos serviços, para os blocos de concessão, e até 2033 para os demais prestadores, perseguindo-se a meta de 100% a partir de então, até o ano de 2057, inclusive para os prestadores municipais; e
     - atendimento com soluções coletivas de esgotamento sanitário em 90%, até o 12º ano do início da prestação dos serviços, para os blocos de concessão e até 2033 para os demais prestadores, complementadas com soluções alternativas individuais adequadas para o total de domicílios.

  ii) aglomerados rurais:

     - aumento da proporção de soluções coletivas de abastecimento de água em 70% para as localidades já atendidas com 30% ou mais e em 20% para as demais localidades, complementando com soluções individuais adequadas – poço ou nascente na propriedade – para o total de domicílios, até o horizonte de planejamento; e
     - proporção de soluções coletivas de esgotamento sanitário equivalente ao abastecimento de água em 2033, para localidades com atendimento atual igual ou maior que 60% e aumento de 25% para demais localidades, complementando com soluções individuais adequadas – alternativas propostas no PSBR – para o total de domicílios, até o horizonte de planejamento.

  iii) domicílios rurais isolados:

     - aumento da proporção de soluções coletivas de abastecimento de água em 70% para as localidades já atendidas com 30% ou mais e em 20% para as demais localidades, complementando com soluções individuais adequadas – poço ou nascente na propriedade –, para o total de domicílios, até o horizonte de planejamento.

As projeções dos investimentos em infraestruturas têm como base os custos e preços vigentes ou ajustados até dezembro de 2022, atualizados pela variação do INCC/FGV para os anos de 2023 e 2024 e a preços atualizados constantes de 2025 a 2044, e/ou os valores atualizados dos planos contratuais de investimentos, quando existente e disponibilizado.

Os parâmetros básicos utilizados nas projeções das demandas e dos dimensionamentos das infraestruturas, quando não previstos em planos de investimentos, são os indicadores das metas definidas para o PlanSAN, incluídos os relativos à evolução demográfica, aos índices de redução de perdas de água, aos consumos *per capita* de água, ao fator definido para cálculo da taxa de infiltração de água nos sistemas de coleta de esgoto.

Para a estimação da expansão das redes de água e de esgoto foram considerados como parâmetros as extensões médias por ligação (m/lig) das respectivas redes existentes em 2022, ajustados por fatores progressivos de adensamento dos domicílios nas áreas atendidas, definidos com base na relação domicílios atendidos/domicílios totais, além das estimativas de extensão de rede descritas nos PDA e PDE ou informadas pelas concessionárias.

O dimensionamento das unidades e volumes necessários de produção de água e de tratamento de esgoto considera: um fator de demanda máxima diária (Qd) de 20%, um terço (1/3) do volume equivalente à demanda máxima diária de água disponibilizada para distribuição para dimensionamento da reservação e um fator de escala de implantação/operação de 5%.

Para as estimações e projeções dos custos operacionais (DEX) e outras despesas que não têm critérios específicos de cálculos, como os tributos, foram considerados os custos médios verificados no ano base (2022), compatibilizados com informações financeiras e operacionais dos prestadores de 2022 e 2023, ajustados para 2024 com base na variação do IPCA, exceto os custos de energia elétrica e de aquisição de água tratada do sistema operado pela CEDAE, que foram ajustados com base nos reajustes oficiais da ANEEL e da AGENERSA, vigentes para 2023 e 2024.

Para as despesas com depreciação/amortização de ativos são considerados os seguintes critérios:

- No caso de prestação direta por órgão ou entidade do titular dos serviços, fator médio anual foi estimado sobre os investimentos acumulados a custos históricos.
- No caso de prestação mediante delegação contratual, é considerada amortização cumulativa dos ativos com base em fator anual proporcional ao prazo de vencimento do contrato.

Quando não existente/disponibilizado plano de investimentos e na falta de referências de preços/custos de infraestruturas recentes no âmbito do estado do Rio de Janeiro, são adotados parâmetros referenciais para estimação dos custos de investimentos em infraestruturas de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário com base em estudo recente da Companhia de

Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), realizado em 2019, tendo como base conjuntos de obras efetivas de cada serviço, executadas em diversas regiões e representativas das tipologias e dimensões dos sistemas e dos portes populacionais dos municípios da RMRJ. Estes custos são ajustados a preços de dezembro de 2022, 2023 e 2024, pela variação do INCC/FGV.

Para estimativa dos cálculos do custo médio necessário (receita) para o equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços adota-se a modalidade de cálculo baseada no fluxo de caixa descontado a valor presente (VP) e considera-se, para a simulação preliminar, a taxa anual de desconto real (TIR) estimada para 2024, conforme as regras definidas nos contratos de concessão dos blocos, replicada, para efeito comparativo, para os municípios não integrantes desses blocos, cuja prestação é realizada por empresa privada.

Para as autarquias e para a administração pública municipal, adotou-se TIR igual a 3,5%, tendo como base a remuneração nominal média de empréstimos com recursos do Funda de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), em torno d 8,5% a.a. Embora esta modalidade de cálculo do custo necessário não seja a mais adequada para os serviços prestados diretamente por órgãos ou entidades municipais, ou ela seja diferente das modalidades e critérios adotados para os demais casos de concessões dos serviços na RMRJ, ela é aplicada para todos os municípios, para efeito comparativo dos resultados obtidos.

Ressalta-se que no cálculo do EVTE parte-se da premissa de que, caso a concessão de serviços de saneamento básico não seja prorrogada, os ativos deverão ser devolvidos em condições melhores ou adequadas para garantir a continuidade e eficiência dos serviços, de modo que a infraestrutura esteja apta a atingir as metas de universalização referentes aos eixos de abastecimento de água e ao esgotamento sanitário, conforme preconizado na Lei Federal nº 14.026/2020. Nesse sentido, a ANA, por meio da Resolução nº 161/2023, que abarca a NR nº 03/2023, e em conformidade com as ações estipuladas pelo PlanSAN, exige a realização de auditorias e inventários atualizados, visando a indenização de investimentos não amortizados e a manutenção da qualidade dos ativos.

A partir da aplicação dessa metodologia, estão apresentados na Tabela 6-1 os valores a serem investidos em medidas estruturais de expansão ou reposição/melhoria/adequação das infraestruturas na área de abrangência de cada prestador.

Para alcance das metas estipuladas até o final do horizonte de planejamento (**2044**), o investimento total estimado para **medidas estruturais dos eixos de AA e ES** na RMRJ é da ordem de **R$ 38,5 bilhões**, sendo que **R$ 30,7 bilhões (78,5%) deverão ser aportados até 2033**. Os investimentos em ações do eixo de abastecimento de água somam ao longo de todo o horizonte de planejamento R$ 15,8 bilhões, que representa 41,0% do valor total, sendo que até 2033, R$ 12,4 bilhões deverão ser aplicados. A maior parte dos investimentos estruturais previstos relaciona-se às ações do eixo

de esgotamento sanitário, que totalizam até 2044 o valor de R$ 22,7 bilhões (59,0%), sendo que até 2033, é necessário o desembolso de 18,3 bilhões.

Os investimentos **estruturais de expansão** das infraestruturas totalizam **até 2044** cerca de **R$ 26,3 bilhões**, sendo R$ 8,8 bi correspondem às ações de expansão do eixo de abastecimento de água e R$ 17,5 bilhões do eixo de esgotamento sanitário. Entre as ações de abastecimento de água, a maior demanda é pela expansão do sistema de produção de água – que engloba novas captações superficiais e subterrâneas, bem como a implantação de unidades de tratamento de água – com cerca de R$ 4,8 bilhões (54,4% dos investimentos estruturais de expansão do eixo). Ainda é prevista a necessidade de R$ 3,2 bilhões (36,7%) para expansão da rede de distribuição de água e interligação de novas ligações e R$ 0,8 bilhões (8,9%) para expansão da capacidade de reservação de água. Entre as ações do eixo de esgotamento sanitário, a principal demanda é pela expansão da rede coletora e interligação de novas ligações de esgoto, com cerca de R$ 12,4 bilhões (70,9% dos investimentos estruturais de expansão do eixo). Há ainda a previsão de R$ 2,5 bilhões (14,3%) em ações de expansão da capacidade de tratamento e R$ 2,6 bilhões (14,8%) na implantação de CTS.

Na Tabela 6-1está apresentada, por município, a necessidade de investimentos em medidas estruturais para os eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, considerando os horizontes de curto, médio e longo prazos.

Tabela 6-1 – Necessidade de investimento em medidas estruturais para os serviços de AA e ES nos horizontes de curto, médio e longo prazos

Município	Prestador	Agrupamento de Análise	Eixo do Saneamento	Curto prazo (2025 - 2026)			Médio prazo (2027 – 2033)			Longo prazo (2034 - 2044)			Total
				Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	
Belford Roxo	Águas do Rio 4	Urbana	AA	63.966.763,11	32.837.756,64	31.129.006,48	277.538.222,41	168.586.699,74	108.951.522,67	89.355.539,20	24.814.070,03	64.541.469,17	430.860.524,72
			ES	264.276.099,07	254.473.521,23	9.802.577,84	944.141.027,87	909.832.005,44	34.309.022,43	80.266.737,44	26.352.559,34	53.914.178,10	1.288.683.864,37
			AA + ES	**328.242.862,18**	**287.311.277,87**	**40.931.584,31**	**1.221.679.250,27**	**1.078.418.705,18**	**143.260.545,09**	**169.622.276,63**	**51.166.629,36**	**118.455.647,27**	**1.719.544.389,09**
Cachoeiras de Macacu	Águas do Rio 1	Urbana	AA	19.849.330,93	16.380.995,81	3.468.335,12	22.286.194,46	10.147.021,55	12.139.172,91	8.859.353,89	602.293,14	8.257.060,75	50.994.879,29
			ES	37.206.108,89	37.206.108,89	-	78.197.582,27	78.197.582,27	-	6.005.051,68	6.005.051,68	-	121.408.742,84
			AA + ES	**57.055.439,82**	**53.587.104,71**	**3.468.335,12**	**100.483.776,73**	**88.344.603,82**	**12.139.172,91**	**14.864.405,58**	**6.607.344,82**	**8.257.060,75**	**172.403.622,13**
	AMAE	Urbana e rural	AA	3.049.046,38	2.437.448,71	611.597,67	4.561.569,51	2.420.977,67	2.140.591,84	1.962.125,53	501.161,41	1.460.964,12	9.572.741,42
			ES	267.262,59	267.262,59	-	511.962,81	511.962,81	-	-	-	-	779.225,40
			AA + ES	**3.316.308,97**	**2.704.711,30**	**611.597,67**	**5.073.532,32**	**2.932.940,48**	**2.140.591,84**	**1.962.125,53**	**501.161,41**	**1.460.964,12**	**10.351.966,82**
Duque de Caxias	Águas do Rio 4	Urbana	AA	95.451.192,12	27.076.272,79	68.374.919,33	472.983.671,25	233.671.453,59	239.312.217,66	226.261.891,62	81.350.903,67	144.910.987,95	794.696.754,99
			ES	561.404.524,19	552.859.568,32	8.544.955,88	1.763.618.067,40	1.733.710.721,84	29.907.345,56	223.648.324,69	176.651.067,37	46.997.257,32	2.548.670.916,28
			AA + ES	**656.855.716,31**	**579.935.841,10**	**76.919.875,21**	**2.236.601.738,65**	**1.967.382.175,43**	**269.219.563,23**	**449.910.216,31**	**258.001.971,04**	**191.908.245,26**	3.343.367.671,27
	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	Rural	AA	76.160,95	76.160,95	-	213.664,57	213.664,57	-	-	-	-	289.825,52
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**76.160,95**	**76.160,95**	**-**	**213.664,57**	**213.664,57**	**-**	**-**	**-**	**-**	289.825,52
Guapimirim	FSSG	Urbana	AA	16.253.730,39	13.593.450,08	2.660.280,30	31.605.805,53	22.294.824,46	9.310.981,06	18.296.766,82	3.665.225,15	14.631.541,67	66.156.302,73
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**16.253.730,39**	**13.593.450,08**	**2.660.280,30**	**31.605.805,53**	**22.294.824,46**	**9.310.981,06**	**18.296.766,82**	**3.665.225,15**	**14.631.541,67**	66.156.302,73
	Prefeitura Municipal de Guapimirim	Urbana e rural	AA	80.073,99	80.073,99	-	251.113,20	251.113,20	-	3.907,20	3.907,20	-	335.094,39
			ES	38.752.591,09	38.752.591,09	-	126.818.620,20	126.818.620,20	-	6.269.358,24	6.269.358,24	-	171.840.569,52
			AA + ES	**38.832.665,08**	**38.832.665,08**	**-**	**127.069.733,40**	**127.069.733,40**	**-**	**6.273.265,43**	**6.273.265,43**	**-**	172.175.663,91
Itaboraí	Águas do Rio 1	Urbana	AA	72.464.515,57	46.076.285,83	26.388.229,74	255.369.031,35	163.010.227,25	92.358.804,10	72.632.824,92	23.301.018,89	49.331.806,03	400.466.371,84
			ES	139.113.222,97	134.793.863,57	4.319.359,40	808.079.010,04	792.961.252,13	15.117.757,91	54.089.315,52	30.332.838,81	23.756.476,71	1.001.281.548,54
			AA + ES	**211.577.738,54**	**180.870.149,40**	**30.707.589,14**	**1.063.448.041,39**	**955.971.479,39**	**107.476.562,01**	**126.722.140,44**	**53.633.857,70**	**73.088.282,74**	1.401.747.920,38
	Prefeitura Municipal de Itaboraí	Rural	AA	146.822,97	113.453,89	33.369,08	189.674,45	72.882,69	116.791,76	183.529,91	-	183.529,91	520.027,33
			ES	10.764,88	10.764,88	-	33.984,24	33.984,24	-	-	-	-	44.749,12
			AA + ES	**157.587,85**	**124.218,77**	**33.369,08**	**223.658,69**	**106.866,93**	**116.791,76**	**183.529,91**	**-**	**183.529,91**	564.776,45
Itaguaí	Rio+Saneamento	Urbana	AA	36.997.251,47	21.096.445,51	15.900.805,96	136.222.709,08	80.569.888,22	55.652.820,86	40.691.208,75	12.017.723,90	28.673.484,85	213.911.169,30
			ES	110.495.595,38	107.383.110,22	3.112.485,15	270.915.987,25	260.022.289,21	10.893.698,04	26.830.108,63	9.711.440,28	17.118.668,35	408.241.691,26
			AA + ES	**147.492.846,84**	**128.479.555,73**	**19.013.291,11**	**407.138.696,33**	**340.592.177,43**	**66.546.518,90**	**67.521.317,38**	**21.729.164,18**	**45.792.153,20**	622.152.860,56
	Prefeitura Municipal de Itaguaí	Rural	AA	73.540,98	73.540,98	-	244.957,48	244.957,48	-	2.604,80	2.604,80	-	321.103,25
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**73.540,98**	**73.540,98**	**-**	**244.957,48**	**244.957,48**	**-**	**2.604,80**	**2.604,80**	**-**	321.103,25
Japeri	Águas do Rio 4	Urbana	AA	26.276.599,37	16.189.953,55	10.086.645,82	64.352.346,82	29.049.086,45	35.303.260,37	27.704.815,93	8.793.187,25	18.911.628,68	118.333.762,13
			ES	77.242.611,32	77.242.611,32	-	174.809.870,61	174.809.870,61	-	25.862.937,66	25.862.937,66	-	277.915.419,59
			AA + ES	**103.519.210,69**	**93.432.564,87**	**10.086.645,82**	**239.162.217,43**	**203.858.957,06**	**35.303.260,37**	**53.567.753,60**	**34.656.124,91**	**18.911.628,68**	396.249.181,72
Magé	Águas do Rio 1	Urbana	AA	49.708.488,56	29.388.418,12	20.320.070,44	192.096.311,68	120.976.065,14	71.120.246,54	61.018.757,23	20.342.721,76	40.676.035,47	302.823.557,47
			ES	165.184.161,01	164.683.321,16	500.839,85	430.090.083,82	428.337.144,35	1.752.939,47	24.494.155,72	21.739.536,56	2.754.619,16	619.768.400,55
			AA + ES	**214.892.649,57**	**194.071.739,29**	**20.820.910,29**	**622.186.395,50**	**549.313.209,49**	**72.873.186,00**	**85.512.912,95**	**42.082.258,32**	**43.430.654,63**	922.591.958,02
	Prefeitura Municipal de Magé	Rural	AA	328.295,76	328.295,76	-	1.086.753,82	1.086.753,82	-	205.056,26	205.056,26	-	1.620.105,84
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**328.295,76**	**328.295,76**	**-**	**1.086.753,82**	**1.086.753,82**	**-**	**205.056,26**	**205.056,26**	**-**	1.620.105,84
Maricá	Águas do Rio 1	Urbana	AA	54.528.103,56	36.682.437,45	17.845.666,11	366.063.714,48	303.603.883,10	62.459.831,39	40.597.258,50	4.544.543,47	36.052.715,03	461.189.076,55
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**54.528.103,56**	**36.682.437,45**	**17.845.666,11**	**366.063.714,48**	**303.603.883,10**	**62.459.831,39**	**40.597.258,50**	**4.544.543,47**	**36.052.715,03**	461.189.076,55
	SANEMAR	Urbana e rural	AA	65.540,93	65.540,93	-	166.936,68	166.936,68	-	129.054,23	129.054,23	-	361.531,85
			ES	127.213.195,21	126.422.871,54	790.323,66	698.820.280,37	696.054.147,54	2.766.132,82	19.816.968,79	15.470.188,63	4.346.780,15	845.850.444,36
			AA + ES	**127.278.736,14**	**126.488.412,48**	**790.323,66**	**698.987.217,05**	**696.221.084,22**	**2.766.132,82**	**19.946.023,02**	**15.599.242,87**	**4.346.780,15**	846.211.976,21
Mesquita	Águas do Rio 4	Urbana	AA	17.929.241,08	9.139.317,62	8.789.923,47	40.714.897,27	9.950.165,13	30.764.732,14	28.735.786,38	7.594.502,74	21.141.283,64	87.379.924,74
			ES	47.562.821,43	43.954.253,68	3.608.567,75	147.888.829,54	135.258.842,43	12.629.987,11	31.058.144,27	11.211.021,66	19.847.122,61	226.509.795,24
			AA + ES	**65.492.062,51**	**53.093.571,29**	**12.398.491,21**	**188.603.726,81**	**145.209.007,56**	**43.394.719,25**	**59.793.930,66**	**18.805.524,40**	**40.988.406,25**	313.889.719,98
	Prefeitura Municipal de Mesquita	Rural	AA	65.593,78	65.593,78	-	355.311,22	355.311,22	-	65.546,40	65.546,40	-	486.451,40
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**65.593,78**	**65.593,78**	**-**	**355.311,22**	**355.311,22**	**-**	**65.546,40**	**65.546,40**	**-**	486.451,40
Nilópolis	Águas do Rio 4	Urbana	AA	7.449.171,82	823.930,74	6.625.241,08	28.378.047,72	5.189.703,94	23.188.343,78	25.671.159,28	5.993.005,71	19.678.153,57	61.498.378,82

Município	Prestador	Agrupamento de Análise	Eixo do Saneamento	Curto prazo (2025 - 2026)			Médio prazo (2027 – 2033)			Longo prazo (2034 - 2044)			Total
				Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	
			ES	105.857.274,46	105.857.274,46	-	119.403.117,01	119.403.117,01	-	596.177,78	596.177,78	-	225.856.569,25
			AA + ES	**113.306.446,28**	**106.681.205,20**	**6.625.241,08**	**147.781.164,73**	**124.592.820,95**	**23.188.343,78**	**26.267.337,06**	**6.589.183,49**	**19.678.153,57**	287.354.948,07
Niterói	Águas de Niterói	Urbana	AA	57.924.429,86	21.915.658,83	36.008.771,03	163.332.283,11	37.301.584,49	126.030.698,62	227.415.234,33	29.366.993,64	198.048.240,69	448.671.947,29
			ES	68.094.688,02	25.966.417,36	42.128.270,67	217.606.997,39	70.158.050,05	147.448.947,34	274.414.190,71	42.708.702,04	231.705.488,67	560.115.876,13
			AA + ES	**126.019.117,89**	**47.882.076,18**	**78.137.041,70**	**380.939.280,50**	**107.459.634,54**	**273.479.645,96**	**501.829.425,04**	**72.075.695,68**	**429.753.729,36**	1.008.787.823,42
Nova Iguaçu	Águas do Rio 4	Urbana	AA	125.354.231,39	45.371.960,56	79.982.270,83	438.106.082,51	158.168.134,60	279.937.947,91	245.674.975,48	73.178.967,95	172.496.007,53	809.135.289,39
			ES	526.879.179,42	509.008.347,20	17.870.832,21	1.694.803.677,89	1.632.255.765,14	62.547.912,75	300.592.870,09	202.303.292,91	98.289.577,18	2.522.275.727,40
			AA + ES	**652.233.410,81**	**554.380.307,76**	**97.853.103,05**	**2.132.909.760,40**	**1.790.423.899,74**	**342.485.860,66**	**546.267.845,58**	**275.482.260,87**	**270.785.584,71**	3.331.411.016,79
	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	Rural	AA	144.968,61	144.968,61	-	389.530,41	389.530,41	-	-	-	-	534.499,02
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**144.968,61**	**144.968,61**	**-**	**389.530,41**	**389.530,41**	**-**	**-**	**-**	**-**	534.499,02
Paracambi	Rio+Saneamento	Urbana	AA	4.669.712,44	1.843.056,79	2.826.655,65	32.800.385,55	22.907.090,78	9.893.294,77	9.333.196,32	4.036.395,51	5.296.800,81	46.803.294,31
			ES	4.852.948,18	2.929.362,01	1.923.586,17	17.266.617,70	10.534.066,11	6.732.551,59	15.687.324,19	5.107.600,27	10.579.723,92	37.806.890,06
			AA + ES	**9.522.660,62**	**4.772.418,80**	**4.750.241,82**	**50.067.003,25**	**33.441.156,89**	**16.625.846,36**	**25.020.520,51**	**9.143.995,78**	**15.876.524,73**	84.610.184,38
	Prefeitura Municipal de Paracambi	Rural	AA	-	-	-	49.603,63	49.603,63	-	-	-	-	49.603,63
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**-**	**-**	**-**	**49.603,63**	**49.603,63**	**-**	**-**	**-**	**-**	49.603,63
Petrópolis	Águas do Imperador	Urbana	AA	41.287.029,17	19.017.376,49	22.269.652,68	157.588.190,13	79.644.405,75	77.943.784,37	146.559.835,18	24.076.745,45	122.483.089,73	345.435.054,48
			ES	54.089.496,52	40.120.838,39	13.968.658,14	234.056.090,86	185.165.787,38	48.890.303,48	141.985.536,80	65.157.917,04	76.827.619,76	430.131.124,18
			AA + ES	**95.376.525,70**	**59.138.214,88**	**36.238.310,82**	**391.644.280,99**	**264.810.193,13**	**126.834.087,85**	**288.545.371,98**	**89.234.662,49**	**199.310.709,49**	775.566.178,66
Petrópolis	Prefeitura Municipal de Petrópolis	Rural	AA	55.162,73	55.162,73	-	275.814,52	275.814,52	-	86.105,49	86.105,49	-	417.082,74
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**55.162,73**	**55.162,73**	**-**	**275.814,52**	**275.814,52**	**-**	**86.105,49**	**86.105,49**	**-**	417.082,74
Queimados	Águas do Rio 4	Urbana	AA	19.291.389,37	10.788.638,73	8.502.750,64	42.849.211,47	13.089.584,23	29.759.627,24	56.359.920,64	9.594.792,13	46.765.128,51	118.500.521,48
			ES	101.181.905,60	99.693.826,83	1.488.078,77	136.178.902,64	130.970.626,94	5.208.275,70	37.490.580,49	29.306.147,25	8.184.433,24	274.851.388,72
			AA + ES	**120.473.294,97**	**110.482.465,56**	**9.990.829,41**	**179.028.114,10**	**144.060.211,17**	**34.967.902,93**	**93.850.501,13**	**38.900.939,38**	**54.949.561,75**	393.351.910,20
Rio Bonito	Águas do Rio 1	Urbana	AA	11.996.183,77	7.610.040,14	4.386.143,63	23.948.677,38	8.063.572,22	15.885.105,16	17.988.635,93	7.926.844,64	10.061.791,29	53.933.497,08
			ES	23.103.330,05	22.952.241,83	151.088,22	70.462.221,68	69.933.412,89	528.808,79	13.148.910,07	12.317.924,84	830.985,23	106.714.461,80
			AA + ES	**35.099.513,82**	**30.562.281,96**	**4.537.231,86**	**94.410.899,05**	**77.996.985,11**	**16.413.913,94**	**31.137.546,00**	**20.244.769,48**	**10.892.776,52**	160.647.958,88
	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	Rural	AA	46.147,85	46.147,85	-	146.051,22	146.051,22	-	-	-	-	192.199,07
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**46.147,85**	**46.147,85**	**-**	**146.051,22**	**146.051,22**	**-**	**-**	**-**	**-**	192.199,07
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	Urbana	AA	105.743.532,15	78.055.169,87	27.688.362,28	112.909.748,59	16.000.480,62	96.909.267,97	68.416.425,47	10.932.735,87	57.483.689,61	287.069.706,22
			ES	96.822.898,51	40.278.275,76	56.544.622,75	234.857.384,09	36.951.204,45	197.906.179,64	315.891.573,64	4.896.148,49	310.995.425,15	647.571.856,24
			AA + ES	**202.566.430,66**	**118.333.445,63**	**84.232.985,03**	**347.767.132,68**	**52.951.685,07**	**294.815.447,61**	**384.307.999,12**	**15.828.884,36**	**368.479.114,76**	934.641.562,46
	Iguá Saneamento	Urbana	AA	124.708.348,98	55.611.072,57	69.097.276,41	417.092.231,53	175.251.764,09	241.840.467,43	231.638.541,37	106.986.199,64	124.652.341,73	773.439.121,87
			ES	276.602.328,83	212.016.230,54	64.586.098,29	900.782.471,66	674.731.127,65	226.051.344,01	399.077.014,72	43.853.474,13	355.223.540,59	1.576.461.815,21
			AA + ES	**401.310.677,81**	**267.627.303,11**	**133.683.374,70**	**1.317.874.703,19**	**849.982.891,75**	**467.891.811,44**	**630.715.556,09**	**150.839.673,77**	**479.875.882,32**	2.349.900.937,08
	Rio + Saneamento	Urbana	AA	240.416.248,98	67.207.665,79	173.208.583,19	905.435.090,45	299.205.049,29	606.230.041,16	536.275.948,88	206.416.286,63	329.859.662,24	1.682.127.288,30
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**240.416.248,98**	**67.207.665,79**	**173.208.583,19**	**905.435.090,45**	**299.205.049,29**	**606.230.041,16**	**536.275.948,88**	**206.416.286,63**	**329.859.662,24**	1.682.127.288,30
	Zona Oeste Mais Saneamento	Urbana	AA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			ES	508.199.962,11	396.234.885,56	111.965.076,56	1.817.429.408,04	1.425.551.640,08	391.877.767,96	1.055.771.639,01	439.963.717,94	615.807.921,08	3.381.401.009,16
			AA + ES	**508.199.962,11**	**396.234.885,56**	**111.965.076,56**	**1.817.429.408,04**	**1.425.551.640,08**	**391.877.767,96**	**1.055.771.639,01**	**439.963.717,94**	**615.807.921,08**	3.381.401.009,16
	Águas do Rio 4	Urbana	AA	240.092.799,65	98.469.816,50	141.622.983,15	609.662.192,85	113.981.751,82	495.680.441,03	374.675.575,32	76.529.576,13	298.145.999,18	1.224.430.567,81
			ES	464.668.325,00	339.779.206,95	124.889.118,05	1.084.756.438,62	647.644.525,45	437.111.913,17	865.808.174,48	178.918.025,22	686.890.149,26	2.415.232.938,10
			AA + ES	**704.761.124,65**	**438.249.023,45**	**266.512.101,20**	**1.694.418.631,47**	**761.626.277,27**	**932.792.354,20**	**1.240.483.749,80**	**255.447.601,36**	**985.036.148,44**	3.639.663.505,91
São Gonçalo	Águas do Rio 1	Urbana	AA	141.233.234,91	72.735.925,77	68.497.309,14	510.747.218,52	271.006.636,53	239.740.581,99	215.890.096,74	72.604.834,35	143.285.262,39	867.870.550,18
			ES	280.747.985,13	248.405.264,10	32.342.721,04	1.625.921.258,48	1.512.721.734,86	113.199.523,62	271.272.757,94	93.387.792,24	177.884.965,70	2.177.942.001,56
			AA + ES	**421.981.220,05**	**321.141.189,87**	**100.840.030,18**	**2.136.668.477,00**	**1.783.728.371,39**	**352.940.105,62**	**487.162.854,68**	**165.992.626,60**	**321.170.228,09**	3.045.812.551,73
	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	Rural	AA	876.047,44	876.047,44	-	3.024.252,63	3.024.252,63	-	780.639,80	780.639,80	-	4.680.939,87
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**876.047,44**	**876.047,44**	**-**	**3.024.252,63**	**3.024.252,63**	**-**	**780.639,80**	**780.639,80**	**-**	4.680.939,87
São João de Meriti	Águas do Rio 4	Urbana	AA	50.324.812,22	28.818.840,56	21.505.971,66	111.428.369,36	36.157.468,55	75.270.900,82	70.338.266,74	23.823.417,95	46.514.848,79	232.091.448,32
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**50.324.812,22**	**28.818.840,56**	**21.505.971,66**	**111.428.369,36**	**36.157.468,55**	**75.270.900,82**	**70.338.266,74**	**23.823.417,95**	**46.514.848,79**	232.091.448,32
		Urbana	AA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Município	Prestador	Agrupamento de Análise	Eixo do Saneamento	Curto prazo (2025 - 2026)			Médio prazo (2027 – 2033)			Longo prazo (2034 - 2044)			Total
				Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	
	Prefeitura Municipal de São João de Meriti		ES	52.672.622,98	39.101.981,91	13.570.641,07	422.993.277,18	375.496.033,44	47.497.243,73	121.577.788,94	46.939.263,07	74.638.525,87	597.243.689,10
			AA + ES	**52.672.622,98**	**39.101.981,91**	**13.570.641,07**	**422.993.277,18**	**375.496.033,44**	**47.497.243,73**	**121.577.788,94**	**46.939.263,07**	**74.638.525,87**	597.243.689,10
Seropédica	Rio+Saneamento	Urbana	AA	8.900.859,65	-	8.900.859,65	61.350.355,03	30.197.346,26	31.153.008,77	25.008.658,72	7.655.721,88	17.352.936,84	95.259.873,39
			ES	90.390.417,38	88.713.321,19	1.677.096,19	70.999.910,92	65.130.074,25	5.869.836,67	27.451.612,71	18.227.583,66	9.224.029,05	188.841.941,01
			AA + ES	**99.291.277,03**	**88.713.321,19**	**10.577.955,84**	**132.350.265,94**	**95.327.420,51**	**37.022.845,44**	**52.460.271,43**	**25.883.305,54**	**26.576.965,89**	284.101.814,40
	Prefeitura Municipal de Seropédica	Rural	AA	-	-	-	150.632,47	150.632,47	-	34.994,84	34.994,84	-	185.627,30
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**-**	**-**	**-**	**150.632,47**	**150.632,47**	**-**	**34.994,84**	**34.994,84**	**-**	185.627,30
Tanguá	Águas do Rio 1	Urbana	AA	8.606.707,34	6.424.962,32	2.181.745,02	27.209.851,29	19.573.743,72	7.636.107,57	7.833.054,57	3.424.162,50	4.408.892,07	43.649.613,21
			ES	14.630.810,82	14.568.195,96	62.614,86	42.762.238,29	42.543.086,30	219.151,99	3.297.168,81	2.952.787,10	344.381,70	60.690.217,92
			AA + ES	**23.237.518,16**	**20.993.158,29**	**2.244.359,88**	**69.972.089,58**	**62.116.830,02**	**7.855.259,57**	**11.130.223,38**	**6.376.949,61**	**4.753.273,77**	104.339.831,13
	Prefeitura Municipal de Tanguá	Rural	AA	63.190,93	63.190,93	-	195.442,58	195.442,58	-	-	-	-	258.633,51
			ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			AA + ES	**63.190,93**	**63.190,93**	**-**	**195.442,58**	**195.442,58**	**-**	**-**	**-**	**-**	258.633,51
CEDAE			AA	1.593.474.064,63	1.489.703.598,18	103.770.466,45	3.611.628.509,94	3.237.636.826,02	373.991.683,92	571.479.592,91	-	571.479.592,91	5.776.582.167,48
TOTAL DA RMRJ			AA	3.239.968.565,82	2.257.284.673,80	982.683.892,01	9.125.000.658,14	5.674.278.382,32	3.450.722.275,82	3.448.166.885,58	851.381.940,39	2.596.784.945,19	15.813.136.109,53
			ES	4.237.523.131,04	3.723.675.518,53	513.847.612,51	14.134.205.318,85	12.335.738.675,07	1.798.466.643,77	4.342.404.423,03	1.516.242.554,24	2.826.161.868,79	22.714.132.872,92
			AA + ES	**7.477.491.696,85**	**5.980.960.192,33**	**1.496.531.504,52**	**23.259.205.976,99**	**18.010.017.057,40**	**5.249.188.919,59**	**7.790.571.308,61**	**2.367.624.494,64**	**5.422.946.813,97**	**38.527.268.982,45**

Com relação aos investimentos **estruturais de reposição**, estes totalizam até **2044** cerca de R$ **12,2 bilhões**, sendo R$ 7,0 bilhões para reposição das infraestruturas de abastecimento de água e 5,2 bilhões para as infraestruturas de esgotamento sanitário. Entre as ações de abastecimento de água, a maior demanda é pela reposição da rede de distribuição e de ligações de água om cerca de R$ 5,5 bilhões (78,7% dos investimentos estruturais de reposição do eixo). Ainda é prevista a necessidade de R$ 1,1 bilhões (15,5%) para reposição dos sistemas produtores de água e R$ 0,4 bilhões (5,8%) para reposição dos reservatórios. Entre as ações do eixo de esgotamento sanitário, a principal demanda é pela reposição da rede coletora e das ligações de esgoto, com cerca de R$ 4,1 bilhões (79,3% dos investimentos estruturais de reposição do eixo). Os demais R$ 1,1 bilhões (20,7%) correspondem à valores para reposição das unidades de tratamento.

A participação das parcelas de expansão e reposição em relação ao total de investimentos em medidas estruturais para cada prestador é apresentada na Tabela 6-2.

Tabela 6-2 – Participação das parcelas de expansão e reposição de medidas estruturais para os serviços de AA e ES

Município	Prestador	Agrupamento de Análise	AA		ES		AA + ES	
			Expansão	Reposição	Expansão	Reposição	Expansão	Reposição
Belford Roxo	Águas do Rio 4	Urbana	52,51%	47,49%	92,39%	7,61%	82,40%	17,60%
Cachoeiras de Macacu	Águas do Rio 1	Urbana	53,20%	46,80%	100,00%	0,00%	86,16%	13,84%
	AMAE	Urbana e rural	55,99%	44,01%	100,00%	0,00%	59,30%	40,70%
Duque de Caxias	Águas do Rio 4	Urbana	43,05%	56,95%	96,65%	3,35%	83,91%	16,09%
	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	Rural	100,00%	0,00%	-	-	100,00%	0,00%
Guapimirim	FSSG	Urbana	59,79%	40,21%	-	-	59,79%	40,21%
	Prefeitura Municipal de Guapimirim	Urbana e rural	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%
Itaboraí	Águas do Rio 1	Urbana	58,03%	41,97%	95,69%	4,31%	84,93%	15,07%
	Prefeitura Municipal de Itaboraí	Rural	35,83%	64,17%	100,00%	0,00%	40,92%	59,08%
Itaguaí	Rio+Saneamento	Urbana	53,15%	46,85%	92,38%	7,62%	78,89%	21,11%
	Prefeitura Municipal de Itaguaí	Rural	100,00%	0,00%	-	-	100,00%	0,00%
Japeri	Águas do Rio 4	Urbana	45,66%	54,34%	100,00%	0,00%	83,77%	16,23%
Magé	Águas do Rio 1	Urbana	56,37%	43,63%	99,19%	0,81%	85,14%	14,86%
	Prefeitura Municipal de Magé	Rural	100,00%	0,00%	-	-	100,00%	0,00%
Maricá	Águas do Rio 1	Urbana	74,77%	25,23%	-	-	74,77%	25,23%
	SANEMAR	Urbana e rural	100,00%	0,00%	99,07%	0,93%	99,07%	0,93%
Mesquita	Águas do Rio 4	Urbana	30,54%	69,46%	84,07%	15,93%	69,17%	30,83%
	Prefeitura Municipal de Mesquita	Rural	100,00%	0,00%	-	-	100,00%	0,00%
Nilópolis	Águas do Rio 4	Urbana	19,52%	80,48%	100,00%	0,00%	82,78%	17,22%
Niterói	Águas de Niterói	Urbana	19,74%	80,26%	24,79%	75,21%	22,54%	77,46%
Nova Iguaçu	Águas do Rio 4	Urbana	34,20%	65,80%	92,91%	7,09%	78,65%	21,35%
	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	Rural	100,00%	0,00%	-	-	100,00%	0,00%
Paracambi	Rio+Saneamento	Urbana	61,51%	38,49%	49,12%	50,88%	55,97%	44,03%
	Prefeitura Municipal de Paracambi	Rural	100,00%	0,00%	-	-	100,00%	0,00%
Petrópolis	Águas do Imperador	Urbana	35,53%	64,47%	67,52%	32,48%	53,28%	46,72%

Município	Prestador	Agrupamento de Análise	AA		ES		AA + ES	
			Expansão	Reposição	Expansão	Reposição	Expansão	Reposição
	Prefeitura Municipal de Petrópolis	Rural	100,00%	0,00%	-	-	100,00%	0,00%
Queimados	Águas do Rio 4	Urbana	28,25%	71,75%	94,59%	5,41%	74,60%	25,40%
Rio Bonito	Águas do Rio 1	Urbana	43,76%	56,24%	98,58%	1,42%	80,18%	19,82%
	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	Rural	100,00%	0,00%	-	-	100,00%	0,00%
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	Urbana	36,57%	63,43%	12,68%	87,32%	20,02%	79,98%
	Iguá Saneamento	Urbana	43,68%	56,32%	59,03%	40,97%	53,98%	46,02%
	Rio + Saneamento	Urbana	34,05%	65,95%	-	-	34,05%	65,95%
Rio de Janeiro	Zona Oeste Mais Saneamento	Urbana	-	-	66,89%	33,11%	66,89%	33,11%
	Águas do Rio 4	Urbana	23,60%	76,40%	48,29%	51,71%	39,99%	60,01%
São Gonçalo	Águas do Rio 1	Urbana	47,97%	52,03%	85,15%	14,85%	74,56%	25,44%
	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	Rural	100,00%	0,00%	-	-	100,00%	0,00%
São João de Meriti	Águas do Rio 4	Urbana	38,26%	61,74%	-	-	38,26%	61,74%
	Prefeitura Municipal de São João de Meriti	Urbana	-	-	77,28%	22,72%	77,28%	22,72%
Seropédica	Rio+Saneamento	Urbana	39,74%	60,26%	91,12%	8,88%	73,89%	26,11%
	Prefeitura Municipal de Seropédica	Rural	100,00%	0,00%	-	-	100,00%	0,00%
Tanguá	Águas do Rio 1	Urbana	67,41%	32,59%	98,97%	1,03%	85,76%	14,24%
	Prefeitura Municipal de Tanguá	Rural	100,00%	0,00%	-	-	100,00%	0,00%
CEDAE			81,84%	18,16%	-	-	-	-
Total da RMRJ			55,54%	44,46%	77,38%	22,62%	68,42%	31,58%

Atrelado às ações estruturais, para alcance das metas do PlanSAN torna-se necessário a realização de investimentos em **ações estruturantes** que, **até 2044**, totalizam o montante de **R$ 305,8 milhões de reais**, dos quais R$ 271,1 milhões deverão ser investidos até 2033. Os investimentos em ações estruturantes para o eixo de abastecimento de água somam ao longo de todo o horizonte de planejamento R$ 156,1 milhões, que representa 51,0% do valor total, sendo que até 2033, R$ 136,1 milhões deverão ser aplicados na RMRJ. Os demais R$ 149,7 milhões (49,0%) representam investimentos estruturantes do eixo de esgotamento sanitário, sendo que, até 2033 deverão ser aportados R$ 134,9 milhões. Os valores estimados para as medidas estruturantes por prestador da RMRJ estão apresentados na Tabela 6-3.

Tabela 6-3 – Necessidade de investimentos em medidas estruturantes para os serviços de AA e ES, nos horizontes de curto, médio e longo prazos

Município	Prestador	Agrupamento de Análise	Eixo do Saneamento	Curto prazo (2025 - 2026)	Médio prazo (2027 - 2033)	Longo prazo (2034 - 2044)	Total
Belford Roxo	Águas do Rio 4	Urbana	AA	328.377,57	1.685.867,00	248.140,70	2.262.385,26
			ES	1.805.255,26	8.358.840,10	263.525,59	10.427.620,96
			AA + ES	**2.133.632,83**	**10.044.707,10**	**511.666,29**	**12.690.006,22**
Cachoeiras de Macacu	Águas do Rio 1	Urbana	AA	163.809,96	101.470,22	6.022,93	271.303,11
			ES	372.061,09	781.975,82	60.050,52	1.214.087,43
			AA + ES	**535.871,05**	**883.446,04**	**66.073,45**	**1.485.390,53**
	AMAE	Urbana e rural	AA	24.374,49	24.209,78	5.011,61	53.595,88
			ES	2.672,63	5.119,63	0,00	7.792,25
			AA + ES	**27.047,11**	**29.329,40**	**5.011,61**	**61.388,13**
Duque de Caxias	Águas do Rio 4	Urbana	AA	270.762,73	2.336.714,54	813.509,04	3.420.986,30
			ES	3.369.483,53	15.177.995,07	1.766.510,67	20.313.989,28
			AA + ES	**3.640.246,26**	**17.514.709,61**	**2.580.019,71**	**23.734.975,58**

Município	Prestador	Agrupamento de Análise	Eixo do Saneamento	Curto prazo (2025 - 2026)	Médio prazo (2027 - 2033)	Longo prazo (2034 - 2044)	Total
	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	Rural	AA	761,61	2.136,65	0,00	2.898,26
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**761,61**	**2.136,65**	**0,00**	**2.898,26**
Guapimirim	FSSG	Urbana	AA	135.934,50	222.948,24	36.652,25	395.535,00
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**135.934,50**	**222.948,24**	**36.652,25**	**395.535,00**
	Prefeitura Municipal de Guapimirim	Urbana e rural	AA	800,74	2.511,13	39,07	3.350,94
			ES	387.525,91	1.268.186,20	62.693,58	1.718.405,70
			AA + ES	**388.326,65**	**1.270.697,33**	**62.732,65**	**1.721.756,64**
Itaboraí	Águas do Rio 1	Urbana	AA	460.762,86	1.630.102,27	233.010,19	2.323.875,32
			ES	761.663,39	7.343.337,28	303.328,39	8.408.329,05
			AA + ES	**1.222.426,25**	**8.973.439,55**	**536.338,58**	**10.732.204,37**
	Prefeitura Municipal de Itaboraí	Rural	AA	1.134,54	728,83	0,00	1.863,37
			ES	107,65	339,84	0,00	447,49
			AA + ES	**1.242,19**	**1.068,67**	**0,00**	**2.310,86**
Itaguaí	Rio+Saneamento	Urbana	AA	210.964,46	805.698,88	120.177,24	1.136.840,58
			ES	1.073.831,10	2.600.222,89	97.114,40	3.771.168,40
			AA + ES	**1.284.795,56**	**3.405.921,77**	**217.291,64**	**4.908.008,97**
	Prefeitura Municipal de Itaguaí	Rural	AA	735,41	2.449,57	26,05	3.211,03
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**735,41**	**2.449,57**	**26,05**	**3.211,03**
Japeri	Águas do Rio 4	Urbana	AA	161.899,54	290.490,86	87.931,87	540.322,27
			ES	772.426,11	1.748.098,71	258.629,38	2.779.154,20
			AA + ES	**934.325,65**	**2.038.589,57**	**346.561,25**	**3.319.476,47**
Magé	Águas do Rio 1	Urbana	AA	293.884,18	1.209.760,65	203.427,22	1.707.072,05
			ES	1.646.833,21	4.283.371,44	217.395,37	6.147.600,02
			AA + ES	**1.940.717,39**	**5.493.132,09**	**420.822,58**	**7.854.672,07**
	Prefeitura Municipal de Magé	Rural	AA	3.282,96	10.867,54	2.050,56	16.201,06
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**3.282,96**	**10.867,54**	**2.050,56**	**16.201,06**
Maricá	Águas do Rio 1	Urbana	AA	366.824,37	3.036.038,83	45.445,43	3.448.308,64
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**366.824,37**	**3.036.038,83**	**45.445,43**	**3.448.308,64**
	SANEMAR	Urbana e rural	AA	655,41	1.669,37	1.290,54	3.615,32
			ES	1.264.228,72	6.960.541,48	154.701,89	8.379.472,08
			AA + ES	**1.264.884,12**	**6.962.210,84**	**155.992,43**	**8.383.087,40**
Mesquita	Águas do Rio 4	Urbana	AA	91.393,18	99.501,65	75.945,03	266.839,85
			ES	153.450,28	1.066.496,17	112.110,22	1.332.056,67
			AA + ES	**244.843,46**	**1.165.997,82**	**188.055,24**	**1.598.896,53**
	Prefeitura Municipal de Mesquita	Rural	AA	655,94	3.553,11	655,46	4.864,51
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**655,94**	**3.553,11**	**655,46**	**4.864,51**
Nilópolis	Águas do Rio 4	Urbana	AA	8.239,31	51.897,04	59.930,06	120.066,40
			ES	721.495,53	856.953,95	5.961,78	1.584.411,26
			AA + ES	**729.734,84**	**908.850,99**	**65.891,83**	**1.704.477,66**
Niterói	Águas de Niterói	Urbana	AA	219.156,59	373.015,84	293.669,94	885.842,37
			ES	259.664,17	701.580,50	427.087,02	1.388.331,69
			AA + ES	**478.820,76**	**1.074.596,35**	**720.756,96**	**2.274.174,06**
Nova Iguaçu	Águas do Rio 4	Urbana	AA	453.719,61	1.581.681,35	731.789,68	2.767.190,63
			ES	4.010.257,55	15.242.731,73	2.023.032,93	21.276.022,22
			AA + ES	**4.463.977,16**	**16.824.413,08**	**2.754.822,61**	**24.043.212,85**
	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	Rural	AA	1.449,69	3.895,30	0,00	5.344,99
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**1.449,69**	**3.895,30**	**0,00**	**5.344,99**
Paracambi	Rio+Saneamento	Urbana	AA	18.430,57	229.070,91	40.363,96	287.865,43
			ES	29.293,62	105.340,66	51.076,00	185.710,28
			AA + ES	**47.724,19**	**334.411,57**	**91.439,96**	**473.575,71**

Município	Prestador	Agrupamento de Análise	Eixo do Saneamento	Curto prazo (2025 - 2026)	Médio prazo (2027 - 2033)	Longo prazo (2034 - 2044)	Total
	Prefeitura Municipal de Paracambi	Rural	AA	0,00	496,04	0,00	496,04
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**0,00**	**496,04**	**0,00**	**496,04**
Petrópolis	Águas do Imperador	Urbana	AA	190.173,76	796.444,06	240.767,45	1.227.385,28
			ES	401.208,38	1.851.657,87	651.579,17	2.904.445,43
			AA + ES	**591.382,15**	**2.648.101,93**	**892.346,62**	**4.131.830,71**
	Prefeitura Municipal de Petrópolis	Rural	AA	551,63	2.758,15	861,05	4.170,83
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**551,63**	**2.758,15**	**861,05**	**4.170,83**
Queimados	Águas do Rio 4	Urbana	AA	107.886,39	130.895,84	95.947,92	334.730,15
			ES	996.938,27	1.309.706,27	293.061,47	2.599.706,01
			AA + ES	**1.104.824,66**	**1.440.602,11**	**389.009,39**	**2.934.436,16**
Rio Bonito	Águas do Rio 1	Urbana	AA	76.100,40	80.635,72	79.268,45	236.004,57
			ES	229.522,42	699.334,13	123.179,25	1.052.035,80
			AA + ES	**305.622,82**	**779.969,85**	**202.447,69**	**1.288.040,37**
	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	Rural	AA	461,48	1.460,51	0,00	1.921,99
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**461,48**	**1.460,51**	**0,00**	**1.921,99**
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	Urbana	AA	780.551,70	160.004,81	109.327,36	1.049.883,86
			ES	52.540,98	19.270,27	48.961,48	120.772,74
			AA + ES	**833.092,68**	**179.275,08**	**158.288,84**	**1.170.656,60**
	Iguá Saneamento	Urbana	AA	556.110,73	1.752.517,64	1.069.862,00	3.378.490,36
			ES	955.096,59	3.928.715,93	107.828,82	4.991.641,34
			AA + ES	**1.511.207,31**	**5.681.233,57**	**1.177.690,81**	**8.370.131,70**
	Rio + Saneamento	Urbana	AA	672.076,66	2.992.050,49	2.064.162,87	5.728.290,02
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**672.076,66**	**2.992.050,49**	**2.064.162,87**	**5.728.290,02**
	Zona Oeste Mais Saneamento	Urbana	AA	0,00	0,00	0,00	0,00
			ES	3.962.348,86	14.255.516,40	4.399.637,18	22.617.502,44
			AA + ES	**3.962.348,86**	**14.255.516,40**	**4.399.637,18**	**22.617.502,44**
	Águas do Rio 4	Urbana	AA	984.698,16	1.139.817,52	765.295,76	2.889.811,44
			ES	455.610,35	3.534.263,53	1.789.180,25	5.779.054,13
			AA + ES	**1.440.308,51**	**4.674.081,05**	**2.554.476,01**	**8.668.865,58**
São Gonçalo	Águas do Rio 1	Urbana	AA	727.359,26	2.710.066,37	726.048,34	4.163.473,97
			ES	121.361,21	12.764.525,92	933.877,92	13.819.765,05
			AA + ES	**848.720,47**	**15.474.592,28**	**1.659.926,27**	**17.983.239,02**
	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	Rural	AA	8.760,47	30.242,53	7.806,40	46.809,40
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**8.760,47**	**30.242,53**	**7.806,40**	**46.809,40**
São João de Meriti	Águas do Rio 4	Urbana	AA	288.188,41	361.574,69	238.234,18	887.997,27
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**288.188,41**	**361.574,69**	**238.234,18**	**887.997,27**
São João de Meriti	Prefeitura Municipal de São João de Meriti	Urbana	AA	0,00	0,00	0,00	0,00
			ES	391.019,82	3.754.960,33	469.392,63	4.615.372,78
			AA + ES	**391.019,82**	**3.754.960,33**	**469.392,63**	**4.615.372,78**
Seropédica	Rio+Saneamento	Urbana	AA	0,00	301.973,46	76.557,22	378.530,68
			ES	887.133,21	651.300,74	182.275,84	1.720.709,79
			AA + ES	**887.133,21**	**953.274,21**	**258.833,06**	**2.099.240,47**
	Prefeitura Municipal de Seropédica	Rural	AA	0,00	1.506,32	349,95	1.856,27
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**0,00**	**1.506,32**	**349,95**	**1.856,27**
Tanguá	Águas do Rio 1	Urbana	AA	64.249,62	195.737,44	34.241,63	294.228,69
			ES	145.681,96	425.430,86	29.527,87	600.640,69
			AA + ES	**209.931,58**	**621.168,30**	**63.769,50**	**894.869,38**
Tanguá	Prefeitura Municipal de Tanguá	Rural	AA	631,91	1.954,43	0,00	2.586,34
			ES	0,00	0,00	0,00	0,00
			AA + ES	**631,91**	**1.954,43**	**0,00**	**2.586,34**

Município	Prestador	Agrupamento de Análise	Eixo do Saneamento	Curto prazo (2025 - 2026)	Médio prazo (2027 - 2033)	Longo prazo (2034 - 2044)	Total
CEDAE			AA	31.869.481,29	72.232.570,20	11.429.591,86	115.531.643,35
Total da RMRJ			AA	39.545.292,05	96.598.985,76	19.943.411,26	156.087.689,07
			ES	25.228.711,81	109.695.813,75	14.831.719,62	149.756.245,18
			AA + ES	**64.774.003,86**	**206.294.799,51**	**34.775.130,88**	**305.843.934,25**

Em relação aos investimentos necessários para universalização dos serviços de saneamento para a população residente em áreas rurais dispersas, devem ser considerados aspectos relativos às particularidades do território, bem como à proximidade dos recursos hídricos e a adequação da solução para a realidade da população residente (quantidade de habitantes, proximidade das residências etc.), podendo ainda serem individuais ou semicoletivas, dentre outros. Uma vez que a responsabilidade da operação destas soluções é do próprio usuário, é fundamental que este tenha conhecimento sobre a correta operação, para que haja efetividade no processo. Reforça-se que a matriz tecnológica adotada no âmbito do PlanSAN está detalhada no Produto 3 – Prognóstico e Cenários de Evolução.

Os valores dos investimentos estimados para a população residente em **áreas rurais dispersas**, também considerou a evolução populacional prevista pela projeção populacional, as metas de universalização e os custos de implantação ao longo do horizonte de planejamento. Para a RMRJ estimou-se, até 2044, um investimento total de cerca de **R$ 564,8 milhões**, sendo R$ 353,0 milhões para as soluções de abastecimento de água e R$ 211,8 para esgotamento sanitário, conforme apresentado Tabela 6-4. Apesar do maior déficit observado para o eixo de esgotamento sanitário, tem-se que o custo médio para implantação de soluções individuais de abastecimento de água é maior que o de soluções de esgotamento sanitário. Ainda, nota-se que, do montante total, até 2033 deverão ser investidos R$ 525,4 milhões, o que representa 93,0% do valor total a ser investido.

Tabela 6-4 – Necessidade de investimentos em soluções individuais de AA e ES nos horizontes de curto, médio e longo prazos

Município	Prestador	Agrupamento de Análise	Eixo do Saneamento	Curto prazo (2025 - 2026)	Médio prazo (2027 - 2033)	Longo prazo (2034 - 2044)	Total
Cachoeiras de Macacu	AMAE	Aglomerado Rural	AA	212.092,97	188.371,51	0,00	400.464,49
			ES	80.044,51	289.896,40	0,00	369.940,91
			AA + ES	**292.137,48**	**478.267,91**	**0,00**	**770.405,39**
		Rural Isolado	AA	322.810,89	1.124.358,96	0,00	1.447.169,85
			ES	746.878,27	4.532.288,41	0,00	5.279.166,68
			AA + ES	**1.069.689,16**	**5.656.647,37**	**0,00**	**6.726.336,53**
Duque de Caxias	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	Rural Isolado	AA	2.074.370,65	7.160.846,83	0,00	9.235.217,48
			ES	880.356,67	3.036.549,79	148.331,23	4.065.237,68
			AA + ES	**2.954.727,32**	**10.197.396,62**	**148.331,23**	**13.300.455,16**
Guapimirim	Prefeitura Municipal de Guapimirim	Aglomerado Rural	AA	1.034.284,69	3.999.151,25	223.763,51	5.257.199,45
			ES	306.137,06	1.580.238,31	211.063,28	2.097.438,65
			AA + ES	**1.340.421,75**	**5.579.389,56**	**434.826,79**	**7.354.638,10**
		Rural Isolado	AA	30.940,14	530.954,91	49.725,23	611.620,27
			ES	61.623,43	390.263,25	53.581,00	505.467,68
			AA + ES	**92.563,57**	**921.218,15**	**103.306,23**	**1.117.087,95**
Itaboraí	Prefeitura Municipal de Itaboraí	Rural Isolado	AA	1.186.499,13	3.506.319,02	0,00	4.692.818,14
			ES	741.104,02	2.373.046,36	0,00	3.114.150,38

Município	Prestador	Agrupamento de Análise	Eixo do Saneamento	Curto prazo (2025 - 2026)	Médio prazo (2027 - 2033)	Longo prazo (2034 - 2044)	Total
			AA + ES	**1.927.603,15**	**5.879.365,38**	**0,00**	**7.806.968,52**
Itaguaí	Prefeitura Municipal de Itaguaí	Aglomerado Rural	AA	737.038,34	2.672.868,99	62.156,53	3.472.063,86
			ES	326.623,80	1.195.895,10	83.074,74	1.605.593,64
			AA + ES	**1.063.662,14**	**3.868.764,09**	**145.231,27**	**5.077.657,51**
		Rural Isolado	AA	732.065,82	3.028.404,35	49.725,23	3.810.195,39
			ES	669.813,87	2.342.857,05	172.397,45	3.185.068,37
			AA + ES	**1.401.879,69**	**5.371.261,40**	**222.122,67**	**6.995.263,76**
Magé	Prefeitura Municipal de Magé	Aglomerado Rural	AA	4.258.136,80	15.835.826,77	1.578.775,91	21.672.739,47
			ES	2.079.032,84	8.403.909,98	1.257.964,92	11.740.907,75
			AA + ES	**6.337.169,64**	**24.239.736,75**	**2.836.740,83**	**33.413.647,22**
		Rural Isolado	AA	4.902.630,97	17.414.050,17	770.740,99	23.087.422,13
			ES	2.586.816,05	9.359.285,68	963.469,27	12.909.571,00
			AA + ES	**7.489.447,02**	**26.773.335,85**	**1.734.210,26**	**35.996.993,13**
Maricá	SANEMAR	Aglomerado Rural	AA	534.546,17	1.640.932,44	0,00	2.175.478,61
			ES	242.345,16	757.328,63	0,00	999.673,79
			AA + ES	**776.891,33**	**2.398.261,06**	**0,00**	**3.175.152,39**
		Rural Isolado	AA	559.132,53	1.086.772,43	0,00	1.645.904,96
			ES	416.186,73	1.165.817,50	0,00	1.582.004,23
			AA + ES	**975.319,27**	**2.252.589,93**	**0,00**	**3.227.909,19**
Mesquita	Prefeitura Municipal de Mesquita	Rural	AA	1.193.405,41	4.798.484,25	360.507,88	6.352.397,54
			ES	490.748,95	1.967.539,77	306.654,98	2.764.943,70
			AA + ES	**1.684.154,36**	**6.766.024,01**	**667.162,87**	**9.117.341,24**
Nova Iguaçu	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	Aglomerado Rural	AA	385.370,50	1.230.699,33	0,00	1.616.069,82
			ES	179.739,33	570.016,01	0,00	749.755,34
			AA + ES	**565.109,82**	**1.800.715,34**	**0,00**	**2.365.825,16**
		Rural Isolado	AA	4.631.013,17	14.721.252,14	0,00	19.352.265,31
			ES	1.622.939,19	6.787.952,52	0,00	8.410.891,71
			AA + ES	**6.253.952,36**	**21.509.204,66**	**0,00**	**27.763.157,02**
Paracambi	Prefeitura Municipal de Paracambi	Aglomerado Rural	AA	81.494,12	409.542,48	0,00	491.036,60
			ES	302.242,67	1.025.275,24	62.416,50	1.389.934,42
			AA + ES	**383.736,79**	**1.434.817,73**	**62.416,50**	**1.880.971,02**
		Rural Isolado	AA	222.658,51	779.304,78	0,00	1.001.963,29
			ES	411.084,44	1.616.048,20	107.603,78	2.134.736,41
			AA + ES	**633.742,95**	**2.395.352,98**	**107.603,78**	**3.136.699,70**
Petrópolis	Prefeitura Municipal de Petrópolis	Rural Isolado	AA	2.087.147,10	8.146.424,20	1.392.306,31	11.625.877,60
			ES	1.431.335,83	5.548.678,06	1.231.647,75	8.211.661,63
			AA + ES	**3.518.482,92**	**13.695.102,25**	**2.623.954,06**	**19.837.539,24**
Rio Bonito	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	Rural Isolado	AA	1.874.641,00	5.057.055,42	0,00	6.931.696,42
			ES	3.774.308,72	11.336.594,23	0,00	15.110.902,95
			AA + ES	**5.648.949,72**	**16.393.649,64**	**0,00**	**22.042.599,36**
São Gonçalo	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	Rural Isolado	AA	42.094.613,28	157.872.894,25	16.322.305,22	216.289.812,75
			ES	21.392.827,65	83.645.190,83	13.499.067,19	118.537.085,67
			AA + ES	**63.487.440,93**	**241.518.085,08**	**29.821.372,41**	**334.826.898,42**
Seropédica	Prefeitura Municipal de Seropédica	Rural Isolado	AA	141.273,61	2.620.211,00	223.763,51	2.985.248,12
			ES	320.498,35	1.767.726,40	276.445,99	2.364.670,74
			AA + ES	**461.771,95**	**4.387.937,40**	**500.209,50**	**5.349.918,86**
Tanguá	Prefeitura Municipal de Tanguá	Rural Isolado	AA	2.068.261,64	6.796.304,41	0,00	8.864.566,05
			ES	1.069.593,20	3.574.941,15	0,00	4.644.534,35
			AA + ES	**3.137.854,84**	**10.371.245,57**	**0,00**	**13.509.100,40**
	Total da RMRJ		AA	71.364.427,42	260.621.029,88	21.033.770,33	353.019.227,63
			ES	40.132.280,74	153.267.338,87	18.373.718,07	211.773.337,67
			AA + ES	**111.496.708,16**	**413.888.368,75**	**39.407.488,39**	**564.792.565,30**

6.1.2 Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira

O EVTE foi realizado para cada prestador dos serviços coletivos de AA e ES, sendo considerados os investimentos estruturais e estruturantes. Ainda, para o cálculo do fluxo de caixa, levou-se em consideração as saídas relativas às despesas, pagamento por outorgas, valores de investimentos residuais, impostos e tributos. Como entrada tem-se os recursos financeiros oriundos das receitas com a cobrança pelos serviços ou de financiamentos a partir de capital de terceiros. Considera-se o sistema sustentável quando, ao longo do horizonte de planejamento, as entradas no fluxo de caixa descontado a valor presente são maiores ou iguais às saídas.

Cabe ressaltar que a análise foi feita por prestador dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, agregando os valores unitários quando o município se encontra inserido em bloco de concessão. Uma vez que apenas o Bloco de Concessão 4 encontra-se completamente inserido na RMRJ, os resultados apresentados para os demais blocos não necessariamente refletem a condição de sustentabilidade do prestador e do custo necessário por m³ de água e esgoto, uma vez que o EVTE foi realizado exclusivamente para os municípios do bloco. Por fim, avaliou-se ainda qual o custo médio do m³ de água e esgoto para alcance da taxa real de desconto projetada para o prestador.

O EVTE dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para os prestadores com cobrança instituída é apresentado na Tabela 6-5 e nota-se que o único prestador para o qual não é projetada sustentabilidade do sistema corresponde à AMAE. Para esse sistema, para o alcance da sustentabilidade, considerando a taxa real de desconto esperada, o custo médio necessário de água e esgoto por m³ deveria ser 23,6% maior que o custo médio atual.

Apesar da sustentabilidade observada para a FSSG, nota-se que custo médio atual com o faturamento de água é 3,9% menor que o custo médio necessário para o alcance das mesmas condições projetadas nos contratos de concessão dos blocos. Já para a Águas do Rio 4, Águas do Imperador, Águas de Niterói e Zona Oeste Mais Saneamento, nota-se que, além da sustentabilidade da EVTE, os custos médio atuais seriam suficientes para garantir o alcance das condições contratuais dos blocos de concessão.

Por fim, tem-se que o EVTE da CEDAE, Águas do Rio 1, Iguá Saneamento e Rio+Saneamento indicam a sustentabilidade dos prestadores quando analisados exclusivamente os municípios da RMRJ concedidos ou os sistemas produtores de água, no caso da companhia estadual.

Reforça-se, novamente, que o estudo do PlanSAN foi realizado considerando valores médios e informações disponíveis, com o objetivo de orientar o planejamento em nível macro e a longo prazo para estabelecer diretrizes gerais no âmbito da RMRJ. Nesse sentido, **compete às agências reguladoras a atribuição de revisão tarifária periodicamente, considerando a realidade de cada prestador**.

Tabela 6-5 – EVTE para os prestadores com cobrança instituídas

Prestador	Eixo do Saneamento	Despesas	Investimentos previstos	Residual de outorga de concessão	Impostos e tributos	Receitas	Fluxo de Caixa	Situação
CEDAE	AA	24.684.808.428,76	5.892.113.810,83	-		44.319.897.914,64	7.145.515.515,05	Sustentável para os sistemas produtores da RMRJ
Águas do Rio 1	AA e ES	22.621.422.901	7.248.231.862,26	-	11.561.908.547,97	57.606.711.611,44	15.946.239.255	Sustentável nos municípios da RMRJ
Águas do Rio 4	AA e ES	57.064.513.792,59	13.736.506.135,67	-	24.993.071.003,95	131.328.497.561,13	35.534.406.628,92	Sustentável
Iguá Saneamento	AA e ES	14.575.955.119,05	2.358.271.068,79	1.651.083.056,24	5.526.603.450,09	30.984.657.570,86	6.872.744.876,70	Sustentável nos municípios da RMRJ
Rio+Saneamento	AA e ES	13.129.882.171,56	2.686.201.262,81	1.347.747.583,73	4.210.911.033,16	25.861.319.132,53	4.486.577.081,27	Sustentável nos municípios da RMRJ
Zona Oeste Mais Saneamento	ES	5.287.624.930,10	3.404.018.511,60	-	2.545.095.078,83	12.919.733.988,15	1.682.995.467,61	Sustentável
Águas de Niterói	AA e ES	8.991.927.193,17	1.011.061.997,49	-	1.696.964.675,50	14.059.062.591,01	2.359.108.724,86	Sustentável
Águas do Imperador	AA e ES	2.526.256.213,32	779.698.009,37	-	775.858.291,15	4.815.006.437,42	733.193.923,59	Sustentável
FSSG	AA	86.848.679,12	66.551.837,73	-	47.582.557,53	231.050.779,53	30.067.705,16	Sustentável
AMAE	AA e ES	88.140.356,98	10.413.354,95	-	-	97.534.807,64	-1.018.904,29	Não sustentável

Para os demais prestadores dos serviços de AA e ES, o EVTE permitiu calcular o custo médio necessário por m³ de água e esgoto faturado para a sustentabilidade dos sistemas, sendo o resultado apresentado na Figura 6-2. Pode-se observar que para os sistemas nas áreas rurais de Duque de Caxias, Itaguaí, Mesquita, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis Rio Bonito, Seropédica e Tanguá, os custos indicados acabam por serem impraticáveis, como esperado. Devido à dificuldade para a viabilidade econômico-financeira dessas áreas, torna-se necessária a implantação de mecanismos de subsídio cruzado ou e de investimentos externos, sendo que ações para viabilizar tais situações foram propostas no Capítulo 5.

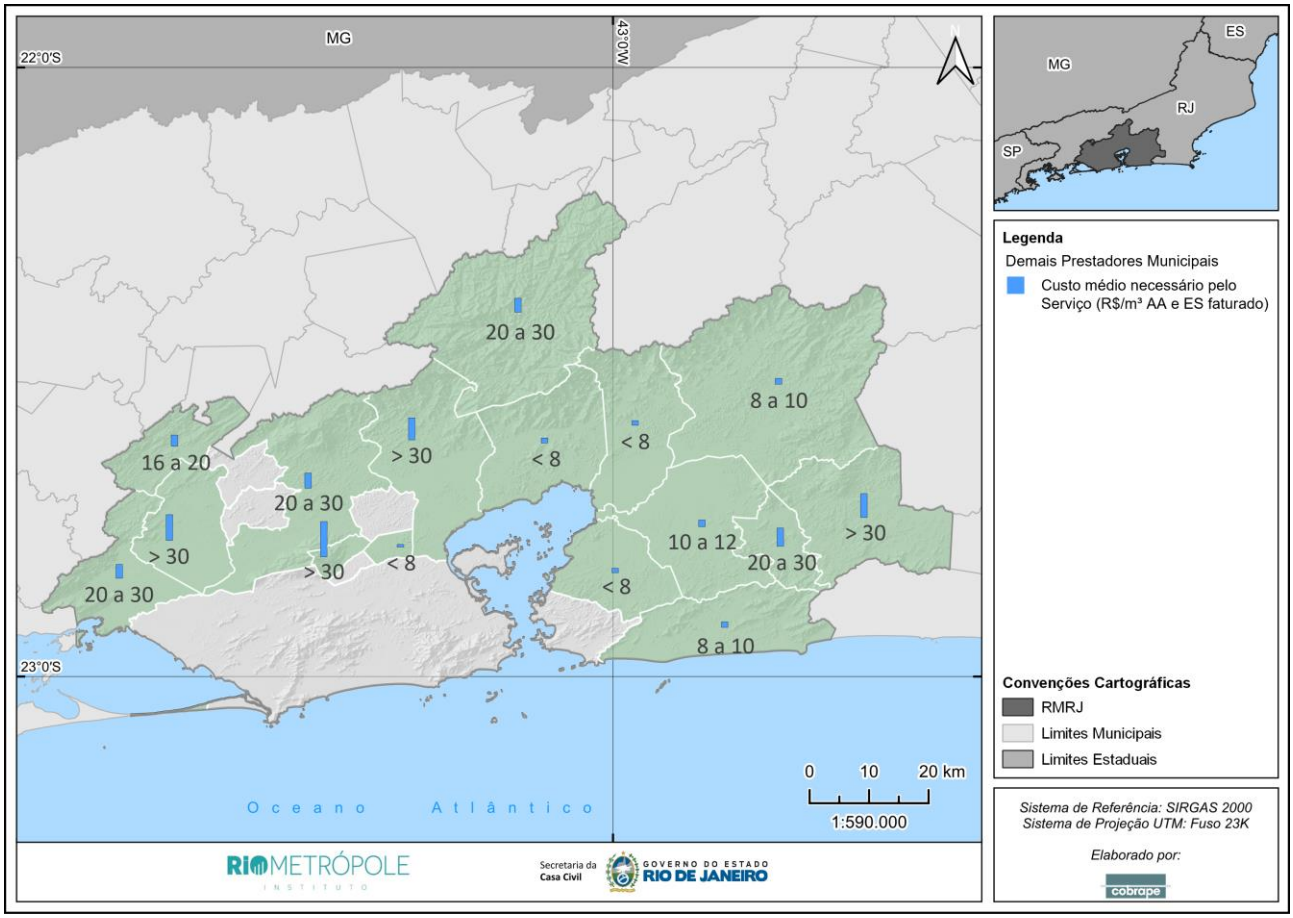


Figura 6-2 – Custo médio necessário para a sustentabilidade dos serviços de AA e ES

Cabe ratificar que os custos médio necessários por m³ de água e esgoto referem-se a um indicativo para identificação da viabilidade dos sistemas frente os investimentos a serem realizados para a universalização e não visam definir tarifas ou taxas a serem aplicadas. Conforme estipulado na Lei Federal nº 14.026/2020, compete às entidades reguladoras a definição de tarifas que assegurem tanto o **equilíbrio econômico-financeiro** dos contratos quanto à **modicidade tarifária**[57], através

[57]De acordo com o princípio da modicidade das tarifas, os valores devem ser acessíveis aos usuários, de modo a não os onerar excessivamente, pois o serviço público, por definição, corresponde à satisfação de uma necessidade ou conveniência básica dos membros da Sociedade (MELLO, 2008).

de mecanismos que gerem **eficiência e eficácia dos serviços** e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários.

6.2 Macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais

6.2.1 Investimentos necessários

Considerando que as informações estruturais e financeiras utilizadas neste estudo se baseiam nos diagnósticos do SNIS e de complementações realizadas junto à prefeitura municipais e demais atores envolvidos, e que, para os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, tais dados se mostram menos abrangentes, mais precários e inconsistentes do que demais eixos, torna-se necessária a adoção de premissas e parâmetros baseados em estudos recentes e adequados ao fim proposto. Dentre os principais referenciais utilizados, destacam-se as proposições do Programa de Saneamento Básico Rural (PSBR), realizado pela Funasa/UFMG; as diretrizes apresentadas no Caderno Temático 1: Modelo Para Cálculo de Necessidades de Investimentos, elaborado em 2023 para a revisão do PLANSAB pelo Ministério das Cidades; e a metodologia de análise empregada na formulação do Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (PESB-MG), conduzido entre 2021 e 2022.

Nesse contexto, diante da realidade da gestão deste serviço na RMRJ, foi adotada a premissa da continuidade dos modelos de prestação dos serviços diretamente por órgãos e entidades municipais. Quanto à abrangência dos objetos do estudo, são realizadas análises individuais dos serviços no âmbito e competências municipais e, destacadamente, a análise das ações e investimentos em soluções integradas sob responsabilidade conjunta da RMRJ. As análises em âmbito municipal possibilitam a realização do EVTE, enquanto as integradas são consolidadas para o conjunto da RMRJ, referentes às ações e necessidades de investimentos propostos no PEDUI.

Dessa forma, em âmbito municipal, as seguintes premissas foram assumidas para a estimativa de investimentos:

a) Drenagem em áreas urbanas:

   i. expansão do sistema de drenagem urbana compreendendo sistema convencional + caixa de retenção no lote + preservação de fundo de vale (parque linear). Estimativa de expansão da área impermeabilizada com base no crescimento populacional, densidade média urbana do município (hab/ha), média de 60% de impermeabilização da área de expansão e custo médio da infraestrutura de drenagem da área impermeabilizada adotando-se fatores de redução deste valor conforme a proporção da extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (km) em relação à extensão total de vias públicas urbanas do município (km);

ii. reposição/recuperação do sistema de drenagem urbana com reposição de 5% por ano da infraestrutura, com base na extensão de vias existentes com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos (km), considerando custo médio de recuperação por metro linear da estrutura existente e acréscimo de custo proporcional para os tipos unitário ou combinado de sistema de drenagem, devido a maior desgaste estrutural.

iii. adequação dos sistemas de drenagem urbana em áreas urbanizadas, incluindo favelas/comunidades, que sofrem com as inundações, baseado nos custos estimados de danos causados aos domicílios e às infraestruturas de drenagem aplicados para o percentual de domicílios localizados em áreas de risco de inundação. Custo médio adotado por área construída média das residências acrescido de 10% por danos às infraestruturas urbanas.

b) Manejo de águas pluviais em áreas rurais:

- Peridomicílio: solução de reservatório de armazenamento de água de chuva[58], conforme as características hidrogeológicas do solo, aplicável para todos os domicílios dos aglomerados rurais;
- Sistema viário: bacia de contenção cada 40 m de vias internas, considerando 15 m linear por domicílio, conforme situação de déficit dos setores rurais. Considerado o custo unitário para solos tipos C e D[59].

A partir da aplicação dessa metodologia, estão apresentados na Tabela 6-6 os montantes de investimentos em medidas estruturais correspondentes à expansão, reposição e adequação das infraestruturas, estimados para cada município e para a RMRJ, desagregados por agrupamentos de análise, bem como os totais de investimentos identificados para o eixo com base nas ações específicas de macrodrenagem integrada previstas no PEDUI.

Considerando o atendimento das metas estipuladas, até o final do horizonte de planejamento (**2044**), o investimento total estimado para medidas estruturais do eixo de DMAPU na RMRJ é da ordem de **R$ 44,2 bilhões**, além de cerca de R$ 6,0 bilhões referentes às ações do PEDUI. Do total estimado, cerca de 0,008% referem-se a investimentos previstos para áreas rurais, os quais referem-se exclusivamente a investimentos em expansão, não tendo sido previstos investimentos de reposição e adequação nessas áreas. Em contrapartida, observa-se que os maiores valores se referem à adequação dos sistemas de drenagem das áreas urbanas, parcela que está intimamente

[58] Foi considerada a adoção de jardins de chuva ou reservatórios de armazenamento, tendo sido observado indicação de reservatórios de armazenamento para todas as áreas de aglomerado rural, conforme premissas sugeridas pelo PSBR.

[59] Identificou-se a predominância de solos tipo C ou D para todas as áreas deficitárias quanto ao manejo de águas pluviais, conforme premissas sugeridas pelo PSBR.

relacionada ao percentual de déficit dos municípios – percentual de domicílios sujeitos a riscos de inundação – correspondendo a 94,3% do total de investimentos previstos.

Nos anos de 2025 e 2026 (horizonte de curto prazo), o investimento previsto em infraestrutura é da ordem de R$ 6,7 bilhões, correspondendo a 15,2% do investimento previsto até 2044. Para o horizonte de médio prazo (2027 a 2033), os investimentos correspondem a 65,1%, totalizando, aproximadamente, R$ 28,7 bilhões. Por fim, entre os anos de 2034 e 2044 (horizonte de longo prazo), os investimentos totalizam R$ 8,6 bilhões, cerca de 19,7% do total estimado.

Na Tabela 6-7 está apresentada a participação das parcelas de expansão, reposição e adequação em relação ao montante total de investimentos em medidas estruturais para as áreas urbanas de cada um dos municípios. Assim como para a RMRJ como um todo, os investimentos em adequação compõem o maior percentual do montante total em todos os municípios, seguida da parcela de expansão e, por último, a parcela de reposição. Ressalta-se que a parcela de adequação é relacionada ao percentual de domicílios sujeitos a situação de risco (déficit pelos serviços de DMAPU), enquanto a parcela de expansão refere-se à demanda por infraestrutura decorrente de expansão territorial e a parcela de reposição está relacionada aos dados de “extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos” autodeclarados pelos municípios no SNIS.

Os valores estimados para as medidas **estruturantes** estão apresentados na Tabela 6-8, totalizando cerca de **R$ 4,4 bilhões** para toda a RMRJ, sendo 13,9% no curto prazo (R$ 671,1 milhões), 65% no médio prazo (R$ 2,8 bilhões) e 19,7% no longo prazo (R$ 868,6 milhões).

Tabela 6-6 – Necessidade de investimento em medidas estruturais para os serviços de DMAPU nos horizontes de curto, médio e longo prazos

Município	Agrupamento de Análise	Curto prazo (2025 - 2026)				Médio prazo (2027 - 2033)				Longo prazo (2034 - 2044)				Total
		Total	Expansão	Adequação	Reposição	Total	Expansão	Adequação	Reposição	Total	Expansão	Adequação	Reposição	
Belford Roxo	Urbana	R$ 309.138.741,78	R$ 15.722.200,70	R$ 293.215.985,44	R$ 200.555,63	R$ 1.282.307.536,08	R$ 37.011.691,77	R$ 1.244.593.899,59	R$ 701.944,72	R$ 257.928.726,10	R$ 18.204.819,51	R$ 238.620.850,60	R$ 1.103.055,99	R$ 1.849.375.003,96
Cachoeiras de Macacu	Urbana	R$ 49.870.737,83	R$ 2.844.723,85	R$ 47.024.504,43	R$ 1.509,56	R$ 246.269.705,60	R$ 7.188.403,81	R$ 239.076.018,34	R$ 5.283,45	R$ 42.351.144,77	R$ 4.821.462,16	R$ 37.521.380,04	R$ 8.302,57	R$ 338.491.588,20
	Aglomerado Rural	R$ 16.420,68	R$ 16.420,68	-	-	R$ 81.244,24	R$ 81.244,24	-	-	R$ 77.632,79	R$ 77.632,79	-	-	R$ 175.297,72
	Rural Isolado	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 0,00
Duque de Caxias	Urbana	R$ 682.612.735,47	R$ 39.605.093,95	R$ 642.872.859,50	R$ 134.782,01	R$ 3.439.056.055,30	R$ 116.247.829,62	R$ 3.322.336.488,63	R$ 471.737,04	R$ 722.454.551,24	R$ 106.907.758,07	R$ 614.805.492,11	R$ 741.301,07	R$ 4.844.123.342,01
	Rural Isolado	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 336,48	R$ 336,48	-	-	R$ 84,12	R$ 84,12	-	-	R$ 420,60
Guapimirim	Urbana	R$ 49.538.761,55	R$ 8.873.708,47	R$ 40.664.532,29	R$ 520,80	R$ 232.193.566,68	R$ 23.663.236,52	R$ 208.528.507,37	R$ 1.822,79	R$ 49.081.898,11	R$ 18.064.961,09	R$ 31.014.072,63	R$ 2.864,39	R$ 330.814.226,35
	Aglomerado Rural	R$ 16.588,92	R$ 16.588,92	-	-	R$ 95.778,34	R$ 95.778,34	-	-	R$ 129.255,95	R$ 129.255,95	-	-	R$ 241.623,21
	Rural Isolado	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 925,33	R$ 925,33	-	-	R$ 1.261,81	R$ 1.261,81	-	-	R$ 2.187,13
Itaboraí	Urbana	R$ 147.771.381,29	R$ 30.821.301,69	R$ 116.836.862,70	R$ 113.216,89	R$ 514.437.794,63	R$ 73.042.540,72	R$ 440.998.994,80	R$ 396.259,12	R$ 155.015.761,44	R$ 36.794.973,65	R$ 117.598.094,89	R$ 622.692,90	R$ 817.224.937,35
	Rural Isolado	R$ 420,60	R$ 420,60	-	-	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 420,60
Itaguaí	Urbana	R$ 61.973.870,94	R$ 11.612.213,24	R$ 50.241.324,31	R$ 120.333,38	R$ 208.239.021,14	R$ 26.374.479,26	R$ 181.443.375,05	R$ 421.166,83	R$ 63.261.666,61	R$ 12.996.961,50	R$ 49.602.871,51	R$ 661.833,59	R$ 333.474.558,68
	Aglomerado Rural	R$ 12.142,78	R$ 12.142,78	-	-	R$ 66.962,51	R$ 66.962,51	-	-	R$ 84.115,80	R$ 84.115,80	-	-	R$ 163.221,09
	Rural Isolado	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 3.028,34	R$ 3.028,34	-	-	R$ 1.850,65	R$ 1.850,65	-	-	R$ 4.878,99
Japeri	Urbana	R$ 33.394.503,76	R$ 13.080.323,95	R$ 20.307.710,27	R$ 6.469,54	R$ 108.565.795,81	R$ 33.917.842,27	R$ 74.625.310,16	R$ 22.643,38	R$ 77.475.631,52	R$ 31.127.665,07	R$ 46.312.384,00	R$ 35.582,45	R$ 219.435.931,09
Magé	Urbana	R$ 248.155.719,59	R$ 11.967.397,40	R$ 236.055.645,47	R$ 132.676,72	R$ 1.284.812.834,06	R$ 30.623.610,13	R$ 1.253.724.855,42	R$ 464.368,51	R$ 148.492.773,13	R$ 21.349.396,46	R$ 126.413.654,73	R$ 729.721,94	R$ 1.681.461.326,79
	Aglomerado Rural	R$ 71.745,14	R$ 71.745,14	-	-	R$ 427.472,72	R$ 427.472,72	-	-	R$ 592.211,35	R$ 592.211,35	-	-	R$ 1.091.429,21
	Rural Isolado	R$ 183.635,06	R$ 183.635,06	-	-	R$ 18.674,75	R$ 18.674,75	-	-	R$ 11.945,11	R$ 11.945,11	-	-	R$ 214.254,92
Maricá	Urbana	R$ 165.144.990,66	R$ 36.905.384,89	R$ 128.206.233,75	R$ 33.372,03	R$ 487.510.421,44	R$ 46.001.730,52	R$ 441.391.888,83	R$ 116.802,09	R$ 24.804.319,08	R$ 6.694.982,73	R$ 17.925.790,20	R$ 183.546,14	R$ 677.459.731,18
	Aglomerado Rural	R$ 8.808,17	R$ 8.808,17	-	-	R$ 41.565,42	R$ 41.565,42	-	-	R$ 30.083,36	R$ 30.083,36	-	-	R$ 80.456,95
	Rural Isolado	R$ 54.846,57	R$ 54.846,57	-	-	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 54.846,57
Mesquita	Urbana	R$ 134.689.267,01	R$ 1.784.070,16	R$ 132.847.294,50	R$ 57.902,35	R$ 664.813.245,20	R$ 4.597.725,32	R$ 660.012.861,64	R$ 202.658,23	R$ 106.319.042,76	R$ 3.111.455,25	R$ 102.889.124,57	R$ 318.462,94	R$ 905.821.554,97
	Rural Isolado	R$ 3.617,18	R$ 3.617,18	-	-	R$ 14.216,37	R$ 14.216,37	-	-	R$ 8.748,53	R$ 8.748,53	-	-	R$ 26.582,08
Nilópolis	Urbana	R$ 55.151.153,78	R$ 1.961.118,67	R$ 53.188.029,55	R$ 2.005,56	R$ 225.374.116,65	R$ 6.156.783,35	R$ 219.210.313,86	R$ 7.019,45	R$ 110.966.400,07	R$ 4.923.092,68	R$ 106.032.276,83	R$ 11.030,56	R$ 391.491.670,51
Niterói	Urbana	R$ 330.086.228,06	R$ 14.820.110,03	R$ 314.953.678,23	R$ 312.439,80	R$ 1.519.051.724,85	R$ 39.326.052,82	R$ 1.478.632.132,74	R$ 1.093.539,30	R$ 365.667.094,98	R$ 30.627.201,87	R$ 333.321.474,21	R$ 1.718.418,90	R$ 2.214.805.047,89
Nova Iguaçu	Urbana	R$ 264.395.382,11	R$ 15.135.208,13	R$ 248.873.813,26	R$ 386.360,72	R$ 836.703.431,39	R$ 39.888.089,75	R$ 795.463.079,10	R$ 1.352.262,54	R$ 529.994.131,16	R$ 29.532.179,62	R$ 498.336.967,56	R$ 2.124.983,98	R$ 1.631.092.944,67
	Aglomerado Rural	R$ 6.585,10	R$ 6.585,10	-	-	R$ 30.786,54	R$ 30.786,54	-	-	R$ 30.419,84	R$ 30.419,84	-	-	R$ 67.791,48
	Rural Isolado	R$ 1.850,65	R$ 1.850,65	-	-	R$ 10.935,67	R$ 10.935,67	-	-	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 12.786,32
Paracambi	Urbana	R$ 33.357.988,67	R$ 1.337.420,20	R$ 31.996.307,71	R$ 24.260,76	R$ 183.344.215,16	R$ 6.113.205,91	R$ 177.146.096,58	R$ 84.912,67	R$ 35.697.247,60	R$ 5.384.640,59	R$ 30.179.172,82	R$ 133.434,19	R$ 252.399.451,43
	Aglomerado Rural	R$ 11.974,54	R$ 11.974,54	-	-	R$ 54.381,16	R$ 54.381,16	-	-	R$ 75.205,54	R$ 75.205,54	-	-	R$ 141.561,24
	Rural Isolado	R$ 252,36	R$ 252,36	-	-	R$ 3.533,06	R$ 3.533,06	-	-	R$ 2.944,22	R$ 2.944,22	-	-	R$ 6.729,64
Petrópolis	Urbana	R$ 129.614.722,50	R$ 45.550.083,91	R$ 83.956.543,42	R$ 108.095,17	R$ 458.227.400,14	R$ 137.370.316,48	R$ 320.478.750,55	R$ 378.333,11	R$ 340.747.081,40	R$ 122.734.823,10	R$ 217.417.734,84	R$ 594.523,45	R$ 928.589.204,03
	Rural Isolado	R$ 1.514,17	R$ 1.514,17	-	-	R$ 12.702,20	R$ 12.702,20	-	-	R$ 13.543,40	R$ 13.543,40	-	-	R$ 27.759,77
Queimados	Urbana	R$ 56.476.297,36	R$ 17.764.897,25	R$ 38.650.950,38	R$ 60.449,73	R$ 140.252.079,97	R$ 44.100.694,52	R$ 95.939.811,39	R$ 211.574,06	R$ 99.005.030,42	R$ 26.846.616,71	R$ 71.825.940,19	R$ 332.473,53	R$ 295.733.407,76
Rio Bonito	Urbana	R$ 45.404.086,82	R$ 5.598.977,88	R$ 39.805.076,60	R$ 32,35	R$ 214.541.623,11	R$ 15.958.132,70	R$ 198.583.377,19	R$ 113,22	R$ 67.347.073,35	R$ 13.986.974,74	R$ 53.359.920,69	R$ 177,91	R$ 327.292.783,28
	Rural Isolado	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 0,00
Rio de Janeiro	Urbana	R$ 3.108.372.688,91	R$ 131.012.116,04	R$ 2.974.698.938,14	R$ 2.661.634,74	R$ 12.844.428.357,72	R$ 345.035.921,64	R$ 12.490.076.714,51	R$ 9.315.721,58	R$ 4.413.817.734,88	R$ 268.831.122,95	R$ 4.130.347.620,87	R$ 14.638.991,06	R$ 20.366.618.781,52
São Gonçalo	Urbana	R$ 442.580.930,93	R$ 20.259.963,77	R$ 421.992.746,01	R$ 328.221,16	R$ 2.196.532.407,95	R$ 75.032.767,88	R$ 2.120.350.866,03	R$ 1.148.774,04	R$ 644.133.229,54	R$ 57.529.802,75	R$ 584.798.210,43	R$ 1.805.216,36	R$ 3.283.246.568,43
	Rural Isolado	R$ 108.094,85	R$ 108.094,85	-	-	R$ 627.538,96	R$ 627.538,96	-	-	R$ 365.924,19	R$ 365.924,19	-	-	R$ 1.101.558,00
São João de Meriti	Urbana	R$ 304.759.676,53	R$ 4.036.842,42	R$ 300.613.046,07	R$ 109.788,04	R$ 1.482.168.415,25	R$ 11.451.910,81	R$ 1.470.332.246,32	R$ 384.258,12	R$ 343.641.233,82	R$ 9.593.146,02	R$ 333.444.253,60	R$ 603.834,20	R$ 2.130.569.325,59
Seropédica	Urbana	R$ 34.768.551,32	R$ 12.201.700,37	R$ 22.566.850,95	R$ 0,00	R$ 88.826.758,39	R$ 29.548.871,34	R$ 59.277.887,05	R$ 0,00	R$ 64.263.976,75	R$ 20.431.736,32	R$ 43.832.240,42	R$ 0,00	R$ 187.859.286,45
	Rural Isolado	R$ 588,84	R$ 588,84	-	-	R$ 8.580,29	R$ 8.580,29	-	-	R$ 6.224,92	R$ 6.224,92	-	-	R$ 15.394,05
Tanguá	Urbana	R$ 23.742.758,30	R$ 5.535.531,77	R$ 18.195.904,85	R$ 11.321,69	R$ 99.373.004,55	R$ 14.689.270,66	R$ 84.644.107,97	R$ 39.625,91	R$ 32.081.395,28	R$ 11.318.521,69	R$ 20.700.604,30	R$ 62.269,29	R$ 155.197.158,13
	Rural Isolado	R$ 672,96	R$ 672,96	-	-	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 0,00	R$ 0,00	-	-	R$ 672,96
RMRJ	Urbana	R$ 6.711.001.175,19	R$ 448.430.388,76	R$ 6.257.764.837,82	R$ 4.805.948,62	R$ 28.757.029.511,08	R$ 1.163.341.107,80	R$ 27.576.867.583,11	R$ 16.820.820,17	R$ 8.694.547.143,99	R$ 861.814.294,55	R$ 7.806.300.132,04	R$ 26.432.717,40	R$ 44.162.577.830,26
	Aglomerado Rural	R$ 144.265,34	R$ 144.265,34	-	-	R$ 798.190,93	R$ 798.190,93	-	-	R$ 1.018.924,63	R$ 1.018.924,63	-	-	R$ 1.961.380,90
	Rural Isolado	R$ 355.493,25	R$ 355.493,25	-	-	R$ 700.471,43	R$ 700.471,43	-	-	R$ 412.526,95	R$ 412.526,95	-	-	R$ 1.468.491,63
PEDUI	-	R$ 82.267.593,60	-	-	-	R$ 2.831.565.699,38	-	-	-	R$ 3.151.719.491,20	-	-	-	R$ 6.065.552.784,18

Tabela 6-7 – Participação das parcelas de expansão, adequação e reposição de medidas estruturais para os serviços DMAPU ao longo do horizonte de planejamento

Município	Expansão	Adequação	Reposição
Belford Roxo	3,84%	96,06%	0,11%
Cachoeiras de Macacu	4,39%	95,61%	0,004%
Duque de Caxias	5,42%	94,55%	0,03%
Guapimirim	15,30%	84,70%	0,002%
Itaboraí	17,21%	82,65%	0,14%
Itaguaí	15,29%	84,35%	0,36%
Japeri	35,60%	64,37%	0,03%
Magé	3,80%	96,12%	0,08%
Maricá	13,23%	86,72%	0,05%
Mesquita	1,05%	98,89%	0,06%
Nilópolis	3,33%	96,66%	0,01%
Niterói	3,83%	96,03%	0,14%
Nova Iguaçu	5,18%	94,58%	0,24%
Paracambi	5,09%	94,82%	0,10%
Petrópolis	32,92%	66,97%	0,12%
Queimados	30,00%	69,80%	0,20%
Rio Bonito	10,86%	89,14%	0,0001%
Rio de Janeiro	3,66%	96,21%	0,13%
São Gonçalo	4,65%	95,25%	0,10%
São João de Meriti	1,18%	98,77%	0,05%
Seropédica	33,10%	66,90%	-
Tanguá	20,32%	79,60%	0,07%
RMRJ	5,60%	94,29%	0,11%

Tabela 6-8 – Necessidade de investimentos em medidas estruturantes para os serviços de DMAPU nos horizontes de curto, médio e longo prazos

Município	Curto prazo (2025 - 2026)	Médio prazo (2027 - 2033)	Longo prazo (2034 - 2044)	Total
Belford Roxo	R$ 30.913.874,18	R$ 128.230.753,61	R$ 25.792.872,61	R$ 184.937.500,40
Cachoeiras de Macacu	R$ 4.988.715,85	R$ 24.635.094,98	R$ 4.242.877,76	R$ 33.866.688,59
Duque de Caxias	R$ 68.261.273,55	R$ 343.905.639,18	R$ 72.245.463,54	R$ 484.412.376,26
Guapimirim	R$ 4.955.535,05	R$ 23.229.027,03	R$ 4.921.241,59	R$ 33.105.803,67
Itaboraí	R$ 14.777.180,19	R$ 51.443.779,46	R$ 15.501.576,14	R$ 81.722.535,80
Itaguaí	R$ 6.198.601,37	R$ 20.830.901,20	R$ 6.334.763,31	R$ 33.364.265,88
Japeri	R$ 3.339.450,38	R$ 10.856.579,58	R$ 7.747.563,15	R$ 21.943.593,11
Magé	R$ 24.841.109,98	R$ 128.525.898,15	R$ 14.909.692,96	R$ 168.276.701,09
Maricá	R$ 16.520.864,54	R$ 48.755.198,69	R$ 2.483.440,24	R$ 67.759.503,47
Mesquita	R$ 13.469.288,42	R$ 66.482.746,16	R$ 10.632.779,13	R$ 90.584.813,70
Nilópolis	R$ 5.515.115,38	R$ 22.537.411,67	R$ 11.096.640,01	R$ 39.149.167,05
Niterói	R$ 33.008.622,81	R$ 151.905.172,49	R$ 36.566.709,50	R$ 221.480.504,79
Nova Iguaçu	R$ 26.440.381,79	R$ 83.674.515,36	R$ 53.002.455,10	R$ 163.117.352,25
Paracambi	R$ 3.337.021,56	R$ 18.340.212,94	R$ 3.577.539,74	R$ 25.254.774,23
Petrópolis	R$ 12.961.623,67	R$ 45.824.010,23	R$ 34.076.062,48	R$ 92.861.696,38
Queimados	R$ 5.647.629,74	R$ 14.025.208,00	R$ 9.900.503,04	R$ 29.573.340,78
Rio Bonito	R$ 4.540.408,68	R$ 21.454.162,31	R$ 6.734.707,33	R$ 32.729.278,33
Rio de Janeiro	R$ 310.837.268,89	R$ 1.284.442.835,77	R$ 441.381.773,49	R$ 2.036.661.878,15
São Gonçalo	R$ 44.268.902,58	R$ 219.715.994,69	R$ 64.449.915,37	R$ 328.434.812,64
São João de Meriti	R$ 30.475.967,65	R$ 148.216.841,52	R$ 34.364.123,38	R$ 213.056.932,56
Seropédica	R$ 3.476.914,02	R$ 8.883.533,87	R$ 6.427.020,17	R$ 18.787.468,05
Tanguá	R$ 2.374.343,13	R$ 9.937.300,45	R$ 3.208.139,53	R$ 15.519.783,11
RMRJ	R$ 671.150.093,38	R$ 2.875.852.817,34	R$ 869.597.859,56	R$ 4.416.600.770,28

6.2.2 Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira

Considerando a ausência de cobrança pelos serviços de DMAPU nos municípios da RMRJ, que é a realidade da maioria dos municípios brasileiros, o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira desconsiderou a parcela de receitas e consistiu no cruzamento dos dados de estimativa de investimentos com dados estimados de despesas, para identificação de um custo mensal por domicílio para cada um dos municípios que garantiria a sustentabilidade econômica dos serviços considerando as estimativas baseadas nas premissas do PlanSAN.

As despesas foram estimadas com base nos dados disponibilizados nas bases oficiais, resultando nos montantes apresentados na Tabela 6-9. A partir desses dados estimados de despesa e dos investimentos, apresentados no item 6.2.1, foram realizados cálculos de fluxo de caixa que resultaram na identificação de custos médios mensais por domicílio para garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de DMAPU, cujas faixas de valores estão apresentadas na Figura 6-3.

Observa-se que para 9 dos 22 municípios foram identificados custos entre R$ 35,00 e R$ 50,00, 7 municípios são classificados na faixa de R$ 50,00 e R$ 75,00 e 6 municípios com valores entre R$ 75,00 e R$ 100,00. Destaca-se que os maiores valores foram identificados para os municípios de Magé e Guapimirim, sendo superiores a R$ 80,00, enquanto os menores valores foram identificados para os municípios de Queimados e Nova Iguaçu, com valores inferiores a R$ 40,00. Reitera-se que tais valores estão intimamente relacionados aos valores de déficit identificados no item 4.4.1, detalhados no Produto 2 – Diagnósticos Setoriais.

Tabela 6-9 – Despesas estimadas para os serviços de DMAPU nos horizontes de curto, médio e longo prazos

Município	Categorias	Curto prazo (2025 - 2026)	Médio prazo (2027 - 2033)	Longo prazo (2034 - 2044)	Total
Belford Roxo	Operação e manutenção	R$ 48.062.732,84	R$ 177.452.795,16	R$ 294.476.269,41	R$ 519.991.797,41
	Administrativas e outras	R$ 2.403.136,64	R$ 8.872.639,76	R$ 14.723.813,47	R$ 25.999.589,87
Cachoeiras de Macacu	Operação e manutenção	R$ 5.763.721,75	R$ 21.216.442,34	R$ 35.186.228,33	R$ 62.166.392,42
	Administrativas e outras	R$ 288.186,09	R$ 1.060.822,12	R$ 1.759.311,42	R$ 3.108.319,62
Duque de Caxias	Operação e manutenção	R$ 78.382.931,69	R$ 287.766.515,40	R$ 482.415.790,46	R$ 848.565.237,55
	Administrativas e outras	R$ 3.919.146,58	R$ 14.388.325,77	R$ 24.120.789,52	R$ 42.428.261,88
Guapimirim	Operação e manutenção	R$ 4.770.288,16	R$ 17.516.086,98	R$ 29.206.736,60	R$ 51.493.111,74
	Administrativas e outras	R$ 238.514,41	R$ 875.804,35	R$ 1.460.336,83	R$ 2.574.655,59
Itaboraí	Operação e manutenção	R$ 22.958.793,70	R$ 84.806.165,69	R$ 140.776.357,77	R$ 248.541.317,16
	Administrativas e outras	R$ 1.147.939,68	R$ 4.240.308,28	R$ 7.038.817,89	R$ 12.427.065,86
Itaguaí	Operação e manutenção	R$ 11.021.516,30	R$ 40.444.022,87	R$ 66.791.425,97	R$ 118.256.965,14
	Administrativas e outras	R$ 551.075,81	R$ 2.022.201,14	R$ 3.339.571,30	R$ 5.912.848,26
Japeri	Operação e manutenção	R$ 8.225.658,35	R$ 29.734.956,52	R$ 48.901.408,09	R$ 86.862.022,96
	Administrativas e outras	R$ 411.282,92	R$ 1.486.747,83	R$ 2.445.070,40	R$ 4.343.101,15
Magé	Operação e manutenção	R$ 21.792.298,26	R$ 80.015.344,78	R$ 133.113.649,03	R$ 234.921.292,08
	Administrativas e outras	R$ 1.089.614,91	R$ 4.000.767,24	R$ 6.655.682,45	R$ 11.746.064,60
Maricá	Operação e manutenção	R$ 19.069.067,63	R$ 69.296.422,70	R$ 109.309.257,61	R$ 197.674.747,93
	Administrativas e outras	R$ 953.453,38	R$ 3.464.821,13	R$ 5.465.462,88	R$ 9.883.737,40
Mesquita	Operação e manutenção	R$ 16.531.805,13	R$ 60.884.092,22	R$ 101.513.144,60	R$ 178.929.041,95
	Administrativas e outras	R$ 826.590,26	R$ 3.044.204,61	R$ 5.075.657,23	R$ 8.946.452,10
Nilópolis	Operação e manutenção	R$ 14.798.253,53	R$ 54.463.087,49	R$ 91.049.298,06	R$ 160.310.639,07
	Administrativas e outras	R$ 739.912,68	R$ 2.723.154,37	R$ 4.552.464,90	R$ 8.015.531,95
Niterói	Operação e manutenção	R$ 51.095.010,85	R$ 187.231.082,17	R$ 311.767.082,68	R$ 550.093.175,70
	Administrativas e outras	R$ 2.554.750,54	R$ 9.361.554,11	R$ 15.588.354,13	R$ 27.504.658,78
Nova Iguaçu	Operação e manutenção	R$ 75.829.360,31	R$ 278.619.816,09	R$ 464.501.602,60	R$ 818.950.779,00
	Administrativas e outras	R$ 3.791.468,02	R$ 13.930.990,80	R$ 23.225.080,13	R$ 40.947.538,95
Paracambi	Operação e manutenção	R$ 4.077.219,50	R$ 14.913.471,64	R$ 24.880.777,37	R$ 43.871.468,52
	Administrativas e outras	R$ 203.860,98	R$ 745.673,58	R$ 1.244.038,87	R$ 2.193.573,43
Petrópolis	Operação e manutenção	R$ 28.094.682,31	R$ 103.304.657,25	R$ 173.283.823,55	R$ 304.683.163,11
	Administrativas e outras	R$ 1.404.734,12	R$ 5.165.232,86	R$ 8.664.191,18	R$ 15.234.158,16
Queimados	Operação e manutenção	R$ 13.408.244,33	R$ 49.394.077,00	R$ 82.175.508,47	R$ 144.977.829,81
	Administrativas e outras	R$ 670.412,22	R$ 2.469.703,85	R$ 4.108.775,42	R$ 7.248.891,49
Rio Bonito	Operação e manutenção	R$ 5.504.656,99	R$ 20.317.811,43	R$ 33.915.426,47	R$ 59.737.894,89
	Administrativas e outras	R$ 275.232,85	R$ 1.015.890,57	R$ 1.695.771,32	R$ 2.986.894,74
Rio de Janeiro	Operação e manutenção	R$ 646.413.643,93	R$ 2.366.082.049,81	R$ 3.935.297.301,40	R$ 6.947.792.995,14
	Administrativas e outras	R$ 32.320.682,20	R$ 118.304.102,49	R$ 196.764.865,07	R$ 347.389.649,76
São Gonçalo	Operação e manutenção	R$ 93.214.154,96	R$ 342.767.209,21	R$ 571.462.616,43	R$ 1.007.443.980,60
	Administrativas e outras	R$ 4.660.707,75	R$ 17.138.360,46	R$ 28.573.130,82	R$ 50.372.199,03
São João de Meriti	Operação e manutenção	R$ 43.975.657,61	R$ 161.939.532,27	R$ 271.534.840,56	R$ 477.450.030,43
	Administrativas e outras	R$ 2.198.782,88	R$ 8.096.976,61	R$ 13.576.742,03	R$ 23.872.501,52
Seropédica	Operação e manutenção	R$ 7.543.853,39	R$ 27.613.159,76	R$ 45.821.259,42	R$ 80.978.272,56
	Administrativas e outras	R$ 377.192,67	R$ 1.380.657,99	R$ 2.291.062,97	R$ 4.048.913,63
Tanguá	Operação e manutenção	R$ 3.002.006,86	R$ 11.025.036,20	R$ 18.339.157,34	R$ 32.366.200,39
	Administrativas e outras	R$ 150.100,34	R$ 551.251,81	R$ 916.957,87	R$ 1.618.310,02
RMRJ	Operação e manutenção	R$ 1.223.535.558,37	R$ 4.486.803.834,98	R$ 7.465.718.962,23	R$ 13.176.058.355,57
	Administrativas e outras	R$ 61.176.777,92	R$ 224.340.191,75	R$ 373.285.948,11	R$ 658.802.917,78

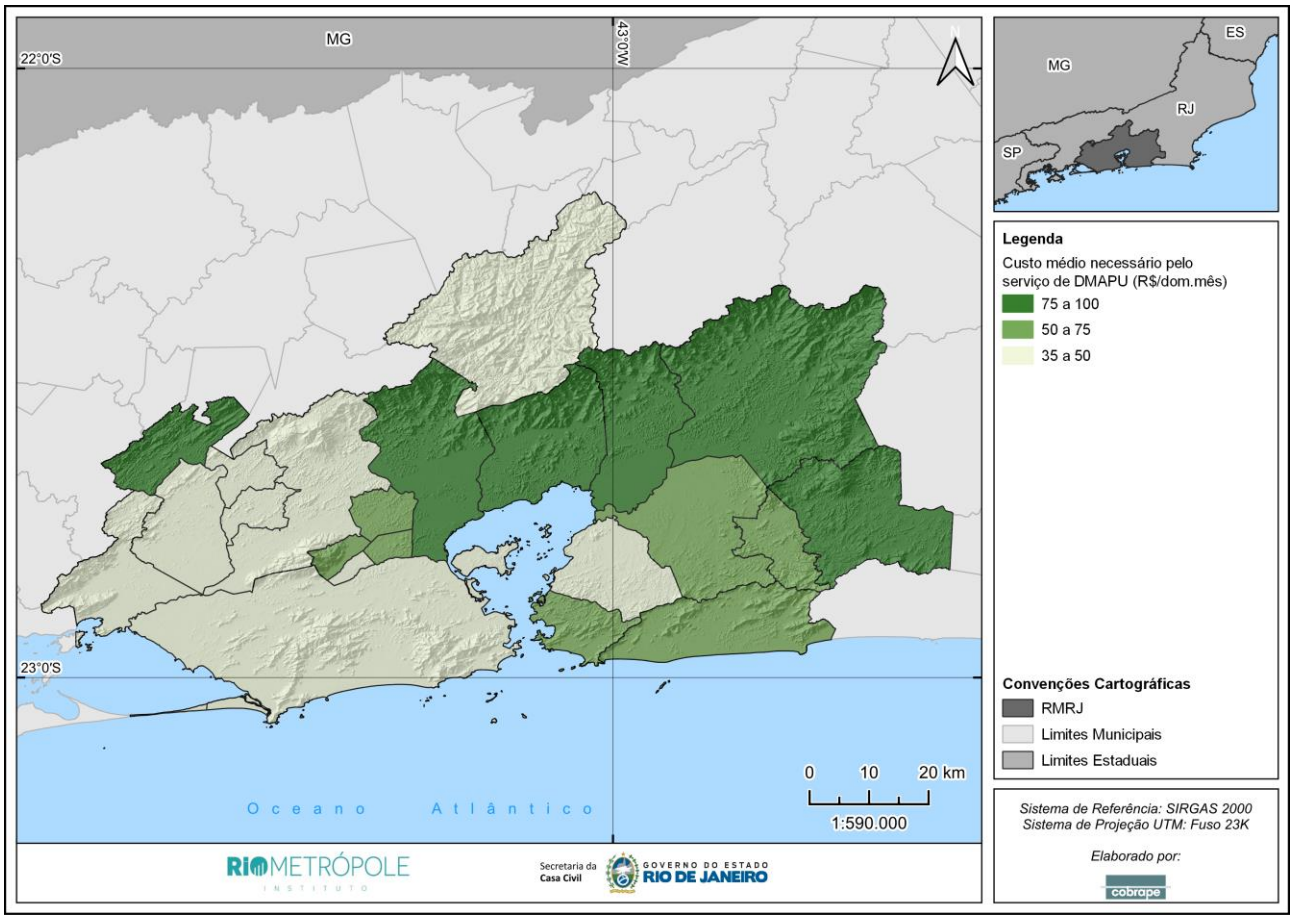


Figura 6-3 – Custo médio necessário para garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de DMAPU

7 CENÁRIOS E HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS

Os processos de **decisão estratégica** em ambientes de planejamento na escala da RMRJ, com cerca de 12,9 milhões de habitantes e 22 municípios, se caracterizam pela sua inerente complexidade e imprevisibilidade, exigindo, portanto, uma abordagem metodológica que seja capaz de combinar uma quantidade de dados muito grande para produzir **visões prospectivas coerentes** para os horizontes de médio e longo prazos, até o ano de 2044.

Assim, a abordagem metodológica prospectiva adotada para o PlanSAN utiliza **cenários como instrumentos para ordenar as percepções e dar coerência a uma série de elementos difusos**, procurando extrair deles orientações para a hierarquização de ações, ao contemplar, de forma explícita, a variabilidade de situações existentes, no contexto das tomadas de decisões estratégicas.

É importante deixar claro que este processo de planejamento não tem a pretensão de prever o futuro e nem de eclipsar ou substituir a responsabilidade dos órgãos gestores regionais ou municipais em suas tomadas de decisões. Os cenários podem subsidiar essas decisões fornecendo informações essenciais de forma coerente e sintética, considerando as tendências atuais e futuras e, também, as influências externas.

Os cenários, portanto, representam a **articulação de elementos fundamentais e vetores** que podem impactar a estratégia de implantação do PlanSAN e são concebidos a partir de diferentes fontes de informação. Dentre elas, estão as prospecções realizadas ao longo da elaboração da etapa de diagnóstico do plano, onde pode-se observar os principais aspectos que afetam o déficit no atendimento e prestação dos serviços, bem como fatores futuros que podem acelerar ou retardar o alcance das metas e, por consequência, a universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Cabe ressaltar que, anteriormente à conferência para apresentação do prognóstico, foram realizados seminários virtuais por blocos e por município, para confirmação das informações e dimensões de análise.

Já a **"visão de futuro"** é algo a ser construído em conjunto com sociedade, prestadores e entidades reguladoras infracionais. Ela representa uma situação negociada e consensuada entre os atores que participam do processo de planejamento e que terão por responsabilidade executar a estratégia selecionada, ao fim e ao cabo deste plano.

É bom ter sempre em perspectiva que a definição de cenários não esgota nem encerra este processo de planejamento, mas é somente um passo intermediário na busca de uma "estratégia robusta" – aquela que define decisões a tomar, na forma de **metas e programas e ações**, contemplando todos os cenários como igualmente possíveis.

Assim, os cenários aqui definidos são tão somente algumas das **combinações possíveis de tendências e percepções**, aquelas que parecem hoje as mais plausíveis ou mais importantes.

Ademais, reforça-se que, idealmente, o processo de elaboração de cenários e a revisão periódica de suas implicações sobre as estratégias de gestão devem ser continuados, de forma a poder sempre instruir e informar um processo de decisão racional e competente.

7.1 Aspectos metodológicos

A metodologia de cenários aqui adotada possui caráter sistêmico e estratégico, e vem sendo desenvolvida em aplicações de planejamento em todo o território nacional nas últimas duas décadas. Sua aplicação no PlanSAN foi estruturada tendo em vista **a definição e o detalhamento de estratégias** necessárias para a efetiva implementação dos programas e ações a serem propostos, considerando que a governança desses programas e ações possa ser exercida pelos órgãos e instituições de gestão pertinentes estabelecidos na RMRJ, além de estar de acordo com as políticas nacional e estadual de saneamento básico.

No modelo utilizado para a avaliação do impacto dos cenários, todas as análises são baseadas em áreas geográficas elementares, aqui chamadas de células de análise. As células, por sua vez, são organizadas em tabelas com seus atributos, e essas tabelas articuladas em bancos de dados relacionais, com interfaces entre diversos sistemas de processamento dessas informações, alguns de georreferenciamento, outros de simulação e outros de visualização, montados com o objetivo de responder a perguntas pertinentes à análise desejada, provindas dos cenários. Os bancos de dados assim organizados são conhecidos como “cubos” e se prestam a um processo analítico específico denominado *On Line Analytical Process* (OLAP), que é uma forma de organizar e de processar grandes bancos de dados com o objetivo de facilitar e tornar mais rápida a realização de análises agregadas e a criação de relatórios. Os bancos de dados OLAP organizam dados por nível de detalhe, usando categorias pertinentes ao tipo de aplicação para analisar os dados e agregá-los em níveis adequados para a análise, como por exemplo, municípios, áreas de atuação ou ottobacias e sub-bacias hidrográficas.

Do ponto de vista **estratégico**, parte-se de uma distinção bastante clara entre as variáveis que estão sob controle dos sistemas de gestão (**variáveis de decisão**) e aquelas que fogem ao controle desses sistemas (**variáveis independentes**). Ressalta-se que os fatores que determinam os cenários estão, em grande medida, fora do controle dos sistemas de gestão dos serviços de saneamento existentes na RMRJ e de seus tomadores de decisão. É o caso, por exemplo, da evolução demográfica e das atividades econômicas, em que fatores externos ao sistema de gestão, que são em grande medida imprevisíveis, podem definir diferentes trajetórias dessas variáveis independentes durante o horizonte de planejamento.

Por sua vez, dentro da esfera de governança dos sistemas de gestão em saneamento, tem-se os objetivos a serem alcançados de acordo com a política nacional de saneamento básico. Neste sentido, e como já exposto, o objetivo central do PlanSAN é o estabelecimento de metas, programas

e ações visando à universalização dos serviços de saneamento, tendo como horizonte de planejamento o ano de 2044.

Os critérios com que são aplicados os instrumentos de gestão dos serviços de saneamento são, ao menos teoricamente, as variáveis de decisão dos sistemas de gestão a serem ajustadas para aproximar ou afastar dos objetivos do PlanSAN. A título de exemplo, o montante e a localização dos investimentos em melhoria da eficiência de sistemas de tratamento de esgoto são uma decisão dos sistemas de gestão, por se situar dentro da esfera de governabilidade, e não um cenário. Já os vetores de crescimento populacional (dinamismo demográfico), que determinam as diversas possibilidades de localização e magnitude, são variáveis independentes e são articulados pelos cenários, uma vez que não possuem instrumentos diretos de controle.

Todavia, embora os objetivos fundamentais do PlanSAN estejam ligados à universalização do acesso aos serviços de saneamento, precisam ser equacionados para que o plano seja viável e factível quanto à hierarquização de prioridades, ao sequenciamento de investimentos e ao ajuste de critérios, objetivos e metas para o atendimento ao objetivo central de universalização. É nesse ponto que os cenários se tornam um instrumento importante, uma vez que **articulam prioridades** e estas, por sua vez, não são consensuadas a priori entre todos os agentes dos sistemas de gestão do saneamento, em seus diversos componentes. Ao contrário, a definição de prioridades é sempre um exercício participativo complexo em que são articulados os muitos fatores que podem ser determinantes na definição de diferentes arranjos institucionais de governança levando a hierarquizações e regionalizações alternativas.

A metodologia aqui empregada considera que os cenários serão utilizados para articular diferentes prioridades (traduzidas em diferentes “pesos”) atribuídas a conjuntos de **indicadores organizados em “dimensões”**, como será visto mais adiante. A partir de situações negociadas entre os atores que participam do processo de planejamento, adotar-se-á ferramenta analítica para a qualificação dos critérios preponderantes, permitindo, assim, a clara visualização à priorização a ser seguida no PlanSAN.

Dentro dessa abordagem, os cenários passam a serem construídos em conjunto com a sociedade e com os agentes dos sistemas de gestão a partir de situações negociadas entre os atores que participam do processo de planejamento e que terão por responsabilidade executar a estratégia selecionada. Uma vez que os seus objetivos estratégicos já estão definidos, ou seja, a universalização e atendimento das metas, o esforço se concentra em definir estratégias de controle de um sistema complexo e diverso para que esses objetivos sejam atingidos no horizonte de planejamento.

7.2 Dimensões dos cenários

Para ter sucesso, o PlanSAN deve orientar o complexo sistema de gestão dos serviços de saneamento, de forma que este seja capaz de atuar em toda a ampla gama de situações que de alguma forma pode condicionar o seu desempenho. Isso inclui, mas não se limita:

- Aos diferentes perfis demográficos, sociais e econômicos existentes nos municípios da RMRJ, refletindo a sua diversidade e particularidades locais.
- À variedade de tecnologias de saneamento utilizadas e potencialmente utilizáveis.
- Aos diversos arranjos institucionais existentes e potencialmente possíveis.
- Ao conjunto de critérios e indicadores que são hoje utilizados e aqueles que poderiam vir ser utilizados no futuro.

No entanto, ao estabelecer prioridades para cada uma das situações exemplificadas anteriormente e suas combinações possíveis, define um potencial cenário de atuação do sistema de gestão. Fica claro que a análise dos cenários de forma combinatória e exaustiva se mostra inviável e infrutífera, não só pelo número imenso de cenários possíveis (e imagináveis), mas, também, pelo contraste entre eles que seria perdido, o que comprometeria a análise e a sua síntese em uma estratégia coerente.

Assim, a metodologia aqui adotada procurou reduzir a variabilidade das situações definindo conjuntos de critérios com informações disponíveis agrupados em “dimensões” que, por sua vez, são consideradas críticas e fundamentais para os sistemas de saneamento. Dessa forma, torna-se possível obter um número mais restrito de cenários os quais serão definidos por meio da participação do público presente na Conferência para apresentação do Prognóstico e apresentados no Produto 4 – Planejamento de ações.

A seguir estão apresentadas as dimensões que serviram de base para a proposição dos cenários, bem como a metodologia para a hierarquização das áreas prioritárias a partir destes.

7.2.1 Dimensão do déficit pelos serviços de saneamento

A dimensão do déficit em saneamento contempla a perspectiva da demanda daqueles que são atendidos por solução sanitária/serviços que apresentem risco à saúde ou de contaminação do meio ambiente, quando considerado o eixo de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Foram propostos fatores de análise, um para cada eixo, de forma a categorizar o quão distante o município se encontra das metas estabelecidas para o ano de 2033.

Para a drenagem urbana e manejo das águas pluviais, uma vez que o conceito do déficit difere dos demais eixos, já que não é possível realizar tal avaliação por meio de indicadores que versem sobre a cobertura dos serviços por domicílios. Para as áreas urbanas, adotou-se como critérios a parcela de domicílios em situação de risco de inundação e a quantidade de enxurradas, alagamentos e

inundações nos últimos 5 anos. Para as áreas rurais, a estimativa de déficit foi realizada considerando a escala do peridomicílio e do sistema viário interno. Tais critérios serão considerados como fatores primordiais, uma vez que são pontos críticos para melhoria do atendimento ao serviço, sendo priorizados os municípios com maiores índices.

7.2.2 Dimensão do ganho de investimento

De modo a potencializar os investimentos a serem realizados em cada um dos eixos do saneamento básico, a dimensão do ganho de investimento propõe analisar o cenário que geraria um melhor retorno nos índices de atendimento com o menor aporte de recursos financeiros. Portanto, nessa dimensão procurou-se identificar os melhores "custos-benefícios" para a aplicação dos investimentos destinados à universalização do saneamento. Para contabilização dos investimentos, considerou-se os valores referentes às ações estruturais – de expansão e reposição – e estruturantes, sendo ainda contabilizados valores de expansão das soluções individuais, conforme pertinência da abrangência do prestador. Foram propostos fatores de análise, um para cada eixo, uma vez que os investimentos necessários para o alcance da universalização e os déficits diferem entre eles.

7.2.3 Dimensão demográfica

A dimensão demográfica foi realizada para os 22 municípios da RMRJ, no qual procedeu-se com a classificação destes conforme as dinâmicas demográficas esperadas ao longo do horizonte de planejamento. Com base nos dados censitários municipais, foram realizadas as projeções populacionais até o horizonte do plano. Esses valores são fundamentais para a definição da prioridade das ações e da estimativa do volume de investimentos necessário para o objetivo de universalização, e se constituem nos cenários populacionais utilizados.

Para a quantificação da dinâmica demográfica, observou-se a variação da quantidade de domicílios entre 2022 e a projetada para 2044, sendo priorizados, os municípios com maiores taxas de crescimento.

7.2.4 Dimensão social

A precariedade do saneamento tem implicações nas mais diversas esferas da sociedade, impactando em âmbitos sociais, econômicos e ambientais. Além disso, a falta do básico reforça a desigualdade social.

Em relação aos aspectos de saúde pública, a privação de saneamento tem implicações sobre a saúde da população, uma vez que, aumentam significativamente a probabilidade de agravos por doença de veiculação hídrica. Ademais, a falta de acesso à rede de distribuição de água, a privação de banheiro e a falta de acesso à rede coletora de esgoto ainda elevam a exposição a infecções

gastrointestinais agudas, doenças causadas por inseto vetor. A população que mora em residências com privação de acesso ao saneamento também tem uma probabilidade significativamente maior de afastamento por doenças bucais ou por doenças respiratórias.

Quanto à relação entre educação e o acesso aos serviços de saneamento, estudos indicam que a exposição a um ambiente insalubre, sem os serviços básicos de saneamento, pode acarretar atrasos no desenvolvimento cognitivo das crianças, bem como impedi-las de atingir o seu real potencial cognitivo, socioemocional e físico.

Há ainda o aspecto da renda, essencial para o acesso às necessidades básicas da população e que se relaciona ao padrão de vida da população, indicando a capacidade média de aquisição de bens e serviços por parte dos habitantes. Conforme apresentado no diagnóstico, o atendimento por soluções adequadas é menor para a população situada nas menores faixas de renda.

Dessa forma, a dimensão social visa contemplar como a ausência ou a insuficiência de alguns serviços e de infraestruturas, os quais deveriam, a princípio, estar à disposição de todo cidadão, por força da ação do Estado, determinam as condições de bem-estar da população, visto que posse ou privação são fatores determinantes nesse sentido.

Para tanto, foi considerado como fatores o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Enquanto o IDHM busca um retrato do grau de desenvolvimento humano em determinada região, o IVS apresenta o nível de vulnerabilidade social dessa região. Sendo assim, os dois índices são formados com grupos de indicadores diferentes, ainda que se complementem na caracterização social de determinado território (COSTA *et al.*, 2018).

7.2.5 Dimensão institucional

No contexto da universalização do acesso aos serviços de saneamento básico é fundamental a proposição de estratégias abrangentes para a gestão dos serviços de saneamento. Essas estratégias envolvem a organização, o planejamento, a regulação e a fiscalização, bem como a prestação dos serviços e o controle social de maneira participativa e integrada.

Em síntese, para alcançar a universalização do acesso, torna-se necessária a atuação eficaz do poder público, a mobilização dos recursos necessários para a implementação das ações, a cooperação entre as unidades federativas e a colaboração ativa dos usuários. Esses elementos são essenciais para garantir a eficiência e a abrangência das políticas de saneamento básico. Nessa perspectiva, a dimensão institucional visa qualificar os serviços em relação ao nível de maturidade institucional, à definição clara das instituições e órgãos responsáveis pela prestação, fiscalização e regulação dos componentes de saneamento básico e a legitimação de mecanismos de controle social afetos ao saneamento.

Vale ressaltar que a análise aprofundada do aspecto institucional é impactada por fatores internos e externos, como conflitos de interesse entre os diversos agentes e entidades envolvidas, não apenas no setor de saneamento, mas também em outros setores correlatos, além das políticas implementadas e das ações do poder público, o que acaba por limitar a sua análise, uma vez que uma avaliação detalhada de cada instituição em nível municipal não é viável devido à complexidade e extensão da tarefa.

Os fatores selecionados para análise da dimensão institucional correspondem ao:

- **Déficit quanto aos instrumentos de planejamento**: Indicador em nível municipal que correlaciona a existência de política ambiental, a existência de PMSB, os eixos contemplados, o período temporal de lançamento da última revisão, a existência de planos diretores de água (PDA), esgoto (PDE) e drenagem urbana (PDDU), bem como a institucionalização de Planos Diretores municipais e Lei de Uso e ocupação do Solo. Quanto maior à ausência de instrumentos de planejamento, maior será o déficit institucional.
- **Déficit quanto à prestação, fiscalização e regulação:** Indicador proposto no nível de abrangência dos prestadores dos serviços de saneamento, que relaciona conjuntamente à existência de metas contratuais definidas em conformidade com os dispositivos da Lei Federal nº 14.020/2020, com a presença de entidades reguladoras e fiscalizadoras definidas. O déficit será maior à medida que não há entidades reguladoras e metas estabelecidas. Para o eixo de DMAPU, uma vez que não há entidades reguladoras dos serviços e metas contratuais, para análise da gestão dos serviços, identificou-se à ocorrência de despesas e investimentos, sendo caracterizado déficit quando não discriminado valores decorrentes para o ano de 2022.
- **Efetividade de instrumentos de participação e controle social de saneamento:** Esse Indicador tem o objetivo avaliar em nível municipal a presença de mecanismos de participação e controle social. Para isso, identificou-se a existência de conselhos existentes, se a temática do saneamento básico é contemplada e se houve a realização de reuniões conforme atas, divulgação em redes sociais ou site institucional.
- **Déficit quanto aos canais de atendimento e ouvidoria:** Indicador proposto no nível de abrangência dos prestadores dos serviços de saneamento, com o objetivo de caracterizar a presença de canais de atendimento (telefone, e-mail, chat, reses sociais, autoatendimento etc.) e de ouvidoria. O déficit será maior, quanto maior à ausência desses canais.

7.2.6 Dimensão das mudanças climáticas

É esperado que as mudanças climáticas gerem diversos impactos na sociedade e no meio ambiente, agravando antigos problemas e trazendo novas dificuldades. O ciclo anual das chuvas e de vazões no país varia entre bacias e, de fato, a variabilidade interanual do clima, associada aos

fenômenos como, por exemplo, *El Niño, La Niña*, ou à variabilidade na temperatura da superfície do mar do Atlântico Tropical e Sul, podem gerar anomalias climáticas que produzem grandes secas (MARENGO, 2008). Dessa forma, o país é vulnerável às mudanças climáticas atuais e, mais ainda, às que se projetam para o futuro, as áreas mais ameaçadas pelo aumento na frequência e intensidade de dias secos consecutivos.

Nos contextos urbanos, os riscos relacionados às mudanças climáticas podem ser associados primordialmente à quatro fenômenos: *(i)* aumento das temperaturas médias; *(ii)* alterações nas precipitações com chuvas mais frequentes e/ou intensas; *(iii)* aumento das secas e de estiagens; e *(iv)* alterações no nível do mar.

Todos esses fenômenos acabam por afetar as águas urbanas e a sua gestão. Por exemplo, o aumento das temperaturas gera um aumento na demanda por água e pode acarretar problemas na qualidade das águas disponíveis. O aumento da frequência ou da intensidade das chuvas, além de sobrecarregar o sistema de drenagem, pode colocar em risco as infraestruturas existentes para o abastecimento de água e para coleta de esgotos, contaminar as águas subterrâneas e outros mananciais superficiais de abastecimento público. As estiagens ou secas podem ameaçar a disponibilidade de água nos mananciais de abastecimento de água e reduzir a capacidade de diluição do esgoto tratado. Por sua vez, as alterações no nível do mar podem levar a uma diminuição da água disponível para o abastecimento decorrente de intrusões salinas, à destruição ou comprometimento de redes de infraestrutura. Observa-se, portanto, que as mudanças climáticas podem ter graves impactos tanto nos recursos hídricos disponíveis quanto nas infraestruturas de saneamento.

Dessa forma, a dimensão das mudanças climáticas visa qualificar em nível municipal, o impacto das mudanças climáticas nos recursos hídricos e na ocorrência de desastres como inundações, enxurradas, alagamentos e deslizamento de terra.

7.2.7 Dimensão física

A dimensão física contempla os impactos das variações quantitativas e qualitativas aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Para tanto, foram adotados os seguintes critérios, de acordo com cada eixo ou componente do saneamento em questão:

- **Eficiência da produção de água,** a partir do indicador do Atlas Brasil (ANA, 2021) que estabelece a classificação da eficiência dos sistemas produtores que correlaciona à vulnerabilidade dos mananciais[60] e a situação dos sistemas produtores[61].
- **Índice de perdas de água,** relacionado ao volume de água produzido e disponibilizado na rede de abastecimento que não é consumido (micromedido ou estimado). Os percentuais foram levantados e confirmados pelos prestadores, sendo apresentados no item 3.2.2.
- **Qualidade da água tratada e distribuída,** que é um critério composto pelo cruzamento dos indicadores de cumprimento ao plano de amostragem e atendimento aos padrões de potabilidade, conforme detalhado no item 3.2.2.
- **Descontinuidade do sistema de abastecimento de água,** a ser observada quando as paralisações ou interrupções sistemáticas impactam um percentual de domicílios superior à meta estabelecida pelo Plansab para a região Sudeste, conforme detalhado no item 3.2.2.
- **Carga orgânica não tratada por habitante,**
- **Regularidade ambiental das ETE,** a partir do levantamento da quantidade de unidades de tratamento de efluentes sanitários regularizadas ambientalmente em relação ao total de unidades no município.
- **Densidade de domicílios urbanos,** corresponde à relação da quantidade de domicílios residenciais estimados conforme projeção populacional para o ano de 2024 com a área, em hectares. Foram priorizados os agrupamentos de análise com maiores relação.
- **Declividade média,** corresponde ao valor médio da declividade no município, calculada a partir do mapa hipsométrico, sendo priorizados os locais com maiores valores.
- **Vulnerabilidade a inundações**
- **Ocorrência de desastres (S2iD)**

7.3 Metodologia de hierarquização das áreas prioritárias

A universalização dos serviços de saneamento é um dos princípios fundamentais estabelecidos pela Lei Federal nº 11.445/2007, bem como pela sua atualização, Lei Federal nº 14.026/2020. No âmbito do PlanSAN, conforme apresentado no item 6, serão previstos investimentos para expansão do atendimento por serviços ou soluções, e reposição/adequação das infraestruturas já existentes para o alcance da universalização dos serviços de saneamento básico.

Os investimentos têm como principal objetivo garantir o atendimento, incluindo a ampliação do

[60]A classificação dos mananciais foi realizada a partir de três avaliações sucessivas e complementares de vulnerabilidade: a) a classificação municipal do Índice de Segurança Hídrica para a Dimensão de Resiliência (ISH-S); b) o grau de atendimento à demanda (ou relação oferta x demanda); e c) o porte do manancial.

[61]A classificação dos sistemas produtores considerou a necessidade de adequação ou de ampliação da infraestrutura existente – a ampliação indica vulnerabilidade em uma ou mais unidades do sistema (estruturas de captação, adutoras, estações elevatórias e estações de tratamentos).

acesso a formas adequadas de saneamento e a melhoria dos aspectos qualitativos dos serviços ou soluções ofertados, e da eficiência e eficácia dos sistemas, diminuindo a pressão sobre os recursos naturais e garantindo a sua sustentabilidade financeira. Diante dos déficits identificados e considerando o montante de investimentos necessário para garantia da universalização do saneamento na RMRJ, torna-se necessário o estabelecimento de áreas prioritárias ao longo do horizonte de planejamento. Cabe destacar que, até 2044, toda a RMRJ deverá ser contemplada com as ações propostas, para o alcance das metas estabelecidas.

Para tanto, buscou-se considerar, em primeiro plano, suprir o déficit pelos serviços de saneamento, sendo esta tratada como uma dimensão fundamental visando à universalização do atendimento por serviços e soluções adequados. Na sequência, irá ser levado em conta o ganho de investimentos necessários, o qual será estabelecido por uma avaliação do custo-benefício, ou seja, uma maior quantidade de investimentos beneficiaria um contingente populacional maior. Ademais, serão considerados ainda as dimensões demográficas, sociais, institucionais, de mudanças climáticas e física.

Quando considerados tais fatores, nota-se o aumento da complexidade no processo decisório devido ao elevado número de variáveis ou de atributos, sendo proposta a utilização do modelo de **análise multicritério**, permitindo, assim, a incorporação de critérios preponderantes de forma simples e clara, independente do segmento, assegurando tomada de decisão adequada à realidade do estado para alcance do objetivo proposto. Para tanto, será adotado o Método da Análise Hierárquica (*Analytic Hierarchy Process* – AHP), o qual foi desenvolvido por Tomas L. Saaty no início da década de 1970 e baseia-se no método newtoniano e cartesiano de pensar, no qual os tomadores de decisão avaliam sistematicamente as alternativas por meio da comparação entre elas, duas a duas, levando-se em conta, cada um dos critérios (STAATY, 2005). AHP, surgiu de uma necessidade de compreender e definir um processo de decisão para situações em que se deve fazer escolhas complexas e onde encontram-se presentes diversas alternativas.

A AHP transforma as comparações, muitas vezes empíricas, em valores numéricos que são processados e comparados. Essa capacidade de conversão de dados empíricos em modelos matemáticos é o principal diferencial da AHP com relação a outras técnicas comparativas (VARGAS, 2010). A partir do momento em que todas as comparações foram efetuadas e os pesos relativos entre os critérios a serem avaliados foram estabelecidos, a probabilidade numérica de cada uma das alternativas é calculada. Como resultado, quanto maior a probabilidade numérica, maior é a contribuição daquela alternativa para o alcance do objetivo final.

A comparação entre dois elementos utilizando a AHP pode ser realizada de diferentes formas (TRIANTAPHYLLOU MANN, 1995), sendo utilizada a escala de relativa importância entre duas alternativas proposta por Saaty (2005), por meio da qual foram atribuídos valores que variam entre

1 a 9, de acordo com uma escala verbal que determina a importância relativa de uma alternativa em relação a outra, conforme apresentado na Tabela 7-1. Usualmente, procura-se utilizar os números ímpares da tabela para assegurar razoável distinção entre os pontos da medição. O uso dos números pares só deve ser adotado quando existir a necessidade de negociação entre os avaliadores e quando o consenso natural não for obtido, gerando a necessidade de determinação de um ponto médio como solução negociada (*compromise*) (SAATY, 1980).

Tabela 7-1 – Escala e explicação para estabelecimentos de atributos

Escala numérica	Escala verbal	Explicação
1	Ambos os elementos têm igual importância.	Ambos os elementos contribuem com a propriedade de igual forma.
3	Moderada importância de um elemento sobre o outro.	A experiência e a opinião favorecem um elemento sobre o outro.
5	Forte importância de um elemento sobre o outro.	Um elemento é fortemente favorecido.
7	Importância muito forte de um elemento sobre o outro.	Um elemento é muito fortemente favorecido sobre o outro.
9	Extrema importância de um elemento sobre o outro.	Um elemento é favorecido pelo menos com uma ordem de magnitude de diferença.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre as opiniões.	Usados como valores de consenso entre as opiniões.
Incremento 0,1	Valores intermediários na graduação mais fina de 0,1.	Usados para graduações mais finas das opiniões.

Fonte: SAATY (2005)

O último passo do processo consiste em verificar a consistência das comparações, uma vez que as comparações paritárias são subjetivas e podem gerar inconsistência caso haja redundância. Para avaliar a consistência das respostas, ou seja, da matriz de ordem *n* que foi formada, calculou-se o índice de consistência, dado por IC = ($\lambda_{máx}$ –n)/(n-1), no qual, $\lambda_{máx}$ é o maior autovalor da matriz de julgamentos, que pode ser comparado com o de uma matriz aleatória. A relação derivada é denominada razão de consistência, a qual, de acordo com o método de Saaty (1991) deve ser menor que 10% (SAATY, 2005; BHUSHAN, 2004).

As áreas prioritárias serão estabelecidas por meio de análises realizadas para cada um dos eixos de saneamento e conforme dimensões apresentadas. Destaca-se, por fim, que, ao longo da conferência de apresentação do prognóstico, os participantes elencaram os critérios prioritários[62] por eixo do saneamento, os quais são apresentados detalhadamente no item 7.4.

Como resultado do método AHP, para cada eixo do saneamento de análise será obtido, a nível municipal, um valor de priorização que irá variar de 0 a 1. A classificação do nível de prioridade seguirá as diretrizes apresentadas na Tabela 7-2.

[62] O déficit e o nível de investimento para cada eixo do saneamento serão mantidos respectivamente com a primeira e segunda ordem de prioridade na matriz.

Tabela 7-2 – Critérios para classificação da hierarquização

Nível de prioridade	Critério
Muito Baixo	≤ Percentil 20%
Baixo	Percentil 20% < VALOR ≤ Percentil 40%
Médio	Percentil 40% < VALOR ≤ Percentil 60%
Alto	Percentil 60% < VALOR ≤ Percentil 80%
Muito Alto	> Percentil 80%

7.4 Hierarquização das áreas prioritárias

7.4.1 Abastecimento de água

Para a identificação das áreas prioritárias em abastecimento de água foram selecionados 14 fatores, sendo que após votação, foram elencados com o menor nível de prioridade o dinamismo demográfico, o déficit quanto aos instrumentos de planejamento e o déficit quanto aos canais de atendimento e ouvidoria, conforme apresentado na Tabela 7-3.

Tabela 7-3 – Priorização, pesos atribuídos e razão de consistência do eixo de AA

Nível de prioridade	Fatores	Peso atribuído	Índice de consistência da matriz	Razão de consistência
1º	Déficit por formas adequadas	0,234	0,0144	0,92%
2º	Ganho de investimento	0,145		
3º	IDHM	0,062		
	IVS	0,062		
	Déficit quanto à prestação, fiscalização e regulação	0,062		
	Efetividade de instrumentos de participação e controle social de saneamento	0,062		
	Eficiência da produção de água	0,062		
	Índice de perdas de água	0,062		
	Qualidade da água tratada e distribuída	0,062		
	Descontinuidade do sistema	0,062		
	Risco de impacto à seca nos recursos hídricos	0,062		
4º	Dinamismo demográfico	0,021		
	Déficit quanto aos instrumentos de planejamento	0,021		
	Déficit quanto aos canais de atendimento e ouvidoria	0,021		

A espacialização dos municípios conforme cada fator preponderante e o resultado da hierarquização são apresentados na Figura 7-1. Nota-se que, de acordo com a escala de cores, quanto mais escuro, maior a necessidade de direcionar os investimentos em AA.

Foram categorizados como prioridade **Muito Alta** cerca de 28,8% da RMRJ. Entre as áreas urbanas, encontram-se nessa classe a área urbana exclusive de favelas de Cachoeiras de Macacu sob responsabilidade da AMAE e toda a área urbana de Itaboraí, representando 2,9% da área total. Para as áreas rurais, que representam 25,9% da área, encontram-se nessa categoria os aglomerados rurais dos municípios de Guapimirim, Itaguaí, Magé, Maricá e Nova Iguaçu e as áreas rurais isoladas dos municípios de Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Magé, Mesquita, Nova Iguaçu, São Gonçalo, Seropédica e Tanguá.

Com prioridade **Alta** foram categorizados aproximadamente 12,1% da RMRJ. As áreas urbanas, que representa 8,2% da área total, é composta por toda a área urbana dos municípios de Guapimirim, Japeri, Magé, Maricá e Queimados, além das áreas de favelas e comunidades urbanas dos municípios de Belford Roxo, Itaguái, Mesquita, Nilópolis e Nova Iguaçu. Os demais 3,9% correspondem as áreas de aglomerados rurais de Paracambi, além da área rural isolada de Maricá.

A prioridade **Média** é observada para 30,8% da RMRJ. Entre as áreas urbanas, que representam 8,8% do total, se encontram toda a área urbana dos municípios de Duque de Caxias, Paracambi e São João de Meriti, além das áreas urbanas exclusive de favelas dos municípios de Belford Roxo, Itaguái, Mesquita, Nilópolis e Nova Iguaçu, e áreas urbanas de favelas e comunidades urbanas dos municípios de Rio Bonito, São Gonçalo e Tanguá. Os demais 22,0% representam as áreas rurais do município de Cachoeiras de Macacu e rural isolada de Petrópolis e Rio Bonito.

Por fim, a prioridade **Baixa** corresponde a 28,3% da RMRJ, sendo todas relativas às áreas urbanas. Encontram-se inseridas nessa classe Cachoeira de Macacu, sob responsabilidade da Águas do Rio1, Niterói, Petrópolis, Rio de Janeiro - sob responsabilidade da Águas do Rio 1 e 4, Iguá e Rio+Saneamento – e Seropédica, além das áreas urbanas exclusive de favelas de Rio Bonito, São Gonçalo e Tanguá.

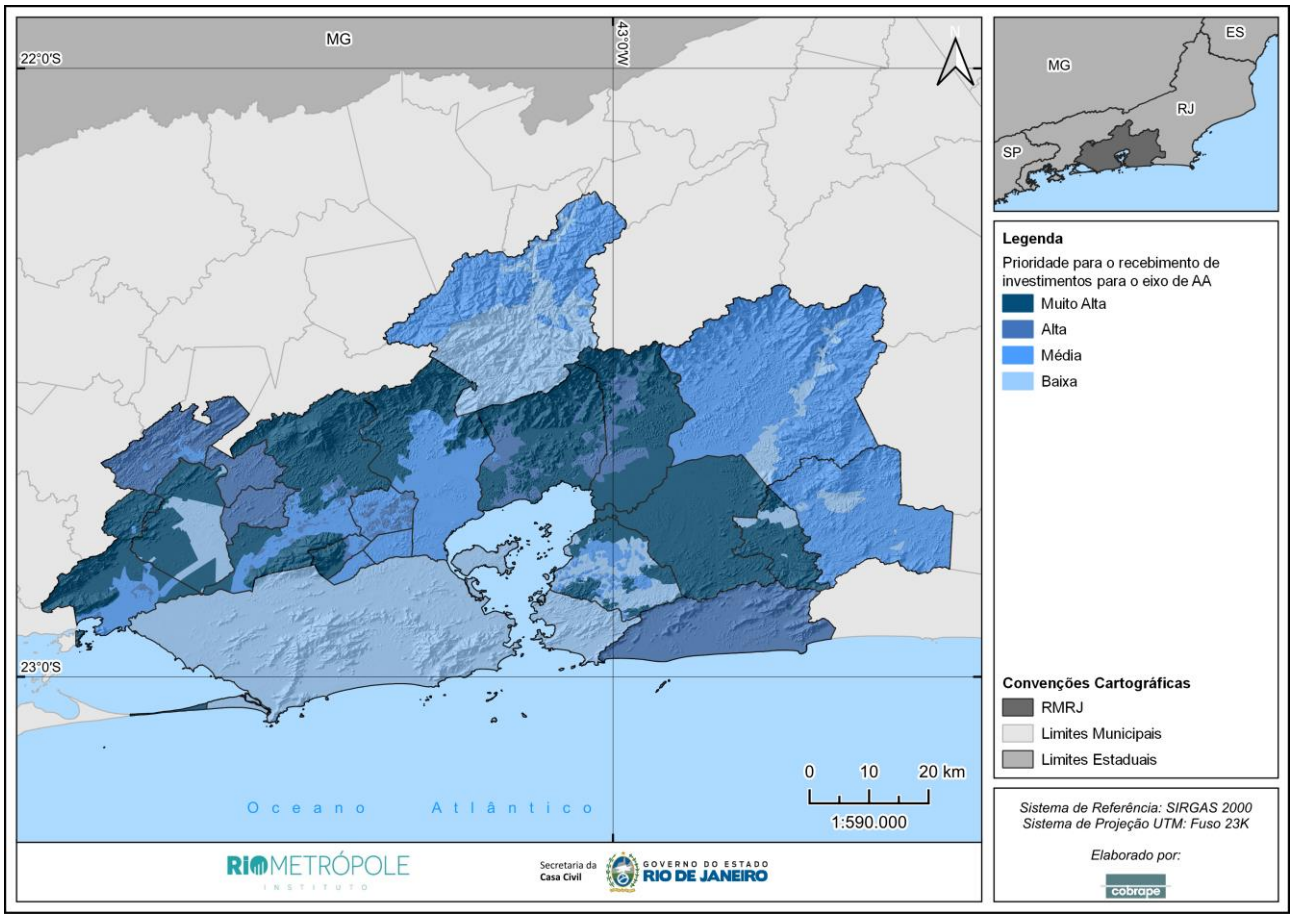


Figura 7-1 – Áreas prioritárias para recebimento dos investimentos em AA

7.4.2 Esgotamento sanitário

Para a identificação das áreas prioritárias em esgotamento sanitário foram selecionados 12 fatores, sendo que após votação, foram elencados com o menor nível de prioridade o dinamismo demográfico, o déficit quanto aos instrumentos de planejamento, o déficit quanto aos canais de atendimento e ouvidoria e o risco de impacto à seca nos recursos hídricos, conforme apresentado na Tabela 7-4.

Tabela 7-4 – Priorização, pesos atribuídos e razão de consistência do eixo de ES

Nível de prioridade	Fatores	Peso atribuído	Índice de consistência da matriz	Razão de consistência
1º	Déficit por formas adequadas	0,261	0,0211	1,43%
2º	Ganho de investimento	0,165		
3º	IDHM	0,078		
	IVS	0,078		
	Déficit quanto à prestação, fiscalização e regulação	0,078		
	Efetividade de instrumentos de participação e controle social de saneamento	0,078		

Nível de prioridade	Fatores	Peso atribuído	Índice de consistência da matriz	Razão de consistência
	Carga orgânica não tratada por habitante	0,078		
	Regularidade ambiental das ETE	0,078		
4º	Dinamismo demográfico	0,027		
	Déficit quanto aos instrumentos de planejamento	0,027		
	Déficit quanto aos canais de atendimento e ouvidoria	0,027		
	Risco de impacto à seca nos recursos hídricos	0,027		

A espacialização dos municípios conforme cada fator preponderante e o resultado da hierarquização são apresentados na Figura 7-2. Nota-se que, de acordo com a escala de cores, quanto mais escuro, maior a necessidade de direcionar os investimentos em ES.

Foram categorizados como prioridade **Muito Alta** cerca de 42,3% da RMRJ. Entre as áreas urbanas, encontram-se nessa classe os municípios de Guapimirim e Maricá, representando 4,2% da área total. Para as áreas rurais, que representam 38,1% da área, encontram-se nessa categoria os aglomerados rurais dos municípios de Itaguaí, Magé, Maricá e Nova Iguaçu e as áreas rurais isoladas dos municípios de Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Itaboraí, Itaguaí, Magé, Mesquita, Nova Iguaçu, Rio Bonito, Seropédica e Tanguá.

Com prioridade **Alta** foram categorizados aproximadamente 12,0% da RMRJ. As áreas urbanas, que representa 5,0% da área total, é composta por toda a área urbana dos municípios de Japeri, Magé, Nilópolis, Rio Bonito e Seropédica, além das áreas de favelas e comunidades urbanas dos municípios de Itaboraí, Nova Iguaçu e São João de Meriti. Os demais 6,9% correspondem as áreas rurais de Guapimirim e Paracambi, além da área rural isolada de São Gonçalo.

A prioridade **Média** é observada para 14,6% da RMRJ. Entre as áreas urbanas, que representam 7,8% do total, se encontram toda a área urbana dos municípios de Belford Roxo, Cachoeiras de Macacu, Mesquita e Tanguá, além das áreas urbanas exclusive de favelas dos municípios de Itaboraí, Nova Iguaçu e São João de Meriti, e áreas urbanas de favelas e comunidades urbanas dos municípios de Itaguaí, Queimados e São Gonçalo. Os demais 6,7% representam as áreas de aglomerado rural do município de Cachoeiras de Macacu e rural isolada de Maricá e Petrópolis.

Por fim, a prioridade **Baixa** corresponde a 31,1% da RMRJ, sendo todas relativas às áreas urbanas. Encontram-se inseridas nessa classe toda a área urbana de Duque de Caxias, Niterói, Paracambi, Petrópolis, Rio de Janeiro – sob responsabilidade da Águas do Rio 1 e 4, Iguá e Zona Oeste Mais Saneamento – além das áreas urbanas exclusive de favelas de Itaguaí, Queimados e São Gonçalo.

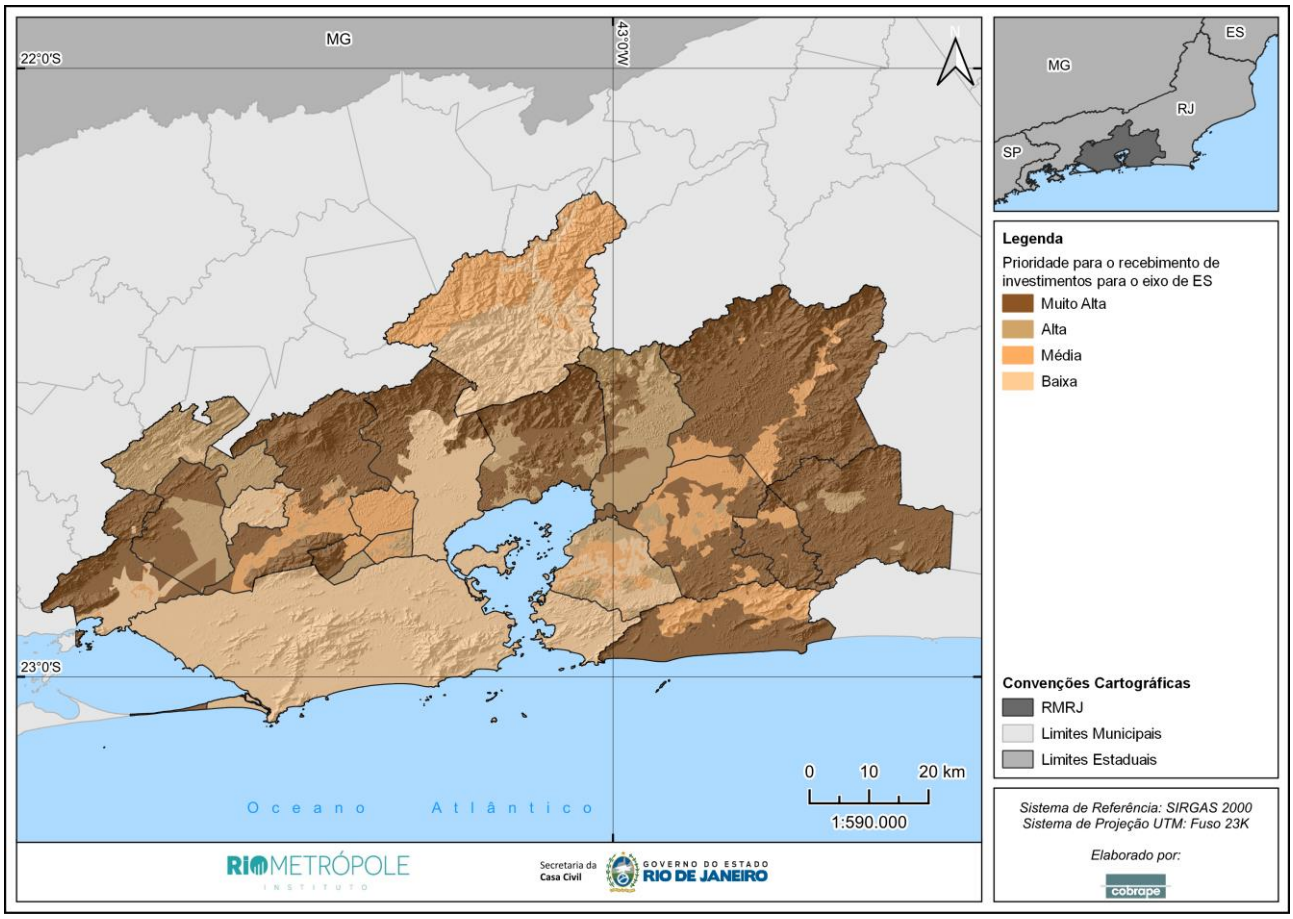


Figura 7-2 – Áreas prioritárias para recebimento dos investimentos em ES

7.4.3 Macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais

Para a identificação das áreas prioritárias em abastecimento de água foram selecionados 14 fatores, sendo que após votação, foram elencados com o menor nível de prioridade o IVS, o dinamismo demográfico, o déficit quanto aos canais de atendimento e ouvidoria, a densidade de domicílios e a declividade média, conforme apresentado na Tabela 7-5.

Tabela 7-5 – Priorização, pesos atribuídos e razão de consistência do eixo de DMAPU

Nível de prioridade	Fatores	Peso atribuído	Índice de consistência da matriz	Razão de consistência
1º	Déficit por formas adequadas	0,233	0,0184	1,17%
2º	Ganho de investimento	0,149		
3º	IDHM	0,071		
	Déficit quanto aos instrumentos de planejamento	0,071		
	Déficit quanto à prestação, fiscalização e regulação	0,071		
	Efetividade de instrumentos de participação e controle social de saneamento	0,071		
	Vulnerabilidade a inundações	0,071		

Nível de prioridade	Fatores	Peso atribuído	Índice de consistência da matriz	Razão de consistência
	Ocorrência de desastres (S2iD)	0,071		
	Risco de inundação, enxurrada e alagamento em decorrência das mudanças climáticas	0,071		
4º	IVS	0,024		
	Dinamismo demográfico	0,024		
	Déficit quanto aos canais de atendimento e ouvidoria	0,024		
	Densidade de domicílios urbanos	0,024		
	Declividade média	0,024		

A espacialização dos municípios conforme cada fator preponderante e o resultado da hierarquização são apresentados na Figura 7-3. Nota-se que, de acordo com a escala de cores, quanto mais escuro, maior a necessidade de direcionar os investimentos em DMPAU.

Foram categorizados como prioridade **Muito Alta** cerca de 6,8% da RMRJ. Entre as áreas urbanas, encontram-se nessa classe toda a área urbana dos municípios de Magé, Mesquita, Nilópolis e Rio Bonito, além das áreas urbanas exclusive de favelas de São João de Meriti e áreas de favelas e comunidades urbanas de Guapimirim, que juntas representam 2,5% da área total. Para as áreas rurais, que representam 4,3% da área, encontram-se nessa categoria os aglomerados rurais dos municípios de Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Magé, Nova Iguaçu e Paracambi e as áreas rurais isoladas dos municípios de Mesquita, São Gonçalo e Seropédica.

Com prioridade **Alta** foram categorizados aproximadamente 27,5% da RMRJ. As áreas urbanas, que representa 7,1% da área total, é composta por toda a área urbana dos municípios de Duque de Caxias e Paracambi, além das áreas urbanas exclusive de favelas de Belford Roxo, Cachoeiras de Macacu e Guapimirim, e áreas de favelas e comunidades urbanas de Itaboraí, São João de Meriti e Tanguá. Os demais 20,3% correspondem as áreas de aglomerados rurais de Itaguaí e Maricá, além da área rural isolada de Guapimirim, Magé, Nova Iguaçu, Paracambi e Rio Bonito.

A prioridade **Média** é observada para 38,4% da RMRJ. Entre as áreas urbanas, que representam 16,9% do total, se encontram toda a área urbana de Seropédica, além das áreas urbanas exclusive de favelas dos municípios de Itaboraí, Japeri, Niterói, Nova Iguaçu, Petrópolis, São Gonçalo e Tanguá e as áreas urbanas de favelas e comunidades urbanas dos municípios de Belford Roxo e Rio de Janeiro. Os demais 21,5% representam as áreas rurais isoladas dos municípios de Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Itaboraí e Petrópolis.

Por fim, a prioridade **Baixa** corresponde a 27,3% da RMRJ. Entre as áreas urbanas, que representam 21,6% do total, encontram-se inseridas nessa classe toda a área urbana de Itaguaí, Maricá e Queimados, bem como as áreas urbanas exclusive de favelas do município do Rio de

Janeiro, além das áreas urbanas de favelas e comunidades urbanas dos municípios de Cachoeiras de Macacu, Japeri, Niterói, Nova Iguaçu, Petrópolis e São Gonçalo. Os demais 5,7% representam as áreas rurais isoladas dos municípios de Itaguaí, Maricá e Tanguá.

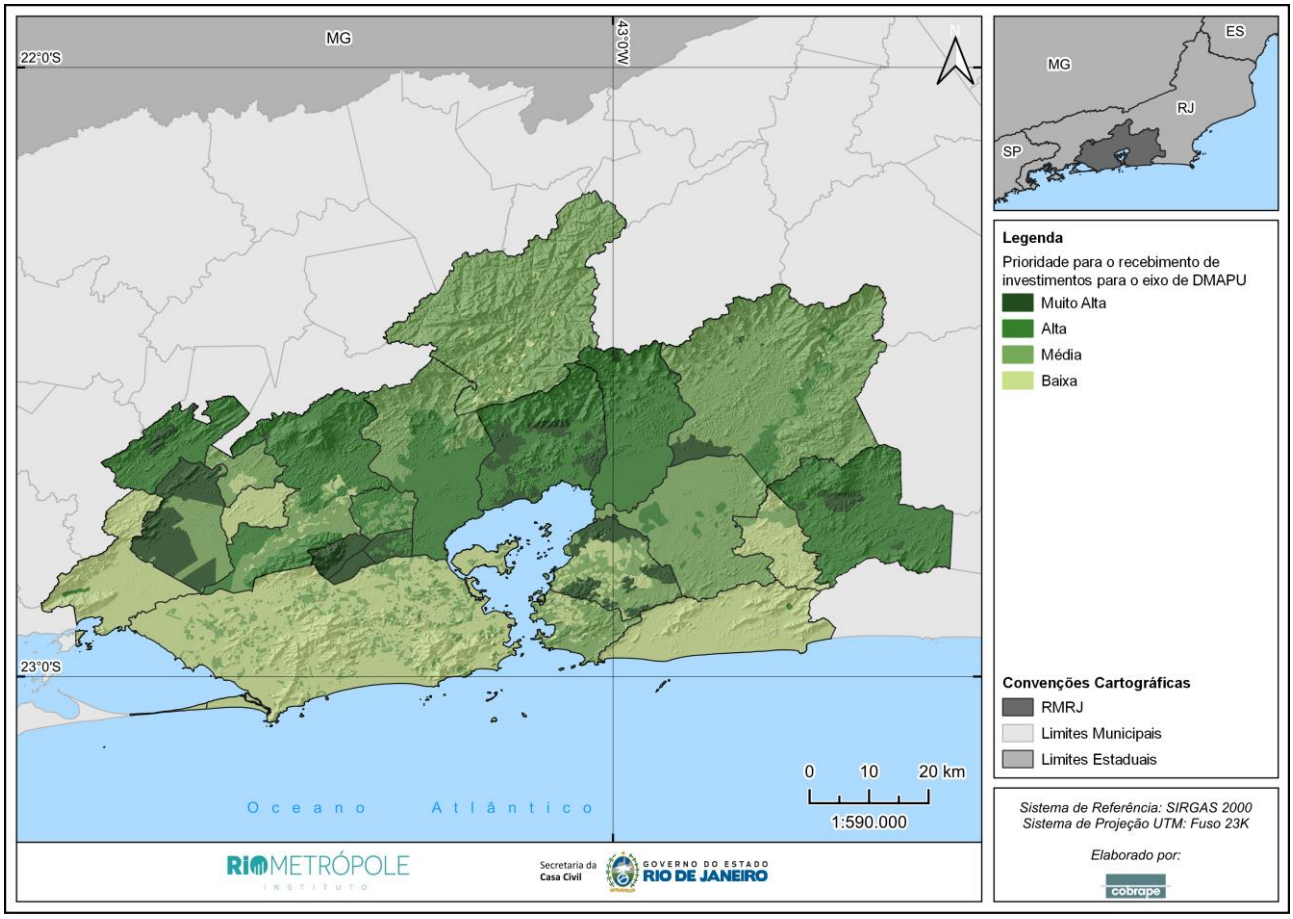


Figura 7-3 – Áreas prioritárias para recebimento dos investimentos em DMAPU

8 EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

8.1 Principais definições

A Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil entre outras providências (PNPDEC), dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC) autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres, entre outras providências. Além disso, a referida lei estabelece entre suas diretrizes a priorização de ações preventivas relacionadas à minimização de desastres e seus impactos, sendo um dos objetivos dessa política a redução do risco de desastres. Destaca-se ainda, em seu Art. 2, que é "dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastres" (BRASIL, 2012).

Inúmeras expressões se aplicam no contexto de contingência e emergência, mas, atualmente, há uma fase de amadurecimento acadêmico, legislativo e de gestão com relação à adoção e aplicabilidade de conceitos no exercício da política pública. Particularmente, o presente documento utiliza expressões como pontuado a seguir.

- A **ameaça** ou **evento adverso** é o evento físico (que possui potencial de prejudicar); fenômeno e/ou atividade humana que pode causar morte e/ou lesões, danos materiais, interrupção de atividade social e econômica, ou degradação do meio ambiente.
- **Vulnerabilidade** é a exposição socioeconômica ou ambiental de cenário sujeito à ameaça natural, tecnológica ou de origem antrópica. Indica como as condições preexistentes fazem com que os elementos expostos sejam mais ou menos propensos a ser afetados.
- Por **desastre,** entende-se o resultado de eventos adversos, naturais ou tecnológicos, conforme Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), sobre um cenário de vulnerabilidade que foi exposto a uma ameaça, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.
- O **risco do desastre** é o potencial de ocorrência de ameaça de desastre em uma situação ou cenário socioeconômico e ambiental vulnerável.
- A **gestão de risco de desastre** configura o planejamento, a coordenação e a execução de ações e medidas preventivas que objetivam reduzir os riscos de desastres e evitar a instalação de novos riscos.
- Por fim, a **resiliência** é a capacidade do sistema, comunidade ou sociedade exposta a resistir e se recuperar dos efeitos do desastre de modo eficaz, o que se entende por ter sua capacidade e funções básicas restauradas.

O **plano de contingência** é o documento que registra o planejamento com procedimentos, ações e responsabilidades, a partir da percepção do risco de determinados tipos de desastres (BRASIL, 2017a). Em outras palavras, em termos metodológicos, o documento apresenta um planejamento elaborado a partir da percepção e análise de um ou mais cenários de risco de desastres e estabelece os procedimentos para ações de monitoramento (acompanhamento das ameaças), alerta, alarme, fuga, socorro, assistência às vítimas e restabelecimento de serviços essenciais (BRASIL, 2017a). O objetivo desse planejamento é reunir diretrizes para a coordenação e a execução de ações e medidas preventivas destinadas a reduzir os riscos de desastres e evitar a instalação de novos riscos (BRASIL, 2017b). O artigo 25 do Decreto Federal nº 7.217/2010 inclui como conteúdo mínimo do plano de saneamento básico ações para situações de emergências e contingências (BRASIL, 2010).

Considerando uma sequência de acontecimentos desde a percepção do risco até a deflagração do desastre, são concebidas diferentes estratégias apropriadas às características das fases circunstanciais. Assim, o procedimento de atuação envolve medidas para primeiro evitar ou minimizar riscos e, então, conter situações de risco para, depois, enfrentar consequências do desastre, como apresentado na Tabela 8-1.

Tabela 8-1 – Conceitos relacionadas à gestão de risco e desastre

Conceitos de gestão de risco e desastre		Aplicação no presente Produto
Fase	**Descrição**	
Prevenção	Medidas e atividades prioritárias, anteriores à ocorrência do desastre, destinadas a evitar ou reduzir a instalação de novos riscos de desastre.	**Estratégias de prevenção de riscos** (fase preventiva – antecede a ocorrência do evento)
Mitigação	Medidas e atividades imediatamente adotadas para reduzir ou evitar as consequências do risco de desastre.	**Estratégias de contingência** (fase preparativa – antecede a ocorrência do evento)
Preparação	Medidas e atividades, anteriores à ocorrência do desastre, destinadas a otimizar as ações de resposta e minimizar os danos e as perdas decorrentes do desastre.	
Resposta	Medidas emergenciais, realizadas durante ou após o desastre, que visam ao socorro e à assistência da população atingida e ao retorno dos serviços essenciais.	**Estratégias de emergência** (fases de socorro e recuperação – pós ocorrência do evento)
Recuperação	Medidas desenvolvidas após o desastre para retornar à situação de normalidade, que abrangem a reconstrução de infraestrutura danificada ou destruída, e a reabilitação do meio ambiente e da economia, visando ao bem-estar social.	

Fonte: Adaptado de BRASIL (2017)

Considerando que muitas das situações de risco para o saneamento básico estão relacionadas à ocorrência de desastres, é importante observar que a COBRADE classifica os desastres em: *(i)* naturais, sendo esses classificados em geológicos, hidrológicos ou meteorológicos; e *(ii)* tecnológicos, sendo esses relacionados a substâncias radioativas, produtos perigosos, incêndios urbanos, obras civis e transporte de passageiros e cargas não perigosas. Dentre esses, considerando a realidade da RMRJ, pode-se destacar os seguintes **desastres naturais** que se relacionam mais intimamente aos serviços de saneamento:

- **Movimentos de massa**: especialmente as corridas de massa, que se configuram como desastre geológico e ocorrem quando, por índices pluviométricos excepcionais, o solo/lama ou rocha/detrito, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso, de extenso raio de ação e alto poder destrutivo.
- **Erosão**: especialmente erosão fluvial e erosão continental, que se configuram como desastre geológico e ocorrem pelo desgaste das encostas dos rios, sendo provocado desmoronamento de barrancos ou pela remoção de partículas de solo devido ao fluxo hídrico.
- **Inundações**: desastre hidrológico que se refere à submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície.
- **Enxurradas**: desastre hidrológico que se refere ao escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Caracterizada pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. Apresenta grande poder destrutivo.
- **Alagamentos**: desastre hidrológico que se refere à extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e consequente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas.
- **Seca**: desastre climatológico que se refere a uma estiagem prolongada durante o período de tempo suficiente para que a falta de precipitação provoque grave desequilíbrio hidrológico.
- **Epidemias**: desastre biológico que se refere ao aumento brusco, significativo e transitório da ocorrência de doenças infecciosas ocasionadas por vírus, bactérias, parasitas ou fungos.

Além desses, dentre os **desastres tecnológicos**, para o setor de saneamento destacam-se os **eventos relacionados a produtos perigosos**, especialmente os que estão ligados à contaminação da água pela liberação/derramamento de produtos químicos diversos em um sistema de abastecimento, o que pode causar alterações nas qualidades físicas, químicas, biológicas da água.

A relação entre os desastres e o eixo de **abastecimento de água** evidencia-se quando da escassez hídrica, resultante de períodos prolongados de estiagem (seca) que, além de comprometerem a disponibilidade de água nos mananciais, podem afetar o fornecimento de energia elétrica, reduzindo a capacidade de fornecimento de água tratada à população. A ocorrência de períodos prolongados de chuva, bem como de estiagem, pode ocasionar alterações na qualidade da água nos mananciais e, por vezes, as unidades de tratamento existentes podem não conseguir adequar a água aos padrões de potabilidade. Além disso, movimentos de massa e processos erosivos podem danificar

infraestruturas essenciais como sistemas de captação e adução, causando interrupções no abastecimento e agravando a vulnerabilidade da população afetada. Por sua vez, a contaminação dos sistemas de distribuição por produtos perigosos, decorrente de desastres tecnológicos, representa um risco significativo à saúde pública, potencializando a disseminação de doenças. Há ainda epidemias de enfermidades infecciosas que também podem emergir como consequência da falta de acesso à água potável em condições adequadas, especialmente em períodos críticos, como durante ou após a ocorrência de eventos extremos.

O **esgotamento sanitário** pode ser afetado por inundações, enxurradas e alagamentos, que podem sobrecarregar as redes coletoras e provocar extravasamentos, espalhando esgoto não tratado pelas áreas urbanas e aumentando o risco de doenças. Na RMRJ, onde ainda existem sistemas de veiculação conjunta de águas pluviais e esgoto, o alto volume de águas pluviais durante eventos extremos pode levar ao colapso desses sistemas, favorecendo a disseminação de patógenos e agravando os problemas de saúde pública. Além disso, inundações, movimentos de massa e processos erosivos têm o potencial de danificar tanto as redes de coleta quanto as estações de tratamento de esgoto, resultando no lançamento de efluentes não tratados em corpos d'água, comprometendo a qualidade dos recursos hídricos da região.

A **drenagem urbana e o manejo de águas pluviais**, por sua vez, está particularmente relacionada aos desastres hidrológicos e, em menor grau, aos desastres geológicos. As inundações, enxurradas e alagamentos frequentemente resultam da insuficiência ou da falta de planejamento adequado dos sistemas de drenagem, que não conseguem comportar o escoamento superficial gerado por chuvas intensas. Essa situação é agravada em áreas urbanas densamente povoadas, onde os impactos incluem o transbordamento de canais, o alagamento de vias públicas e o aumento dos riscos à saúde, devido ao contato da população com a água contaminada. Além disso, esses eventos causam significativas perdas materiais, como danos a residências e infraestrutura urbana, e, em casos mais graves, podem resultar na perda de vidas humanas.

A ausência de um manejo adequado das águas pluviais, tanto em áreas urbanas quanto rurais, pode agravar processos erosivos que levam ao assoreamento de cursos d'água e redes de drenagem, intensificando a frequência e a gravidade dos eventos de cheia. Além disso, as enxurradas estão frequentemente associadas a movimentos de massa, representando não apenas um risco à segurança das populações, mas à funcionalidade das infraestruturas de saneamento.

Cabe ressaltar que as **mudanças climáticas** desempenham um papel determinante no aumento da magnitude e frequência dos eventos extremos, tanto em termos de precipitações intensas quanto de períodos prolongados de estiagem. Essa realidade exige um planejamento integrado do saneamento básico, visando, não apenas minimizar os danos, mas, também, garantir a integridade

física de estruturas, a segurança de operadores e a continuidade daquelas atividades de gestão necessárias para o atendimento adequado da população.

A partir dos conceitos apresentados, o presente produto adota como **contingências** as eventualidades que podem ou não ocorrer e, por isso, é possível planejar estratégias para evitar que aconteçam; e como **emergências** as circunstâncias acidentais críticas, não sujeitas a programação, necessitando de intervenção rápida e objetiva. Em se tratando do planejamento em saneamento básico, contingências e emergências são complementares e têm por objetivo: *(i)* monitorar presumíveis fatores de risco; *(ii)* identificar e prevenir possíveis situações de risco (passíveis de acontecer ou não); *(iii)* atuar na mitigação de danos e prejuízos causados por acidentes e/ou desastres naturais ou antrópicos; e *(iv)* prevenir agravos à saúde pública relacionados aos serviços de saneamento básico (BRASIL, 2018).

Com efeito, as estratégias de prevenção de riscos têm por objetivo evitar a ocorrência de novos riscos; as estratégias de contingências abordam um conjunto de medidas necessárias quando da percepção da ocorrência de uma situação de risco e, em estágio mais avançado, as estratégias de emergência reúnem medidas necessárias quando da deflagração de um desastre.

8.2 Principais instrumentos e políticas

No âmbito do planejamento estratégico, na esfera da administração pública há diversas políticas e seus devidos instrumentos com ações atinentes ao tema de emergências e contingências. Essas políticas podem abranger os níveis nacional, estadual, regional e municipal, ressaltando que algumas são desenvolvidas em âmbito de bacia hidrográfica. Nesse sentido, visando obter um planejamento adequado para os serviços de saneamento, apresenta-se a seguir as principais políticas relacionadas a essa temática.

- ✓ **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**

Instituído em 2016, o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima visa orientar iniciativas para a gestão e redução do risco climático a longo prazo, por meio da proposição de estratégias e diretrizes que visem à gestão e diminuição do risco climático do país, utilizando-se de mecanismos institucionais para sua implementação, de forma comum a todos os entes federativos, os setores afetos e a sociedade. Propõe ainda o estabelecimento de um fórum permanente para parcerias com governos estaduais e municipais, cujo papel é elaborar e propor diretrizes e recomendações técnicas, além da metodologia para a identificação de impactos, gestão do risco climático, análise da vulnerabilidade e opções de adaptação.

Entre as diversas estratégias setoriais e temáticas abordadas no plano, destacam-se aquelas relacionadas às áreas de infraestrutura, cidades, gestão de risco de desastres, povos e populações vulneráveis e recursos hídricos. Para estas áreas, elencam-se, conforme apresentado a seguir,

algumas diretrizes referentes à adaptação às mudanças climáticas, na tentativa de evitar ou reduzir a ocorrências desses eventos.

- Fortalecer as ações relacionadas a obras de contenção de encostas e elaboração de Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR), ampliando o número de municípios beneficiados, principalmente entre aqueles inseridos no Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos, Inundações ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos (CadRisco), previsto na Lei Federal nº 12.608/2012.
- Na implementação do PLANSAB em todo território nacional, este deve considerar as adaptações necessárias para se adequar às mudanças climáticas.
- Fortalecer as ações de drenagem urbana sustentável voltadas à redução das enchentes e inundações, considerando obras e serviços que visem à implementação de reservatórios de amortecimento de cheias, adequação de canais para a redução da velocidade de escoamento, sistemas de drenagem por infiltração, implantação de parques fluviais, recuperação de várzeas e renaturalização de fundos de vale, além de ações de caráter complementar. Tais ações de drenagem sustentável devem observar, sempre que possível, princípios de adaptação baseada em ecossistemas (AbE).
- Apoiar a implementação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário que considerem os efeitos econômico-sociais, de saúde pública, ecológicos e infraestruturais das medidas adotadas, de forma a potencializar os efeitos benéficos à saúde e ao meio ambiente diretamente associados a estes sistemas, buscando, em especial, a descontaminação de corpos hídricos, para facilitar os múltiplos usos da água, estimulando a eficiência no uso de energia, com a utilização do biogás resultante do tratamento dos esgotos e dos resíduos sólidos urbanos, e de outras energias renováveis.
- Apoiar as ações de melhoria dos sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visando à ampliação da coleta seletiva nos municípios, à disposição adequada dos rejeitos e à erradicação dos lixões, visto que o aumento de precipitações pluviais intensas decorrentes de mudança do clima ocasiona maior carreamento de chorume dos lixões para os corpos hídricos e potencializar os efeitos de descartes inadequados de resíduos urbanos junto a cursos d'água, agravando o problema das enchentes.
- Apoiar a gestão e a disseminação de informações relacionadas às mudanças climáticas, de forma a subsidiar o desenvolvimento de estratégias de adaptação em sinergia com o planejamento urbano.
- Apoiar o desenvolvimento de estudos sobre os impactos das mudanças climáticas nas diferentes cidades, que possam subsidiar o desenvolvimento de metodologias de adaptação da infraestrutura urbana, a serem incorporadas às políticas de desenvolvimento urbano.

- Considerar a adaptação à mudança do clima no aperfeiçoamento de modelos de planejamento urbano, buscando melhorar a gestão do uso e ocupação do solo correlacionada à preservação ambiental associada, em especial, à prevenção de risco em desastres naturais.

✓ **Política Nacional de Proteção e Defesa Civil**

A Lei Federal nº 12.608 de 2012 institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) a qual visa estabelecer o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC). Nela, é estabelecido o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil, bem como o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil. Prevê ainda como competência da União, instituir e manter o cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. Nesse sentido, o Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos, instituído pelo Decreto nº 10.692, de 3 de maio de 2021, em seu artigo 5º, determina, dentre as competências dos municípios que se escreverem no Cadastro Nacional, a elaboração, no prazo de um ano, contado da data de inclusão no Cadastro Nacional, do plano de contingência de proteção e defesa civil, bem como elaboração do plano de implantação de obras e serviços para a redução de riscos de desastre. Ainda nesse contexto, evidencia-se a Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR, elaborada pela Secretaria Especial de Articulação e Monitoramento da Casa Civil da Presidência República (SAM/CC/PR), que trata da atualização dos critérios e indicadores para a identificação dos municípios mais suscetíveis à ocorrência de deslizamentos, enxurradas e inundações para serem priorizados nas ações da União em gestão de risco e de desastres naturais. No Anexo I da referida nota consta todos os municípios da RMRJ na lista dos 1.942 municípios mais suscetíveis a ocorrências de deslizamentos, enxurradas e inundações para serem priorizados nas ações da União em gestão de risco e de desastres naturais. Maior detalhamento no que se refere à atuação da defesa civil é apresentado no item 8.3.4.

✓ **Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil**

O projeto de elaboração do primeiro Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil (PN-PDC), previsto pela Lei 12.608 de 10 de abril de 2012, estabelece princípios, diretrizes, objetivos, metas e indicadores para a atuação da proteção e defesa civil no enfrentamento dos riscos e dos desastres no país, será composto por 11 produtos e encontra-se em fase de elaboração. O objetivo do plano é proteger a vida e reduzir danos e perdas materiais, além de promover a resiliência das comunidades diante de desastres naturais ou tecnológicos, provocados pela ação humana. O plano será um guia para órgãos federais, orientando a elaboração de programas, projetos e iniciativas alinhadas às prioridades nacionais e internacionais de resiliência e sustentabilidade. Isso ajudará a coordenar a atuação da União, estados e municípios na prevenção e resposta a desastres pois

define diretrizes para que todas as ações, desde a preparação até a recuperação, sejam integradas e eficazes. Com isso, estados e municípios podem adaptar suas ações locais, garantindo que recursos sejam bem utilizados, promovendo uma sociedade mais preparada e segura diante das emergências

- ✓ **Plano de Contingências do Estado do Rio de Janeiro para Chuvas Intensas**

O plano de contingências do estado do Rio de Janeiro para chuvas intensas visa criar respostas aos desastres ocasionados pelas chuvas intensas no estado, sendo que sua última versão abrange o período de verão dos anos de 2023 e 2024. Os objetivos principais do plano são organizar, estabelecer e operacionalizar protocolos, ações e responsabilidades para diversas instituições que compõem o Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (SIEPDEC).

As ações devem reestabelecer os serviços essenciais nos municípios atingidos, além de prepará-los para os eventos passíveis de ocorrência. Segundo o próprio plano, a estrutura de suporte é acionada em situações em que os danos e prejuízos causados pelos desastres superam a capacidade de resposta do município atingido, de modo que demande apoio estadual. Assim, são ampliadas as estruturas de acordo com o nível de resposta necessária para os danos ocorridos.

O plano não somente estabelece ações para resposta aos desastres, como também os mecanismos de monitoramento para definição do nível de riscos (previsão, confirmação e impacto de eventos severos). Tal monitoramento é realizado pelo CEMADEN-RJ, órgão responsável pelo monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico em todo o ERJ. Mediante aos indicadores definidos é realizado o nível de resposta perante a necessidade de apoio complementar do governo do estado aos municípios atingidos.

O nível de resposta do estado aos municípios corresponde às seguintes ações:

- Apoio na gestão do desastre.
- Apoio na avaliação de danos e prejuízos causados pelo desastre.
- Apoio técnico-jurídico para decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública.
- Orientação técnico-jurídica para prospecção de recursos financeiros.
- Fornecimento de material de ajuda humanitária.
- Apoio com recursos mobilizados junto ao GRAC[63] e REDE SALVAR[64].

[63] Grupo de Ações Coordenadas - grupo de agências com competências integradas e próprias que atuam em situações de desastres.
[64] Rede Salvar – Rede de Voluntários de Proteção e Defesa Civil no Estado do Rio de Janeiro.

- ✓ **Projeto GIDES**

O Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada em Riscos de Desastres Naturais (GIDES) é resultado da parceria firmada entre a Agência Brasileira de Cooperação (ABC) e a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA). Participam do projeto os Ministérios do Desenvolvimento Regional (MDR), da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e de Minas e Energia (MME), além de instituições estaduais e municipais. A iniciativa de cooperação bilateral teve início em agosto de 2013 e conclusão dos documentos técnicos em 2018, com o objetivo de fortalecer a capacidade de gestão de riscos e resposta a desastres de movimento de massa no Brasil. O projeto GIDES, composto por quatro eixos estratégicos *(i)* Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa; *(ii)* Monitoramento e Alerta; *(iii)* Obras de Prevenção e Reabilitação e *(iv)* Planejamento da Expansão Urbana que resultou em seis manuais: Volume 1 – Manual Técnico para Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa; Volume 2 – Manual Técnico para Elaboração, Transmissão e Uso de Alertas de Risco de Movimento de Massa; Volume 3 – Manual Técnico para Planos de Contingência para Desastres de Movimento de Massa; Volume 4 – Manual Técnico para Intervenções Estruturais para Fluxo de Detritos; Volume 5 – Manual Técnico para Plano de Intervenção de Ruptura de Encosta e Volume 6 – Manual Técnico para Redução de Riscos de Desastres Aplicado ao Planejamento Urbano.

- ✓ **Programa Estadual de Segurança Hídrica**

Lançado pelo governo do estado do Rio de Janeiro, em fevereiro de 2021, o Programa Estadual de Segurança Hídrica (PROSEGH) tem como objetivo estabelecer estratégias e ações públicas integradas que visem garantir a segurança hídrica do estado. O programa tem por horizonte de planejamento o ano de 2043, sendo dividido em quatro componentes: planejamento, oferta hídrica, qualidade ambiental e riscos associados à água.

O principal instrumento de planejamento do programa é o Plano Estadual de Segurança Hídrica (PESHI/RJ). Este objetiva atuar como instrumento do planejamento, de modo a identificar as principais intervenções (estruturais e estruturante) de natureza estratégica. As ferramentas de gestão a serem propostas em tal plano são de estabelecer índices e indicadores de segurança hídrica. Cabe destacar que o PESHI/RJ teve sua contratação iniciada em 2021.

O programa também prevê o estabelecimento de um Sistema Estadual de Informação sobre Recursos Hídricos (SEIRH) para coleta, tratamento, armazenamento e integração de informações, conforme já previsto no Plano de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro.

- ✓ **Política Estadual sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável**

Por meio da Lei Estadual nº 5.690 de abril de 2010, foi estabelecida política estadual sobre mudança global do clima e desenvolvimento sustentável, que visa prevenir e mitigar os efeitos das mudanças climáticas, bem como adaptar o estado e facilitar a implantação de uma economia de baixo carbono. Seus princípios concernem ao desenvolvimento sustentável, a precaução e a participação pública

no processo de tomada de decisão. Nesta, são estabelecidos os instrumentos de sua implementação, sendo eles:

- Plano Estadual sobre Mudança do Clima (PEMC).
- Fórum Rio de Mudanças Climáticas.
- Cadastro Estadual de Emissões.
- Cadastro Estadual de Sumidouros.
- Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e o inventário estadual de emissões de GEE.
- Sistema Estadual de Informações sobre Mudança do Clima.
- Zoneamento Econômico Ecológico do Estado do Rio de Janeiro (ZEE).
- Inventário Florestal Estadual.
- Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (FECAM).
- Licenciamento Ambiental.

✓ **Plano de Adaptação Climática do Estado do Rio de Janeiro**

O plano de adaptação climática do estado do Rio de Janeiro foi publicado em dezembro de 2018 e apresenta propostas relacionadas a medidas de adaptação de caráter geral. O documento propõe um primeiro esforço de consolidar as informações disponíveis, identificar as principais vulnerabilidades e esboçar medidas gerais de adaptação cabíveis para as mudanças climáticas que podem vir a afetar a região.

Acerca dos recursos hídricos, o plano prevê medidas para a ampliação da rede de monitoramento hidroclimático, monitoramento dos fenômenos hidrometereológicos, avaliação do risco climático, intensificação do monitoramento das águas de rios e reservatórios. No que tange às medidas de adaptação para a drenagem urbana são propostas políticas públicas, das quais se destacam:

- Sistematização da gestão de risco de desastres naturais em todos os níveis governamentais (municipal, estadual e federal).
- Criação de incentivos para elaboração dos planos municipais de manejo de águas pluviais, em consonância com os municípios adjacentes e inseridos nas mesmas bacias hidrográficas.
- Incorporação dos conceitos de drenagem urbana sustentável e cidades sensíveis a água no planejamento urbano.
- Valorização do Sistema de Espaços Livres com novas conexões que visem maior interação do meio natural e urbano por meio da utilização de infraestrutura verde e paisagens multifuncionais, propiciando a criação de corredores ecológicos, interligando parques e áreas de proteção ambiental, além de fomentar a reconstituição da vegetação.

- Utilização do conceito de parques urbanos de transição para diminuir pressões de expansão urbana (formal e informal) sobre unidades de conservação e planícies de inundação de rios.
- Incorporação de técnicas compensatórias em sistemas de drenagem no licenciamento de empreendimentos (reservatórios na escala do lote, jardins de chuva, biovaletas, pavimentos permeáveis, telhados verdes, trincheiras de infiltração etc.).
- Elaboração do Plano Estadual de Redução de Risco de Desastres Naturais.
- Realização de zoneamento urbano, com delimitação das áreas inundáveis e restrições de ocupação.
- Readequação/expansão de sistema de alerta de cheias.

Ainda, no âmbito do plano, são sugeridas mais medidas como:

- Minimização de lançamentos descontrolados de esgoto e evitar o espalhamento de lixo que tendem a comprometer o funcionamento do sistema de drenagem e ameaçar a saúde pública.
- Introdução de dispositivos de drenagem urbana sustentável no tecido urbano.
- Uso de soluções que privilegiem a infiltração e a armazenagem: medidas de infiltração que reduzam volumes de escoamento; medidas de armazenamento que permitam controlar vazões na rede, diminuindo picos e permitindo menor dependência da capacidade de descarga na rede e, em particular, na foz junto ao mar.
- Aumento quantitativo e qualitativo da utilização e desempenho das estruturas de proteção, tais como reservatórios de detenção/retenção.
- Manutenção constante dos sistemas de micro e macrodrenagem, com controle da produção de sedimentos.
- Realocação de ocupações em áreas com alto risco de inundações.
- Relocação de habitações presentes em áreas de risco de inundação, minimizando perdas e abrindo espaço para a passagem de cheias.
- Recuperação de ecossistemas e devolução de áreas naturalmente inundáveis, a partir do conceito de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE).
- Busca de alternativas viáveis e funcionais de requalificação fluvial urbana.
- Expansão da rede de monitoramento hidrometeorológico já definidos em estudo do INEA.
- Reflorestamento de áreas estratégicas, como topos de morro e margens de rios, visando à redução do escoamento superficial, o aumento da interceptação e infiltração da água no solo, além da redução da erosão.
- Utilização de medidas de bioengenharia no trato fluvial, reflorestamento com vegetação nativa.

- Medidas de retenção natural de água, desbaste, controle de erosão pela vegetação nas margens dos rios, recarga artificial de aquíferos, renaturalização de planícies de inundação.
- Manejo florestal comunitário, restauração de pântanos/terraços alagadiços.
- Renaturalização, terras encharcadas, medidas de retenção natural de água, construção de áreas úmidas artificiais.

✓ **Programa Rio Clima II**

O Programa Rio Clima II foi estabelecido por meio de uma parceria entre o governo do estado do Rio de Janeiro e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em outubro de 2024. O projeto conta com um aporte de R$ 4 milhões, com previsão de dois anos para desenvolver ações que contribuam para a adaptação e mitigação dos riscos associados às mudanças climáticas.

As ações previstas são referentes a atualização do Plano Estadual de Mudanças Climáticas, a criação do Portal de Gestão de Riscos e Vulnerabilidades Climáticas e a realização de estudos focados em compensação de carbono nas áreas de agricultura, florestas e uso da terra.

✓ **Plano de Segurança da Água**

O Plano de Segurança da Água (PSA) é um instrumento para identificação e caracterização dos riscos existentes nos sistemas de abastecimento de água para consumo humano. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) é uma ferramenta para avaliação e gestão de riscos que pode fornecer estrutura para convivência com os impactos das mudanças climáticas. No âmbito da RMRJ, cabe salientar que, em julho de 2024, o Ministério Público do Estado emitiu recomendação ao Governo do Estado para exigir dos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água Imunana-Laranjal (Águas do Rio) a apresentação de PSA.

O documento dá destaque aos problemas de segurança hídrica gerados pela dependência de um único manancial, da demanda elevada e crescente e pela proximidade de um complexo petroquímico. Entre as considerações levantadas pelo MPRJ, foi abordada a necessidade de atualização cadastral e detalhamento dos componentes, estrutura, adutoras, equipamentos e rede de abastecimento do Sistema de Abastecimento de Água do Imunana-Laranjal, bem como a existência de duas concessionárias operando o mesmo sistema.

Destaca-se que não foram encontradas novas informações de adoção da recomendação e apresentação de tal documento.

✓ **Política Estadual de Segurança de Barragens e Açudes**

A Política Estadual de Segurança de Barragens e Açudes (PESBA) foi instituída pela Lei Estadual nº 7.192/2016 e tem por objetivo, dentre outros, garantir a segurança e monitoramento das estruturas com vistas a reduzir a possibilidade de acidentes, além de determinar a elaboração de Plano de Ação de Emergência (PAE) conforme características específicas. Além disso, regula o Sistema Estadual de Informações sobre Segurança de Barragens e Açudes (SEISBA), que tem o

objetivo de coletar, armazenar, tratar, gerir e disponibilizar para a sociedade as informações relacionadas à segurança de barragens e açudes localizados no estado do Rio de Janeiro. O cadastro de barragens de usos múltiplos da água, de geração de energia elétrica, de contenção de resíduos industriais e de contenção de rejeitos de mineração está disponível no Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNIB). Um dos instrumentos da política nacional de segurança de barragens consiste no plano de segurança de barragem que deve ser elaborado e atualizado pelo empreendedor da barragem e apresentar planejamento e registro de operação e manutenção, plano de ação emergencial, relatórios de inspeção de segurança e revisões periódicas de segurança de barragem.

- ✓ **Plano de Atendimento à Emergências dos Serviços de Água e Esgoto de Itaguaí, Paracambi, Seropédica e Rio de Janeiro (Rio + Saneamento)**

O prestador dos serviços de abastecimento de água Rio + Saneamento desenvolveu plano de ações para emergências para garantir a segurança e saúde de trabalhadores, da sociedade e do meio ambiente em sua área de abrangência. Para isto, o plano conta com uma matriz de riscos operacionais que foram identificados e endereçados a ações que mitiguem sua materialização.

- ✓ **Planos de Ação Climática dos Municípios de Nova Iguaçu, Queimados, Japeri, Seropédica, Mesquita e Nilópolis**

Conforme já apresentado em produtos anteriores do PlanSAN, o Ministério Público do Rio de Janeiro expediu, em outubro de 2024, recomendações aos municípios de Nova Iguaçu, Queimados, Japeri, Seropédica, Mesquita e Nilópolis para que fossem elaborados os seus Planos de Ação Climática e de Adaptação às Mudanças do Clima. Nestes, deverão ser contempladas as medidas de mitigação das emissões dos gases de efeito de estufa (GEE) e de adaptação às mudanças do clima. Nesta recomendação também é indicada que deverá ser garantida a participação social e ampla publicidade de tais planos.

- ✓ **Plano de Contingência de Desastres Naturais do Município do Rio de Janeiro**

O plano de contingência de desastres naturais do município do Rio de Janeiro foi publicado em 2024 e visa estabelecer ações estruturais frente a eventos que acarretem prejuízos à saúde pública quando da ocorrência de desastres naturais. Seus principais objetivos são:

- Estabelecer e detalhar a utilização de protocolos e procedimentos comuns para a gestão de risco às emergências em saúde pública por desastres.
- Estabelecer a Sala de Situação (SS) e o Comitê de Operações de Emergência (COE), como premissas para a organização do setor saúde frente às emergências em saúde pública por desastres naturais;
- Manter atualizados planos, protocolos e procedimentos necessários para subsidiar as ações de resposta a desastres.

- Estabelecer ferramentas de coleta de dados ambientais e epidemiológicos na ocorrência de eventos relacionados a desastres**.**

Dentre os cenários de descrição de desastres naturais, destaca-se a seguir os riscos que impactam diretamente os serviços de saneamento.

- Geológicos: terremotos, movimentos de massa (quedas, tombamentos e rolamentos; deslizamentos; corridas de massa) e erosões (são subdivididas em erosões costeira/marinha, de margem fluvial e continental).
- Hidrológicos: inundações, enxurradas e alagamentos.
- Meteorológicos: tempestades e temperaturas extremas de grande escala/ escala regional, que são subdivididos em ciclones e frentes frias/zonas de convergência (tempestades, tornados, tempestade de raio, granizos, chuvas intensas e vendavais, ondas de calor e de frio).
- Climatológicos: seca e estiagem.

✓ **Planos Municipais com Previsão para Emergência e Contingência**

Conforme a Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012, cabe aos municípios elaborarem o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil, que detalha as ações e responsabilidades para a gestão de desastres. O plano de contingência do estado do Rio de Janeiro (PLANCON) complementa esse planejamento municipal ao fornecer diretrizes operacionais e apoio aos municípios que enfrentarem limitações em sua capacidade de resposta, especialmente em situações de chuvas intensas. É importante destacar que o PLANCON incorpora os elementos previstos da Lei Federal nº 12.340/2010, modificada pela Lei nº 12.983/ 2014, que exige a inclusão de itens como a definição de responsabilidades de cada órgão, sistemas de alerta a desastres, organização de atendimento médico e psicológico, cadastramento de equipes técnicas e voluntários, e a localização dos centros de recebimento e distribuição de doações e suprimentos (BRASIL, 2014).

Os municípios são geralmente orientados a desenvolver esses planos por regulamentações estaduais ou por instruções normativas de órgãos de Defesa Civil, como a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), para cumprimento da política nacional de maneira mais direta. Para os municípios da RMRJ são descritos os planos que abordam temas relacionados a emergência e contingência. Em sua maioria, são previstas ações nos Planos Municipais de Saneamento Básico e em Planos de Contingência da Defesa Civil.

Destaca-se ainda os Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR) o qual envolve uma etapa de diagnóstico de áreas suscetíveis a danos decorrentes de eventos críticos pluviométricos (pela ocorrência de inundações, enchentes, alagamentos, movimentos de massas e outras ocorrências geológicas) e outra etapa de preparação e gestão para enfrentamento das situações de crise. A

compilação destas informações está apresentada na Tabela 8-2. Cabe ressaltar que não foram identificados PMSB para os municípios de Queimados e Seropédica. Referente aos planos de contingências, para os municípios em que o mesmo não consta na Tabela 8-2, destaca-se que foram encontradas menções aos planos de contingências, mas não foi possível acessar os documentos. Apenas para o município de Tanguá não foi encontrada nem menção, nem plano.

Tabela 8-2 – Municípios que apresentam planos relacionados a ações de emergência e contingência

Município	Planos municipais que contemplam ações de emergências e contingências
Belford Roxo	Plano Municipal de Saneamento Básico
Cachoeiras de Macacu	Plano Municipal de Saneamento Básico
Duque de Caxias	Plano de Contingência (Plano Verão)
Guapimirim	Plano Municipal de Saneamento Básico Plano Municipal de Redução de Riscos Plano de Ação Setorial para Resposta Ordenada e Integrada em Ocorrências de Desastres Plano de Contingência Defesa Civil
Itaboraí	Plano de Contingência de Enfrentamento em Desastres Naturais Plano Municipal de Saneamento Básico: Água e Esgoto
Itaguaí	Plano Municipal de Saneamento Básico Plano Municipal de Redução de Riscos Plano de Contingência Defesa Civil
Japeri	Plano Municipal de Saneamento Básico Plano de Contingência Defesa Civil
Magé	Plano Municipal de Saneamento Básico Plano de Contingência Defesa Civil
Maricá	Plano Municipal de Saneamento Básico Programa de Manejo de Águas Pluviais de Maricá Plano de Contingência Defesa Civil
Mesquita	Plano Municipal de Saneamento Básico Plano de Contingência Defesa Civil
Nilópolis	Plano Municipal de Saneamento Básico Plano de Contingência Defesa Civil
Niterói	Plano Municipal de Saneamento Básico Plano de Contingência Defesa Civil
Nova Iguaçu	Plano Municipal de Saneamento Básico Plano de Contingência Defesa Civil
Paracambi	Plano de Contingência Defesa Civil
Queimados	Plano de Contingência Defesa Civil
Petrópolis	Plano Municipal de Saneamento Básico Plano de Contingência Defesa Civil Plano Municipal de Redução de Riscos
Rio Bonito	Plano Municipal de Saneamento Básico Plano de Contingência Defesa Civil
Rio de Janeiro (Bloco 1)	Plano Municipal de Saneamento Básico Plano Diretor de Drenagem de Águas Pluviais Plano de Contingência Defesa Civil Plano de Contingência de Desastres Naturais do Município do Rio de Janeiro (Saúde)
Rio de Janeiro (Blocos 2, 3, 4 e AP 5)	Plano Municipal de Saneamento Básico Plano Diretor de Drenagem de Águas Pluviais Plano de Contingência Defesa Civil
São Gonçalo	Plano Municipal de Saneamento Básico Plano de Contingência Defesa Civil

Município	Planos municipais que contemplam ações de emergências e contingências
São João de Meriti	Plano Municipal de Saneamento Básico Plano de Contingência Defesa Civil
Tanguá	Plano Municipal de Saneamento Básico

8.3 Atores, responsabilidades e mecanismos básicos de controle

As situações de risco no âmbito do saneamento básico advêm de fatores que não podem ser controlados, tais como são os efeitos adversos de eventos climatológicos extremos de seca ou precipitação. Por isso, a prevenção de riscos, a contingência ou a emergência requerem estratégias intersetoriais, envolvendo diversos atores, entre os quais destacam-se representações de meio ambiente, saúde, proteção e defesa civil, geração de energia elétrica, e educação. Nesse sentido, o presente tópico apresenta um rol de atores e instrumentos que possuem interfaces com a dimensão de contingência e emergência em saneamento básico, considerando as dimensões de planejamento, regulação, prestação dos serviços, bem como a titularidade dos serviços, seguidos de outros entes afetos ao saneamento básico.

- ✓ **Instituto Rio Metrópole**

Como já apresentado, o Instituto Rio Metrópole (IRM) é um órgão executivo que possui a função de elaborar as políticas públicas dentro do contexto metropolitano bem como executar as decisões tomadas pelo Conselho Deliberativo da Região Metropolitana (RIO DE JANEIRO, 2018). Desse modo, a coordenação da implementação do PlanSAN cabe ao IRM, bem como as articulações relativas ao planejamento de ações contingências e emergências em saneamento básico também no âmbito metropolitano. Especificamente no tocante ao conteúdo do presente capítulo, caberá ao IRM a promoção de estudos, reuniões, grupos de trabalho e outras atividades que se fizerem necessárias para dar concretude às estratégias de prevenção de riscos, de contingência e de emergência por meio da definição de tarefas aos atores que se julgarem pertinentes.

Dentre as suas atuações relacionadas à esta temática, cabe destacar que a condução de um projeto estratégico em colaboração com a CEDAE, prestadores e a AGENERSA visando à implantação do Centro de Controle Operacional (CCO) do Sistema de Macro Adução (SMA) da região metropolitana. O IRM, ao assumir essa unidade essencial do Sistema de Fornecimento de Água (SFA) do estado do Rio de Janeiro fortalece a estrutura de governança e complementa o contrato de concessão dos serviços de abastecimento de água regionalizados, reforçando sua atuação no gerenciamento integrado dos recursos hídricos da região. Entende-se que este sistema pode fornecer informações importantes para a temática de emergências e contingências, além de servir de modelo para outros sistemas semelhantes que possam gerir informações relacionadas a eventos críticos especificamente para o setor de saneamento, por exemplo.

- ✓ **Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade**

A Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) constitui órgão de primeiro nível hierárquico da administração estadual do Rio de Janeiro, sendo a principal responsável por ações

de preservação ambiental e políticas de sustentabilidade no estado. A SEAS gerencia a Subsecretaria de Mudanças do Clima e Conservação da Biodiversidade (SUBCLIM), que é diretamente responsável por desenvolver políticas e estratégias de adaptação e mitigação de mudanças climáticas, bem como pela conservação da biodiversidade. Estas fazem parte da Governança Climática no estado, dentro da gestão do Governo do Estado do Rio de Janeiro (SEAS-RJ,2024).

A SUBCLIM conta com áreas especializadas, como a Superintendência de Mudanças do Clima e Florestas (SUPCLIM), que formula e implementa ações para mitigar as mudanças climáticas; a Assessoria Especial de Cidades Resilientes (ASSCID), que atua orientando municípios na adaptação urbana, promovendo resiliência frente a desastres naturais e outros impactos climáticos; e a Coordenadoria de Mudanças do Clima (COCLIM), que supervisiona projetos específicos de combate e adaptação às mudanças climáticas, garantindo a implementação e o acompanhamento eficaz das políticas climáticas do estado (SEAS-RJ,2024).

No âmbito da governança climática do estado, o Fórum Rio de Janeiro de Mudanças Climáticas (FRJMC) foi instituído como um importante instrumento da política estadual sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável, sendo regulamentada pela Lei Estadual n. 5.690/2010. Criado pelo Decreto Estadual n. 46.912/2020 e alterado pelo Decreto nº. 47.162/2020, o FRJMC serve como um espaço dedicado ao diálogo e à troca de conhecimentos sobre as transformações climáticas e seus potenciais impactos para a economia, a sociedade e os recursos naturais do estado do Rio de Janeiro.

A SEAS tem um papel central na coordenação e apoio ao FRJMC. Como órgão responsável pela implementação da Política Estadual sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável, a SEAS atua como facilitadora das atividades do FRJMC, promovendo e organizando debates, disseminando informações e colaborando no desenvolvimento de estratégias de mitigação e adaptação climática no estado. Além de garantir que as diretrizes do fórum estejam alinhadas com as políticas estaduais de sustentabilidade, a SEAS apoia a implementação de medidas propostas pelo FRJMC e trabalha em conjunto com outros setores do governo, academia e sociedade civil para fortalecer a governança climática e promover ações concretas para enfrentar os desafios das mudanças climáticas (SEAS-RJ,2024).

A Política Estadual sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável destaca a importância de estabelecer um sistema de comunicação que aborde o tema em âmbito estadual. Em resposta a essa necessidade, a SEAS criou o Portal de Mudanças Climáticas do Estado do Rio de Janeiro. Esse sistema integra o monitoramento climático do estado, além de abarcar outras ações voltadas ao controle das alterações que impactam o meio físico e a biota. O portal abriga diversas iniciativas estratégicas como programas de reflorestamento, projetos de conservação e

recuperação de áreas degradadas, além de ações para incentivar o uso de fontes renováveis de energia. Essas iniciativas são voltadas tanto ao público em geral, pesquisadores, gestores e formuladores de políticas a fim de promover o desenvolvimento sustentável para enfrentar os desafios climáticos.

- ✓ **Instituto Estadual do Ambiente**

Atualmente o INEA é responsável por implementar a política estadual de meio ambiente e de recursos hídricos fixada pelos órgãos competentes (RIO DE JANEIRO, 2007). Sua criação teve como objetivo tornar mais eficiente a preservação do meio ambiente do ERJ, a partir da fusão de três órgãos: a Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente (FEEMA), a Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA) e o Instituto Estadual de Florestas (IEF). Compete ao INEA executar as políticas estaduais de meio ambiente, recursos hídricos e recursos florestais adotadas pelos poderes executivo e legislativo do estado, compreendendo uma gama de atividades e serviços desempenhados conforme a estrutura organizacional da instituição e disposto na Tabela 8-3, que contém a interface entre as atividades do INEA e o contexto de contingência e emergência no âmbito do saneamento básico.

Tabela 8-3 – Atividades de competência do INEA inerentes às ações de emergências e contingências

Atividades	Interfaces com a contingência e emergência em saneamento básico	Contexto
Licenciamento, Pós-Licença e Fiscalização	**C**ontrole sobre os empreendimentos ou atividades que utilizam recursos naturais ou que possam causar, sob qualquer forma, algum tipo de poluição ou degradação ao meio ambiente.	Toma-se como referência os recentes casos de contaminação das águas do rio Guandu, por exemplo, quando, em 2023, uma espuma branca foi detectada na ETA, provocando a paralisação do abastecimento da população por período de cerca de 72 horas, devido à má qualidade da água bruta (AGÊNCIA BRASIL, 2023).
Preservação da biodiversidade	Fundamental empreender ações para a conservação da biodiversidade fluminense, administrar as UC estaduais e promover e fomentar a restauração da Mata Atlântica do estado.	A preservação de áreas verdes, principalmente em regiões urbanizadas, é um instrumento de gestão territorial relevante para favorecer o ciclo da água, contribuindo positivamente para a gestão das águas pluviais.
Manutenção da qualidade do ar, água e solo	É fundamental colocar em prática os instrumentos de gestão ambiental, com destaque para a coordenação de forma integrada os conflitos relacionados com os recursos hídricos e a garantia da segurança hídrica para a população. Algumas das ações desenvolvidas são o planejamento, a regulação, o controle do uso dos corpos d'água, o monitoramento hidrometeorológico e de qualidade das águas.	Entende-se que a disponibilidade e a qualidade das águas para fins de consumo humano, bem como a adequada gestão das águas pluviais, observando-se a manutenção do ciclo da água, são temas centrais para a prevenção de riscos advindos de eventos extremos climatológicos.

Atividades	Interfaces com a contingência e emergência em saneamento básico	Contexto
Conservação e restauração ambiental	Consiste em executar ações no âmbito do Código Florestal, garantindo cobertura florestal, preservação ambiental e restauração de biomas. Estabelece diretrizes e orientações para a elaboração, execução, monitoramento e avaliação de projetos de restauração florestal no estado e atua no controle de barragens e prevenção de acidentes.	Deter os efeitos nocivos e ainda reestabelecer minimamente os serviços ecossistêmicos interrompidos são essenciais para manter o equilíbrio ambiental e manutenção das águas. Contribuit para recuperação de reservatórios naturais.

- ✓ **Centro de Operações Rio**

O Centro de Operações Rio (COR) é uma unidade estratégica de gestão urbana do Rio de Janeiro voltada especialmente para a coordenação de ações de emergência e contingência. Centralizando o monitoramento em tempo real, o COR reúne mais de 30 órgãos municipais, visando responder rapidamente a eventos críticos como enchentes, deslizamentos e grandes ocorrências que impactam a segurança pública e a mobilidade.

Por meio de tecnologias avançadas e uma extensa rede de câmeras, o COR acompanha as condições climáticas e de trânsito, ativando planos de emergência com protocolos de alerta e comunicação direta à população. Além da resposta imediata a crises, o COR elabora planos de contingência e realiza análises de risco que auxiliam na preparação e prevenção de futuros eventos, tornando o Rio de Janeiro mais resiliente e preparado para enfrentar situações adversas (COR,2024).

8.3.1 Fiscalizadores e reguladores de serviços de saneamento básico

À entidade reguladora é atribuída a responsabilidade de edição de normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, dentre as quais se incluem as medidas de segurança, de contingência e de emergência, inclusive quanto ao racionamento (BRASIL, 2007). No contexto da RMRJ, embora a obrigação de instituir os planos de emergência e contingência dos serviços de saneamento sejam dos prestadores, cabe às agências reguladoras a sua fiscalização quanto à instituição, treinamento, manutenção e atualização.

Posto isto, quando da criação da AGENERSA, a Lei Estadual nº 4.556/2005 determinou que compete à esta estabelecer padrões de serviço adequado, garantindo ao usuário regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas. Além disso, entre as atribuições da referida reguladora, podem ser mencionadas a aprovação de planos de emergência e contingência relativos aos serviços por ela regulados, e o acompanhamento do cumprimento de tais ações. Embora a maior atuação reguladora do saneamento na RMRJ seja da AGENERSA, cabe citar as demais agências e sua área de abrangência:

- **Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis (COMDEP),** responsável pela fiscalização[65]dos serviços de água e esgoto no município de Petrópolis.
- **Empresa Municipal de Moradia, Urbanismo e Saneamento (EMUSA),** responsável pela regulação dos serviços de água e esgoto no município de Niterói.
- **Fundação Instituto das Águas do Município do Rio de Janeiro (Rio Águas),** responsável pela regulação dos serviços de esgoto de parte do município do Rio de Janeiro (bloco 3 – AP5).

Importante evidenciar que a ausência de regulação dos serviços de abastecimento de água para o sistema operado pela AMAE, em Cachoeiras de Macacu, pela FSSG, em Guapimirim, e pela Prefeitura Municipal de Magé. Em relação aos serviços de esgotamento sanitário, nota-se a ausência de regulação para os sistemas operados em Maricá e São João de Meriti.

Pontua-se que, embora os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais ainda não contem com uma regulação bem atribuída e consolidada, como é o caso dos demais serviços do saneamento, a responsabilidade por sua regulação cabe ao titular dos serviços na RMRJ, por meio do Conselho Deliberativo da Região Metropolitana (CDRM). No entanto, é fundamental destacar que a ANA possui a atribuição de instituir normas de regulação do saneamento básico em âmbito nacional. Nesse sentido, se encontra atualmente em processo de consulta pública[66] a minuta da Norma de Referência (NR) elaborada pela ANA cujo objetivo é estabelecer as condições para estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Na referida minuta, dentre as responsabilidades das entidades reguladoras infranacionais (Capítulo IV Art. 29) está prevista a regulação por meio da edição dos normativos e fiscalização da prestação dos serviços de DMAPU, dentre eles, dos sistemas de segurança, de contingência e de emergência em articulação com os órgãos de defesa civil.

Em face da ausência de entidade de regulação, recomenda-se que seja avaliada a viabilidade de conferir a AGENERSA a possibilidade de regular os serviços de DMAPU, ou que seja criada uma entidade capaz de exercer essa função, independente da prestação dos serviços serem realizados atualmente pela própria administração pública direta dos municípios.

8.3.2 Prestadores de serviços de saneamento básico

Aos prestadores de serviços cabe a definição de ações emergenciais e contingenciais, conforme previsto na Lei Federal nº 11.445/2007, as quais podem estar contempladas em planos específicos, ou não, devendo ser submetidos à aprovação prévia do respectivo ente regulador. Segundo os

[65] Em Seminário de Apresentação do Prognóstico do PlanSAN a COMDEP informou ser uma instituição fiscalizadora dos serviços de saneamento básico do município de Petrópolis, porém, não se identificou ação

[66] O prazo para envio das contribuições à proposta pela sociedade civil, instituições privadas e órgãos públicos se iniciou em 24/10/2024 e encerrará em 09/12/2024.

contratos de concessão firmados para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na RMRJ, o Anexo IV – Caderno de Encargos da Concessão estabelece que as concessionárias devem desenvolver planos de contingência para as unidades estratégicas, definindo as responsabilidades dentro da organização. Tais planos devem considerar os riscos de paralisação dos serviços e suas consequências, as ações a serem executadas quando o risco ocorrer, além de medidas prevenção aos riscos. Devem ainda organizar, uniformizar e agilizar as ações definidas, bem como promover treinamentos para que todos os atores tenham acesso às estratégias e aos recursos humanos, técnicos e logísticos para execução dessas ações.

Por meio de consulta ao Sistema Eletrônico de Informações (SEI) do ERJ, foi possível verificar que a AGENERSA notificou as concessionárias Águas do Rio 1 e 4, Iguá Saneamento e Rio Mais Saneamento quanto à morosidade para envio dos respectivos planos e solicitando as suas entregas. Em resposta às notificações as concessionárias enviaram os arquivos os quais estão em análises pela AGENERSA. A seguir tem-se uma síntese desses arquivos, com exceção do referente à Iguá Saneamento, cujo acesso ao documento não foi disponibilizado. Destaca-se que, no caso da Zona Oeste Mais Saneamento, Águas do Imperador, Águas de Niterói, SANEMAR e CEDAE, não foi possível acessar documentos que indicassem estratégias de contingência e emergência.

Para as demais áreas cuja prestação dos serviços é realizada pela administração pública direta, não foram identificadas ações de emergências e contingências específicas aos serviços de saneamento básico. No entanto, os municípios contam com Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR), com diagnóstico de áreas suscetíveis a danos decorrentes de eventos críticos pluviométricos ou outros, e ações de preparação e gestão para enfrentamento das situações de crise.

- ✓ **Águas do Rio 1 e 4**

Os planos elaborados pelas concessionárias Águas do Rio 1 e Águas do Rio 4 informam que as ambas possuem departamentos de Gestão de Risco e Controles Internos para identificação, avaliação e mitigação de potenciais riscos associados às atividades desenvolvidas, de forma a garantir a execução dos procedimentos adotados em situações de contingência. Informa ainda que são seguidas as determinações da Instrução Normativa (IN) nº 101/2023 da AGENERSA, relativa a comunicados de incidentes. Foram abordadas situações de risco e ações a serem executadas para os serviços de abastecimento de água, abrangendo captações, ETA, adutoras, elevatórias, reservatórios e redes de distribuição. No entanto, não foram consideradas situações de riscos e ações a serem executadas no âmbito dos serviços de esgotamento sanitário. Quanto ao passivo citado, conforme destacado anteriormente, as situações de riscos e ações mínimas inerentes a esses sistemas que deveriam ter sido contempladas no plano apresentado. Na sequência, na Tabela 8-4 apresenta-se uma síntese de informações quanto a situações de riscos e ações propostas no Plano de Ação apresentado pelas concessionárias Águas do Rio 1 e 4.

Tabela 8-4 – Principais ações a eventos adversos previstas nos planos de contingências Águas do Rio 1 e 4

Localização do evento	Situações de Risco	Ações
Captação e Estação de Tratamento de Água	Redução do volume produzido de água a ser distribuído para a população; Necessidade de manutenção em equipamentos; Vazamentos nas redes; Manutenção programada anual do sistema	• Acompanhamento das captações e dos comunicados feitos pelo CCO-RM; Acompanhamento das vazões das represas • Canal aberto de comunicação entre a CEDAE e Concessionárias para alinhar eventuais eventos; CEDAE emite comunicado sobre a redução da captação, ou mesmo a interrupção do abastecimento, com as causas e a expectativa de normalização. • Comunicado pela Concessionária informando à população sobre os impactos a serem percebidos e estimativa de retorno gradativo do abastecimento; • Implementação de medidas alternativas, como o acionamento de carros-pipa priorizando instituições de saúde e educação; • Campanhas de conscientização de uso racional e adequado da água, intensificada nos períodos de estiagem; • Monitoramento e atualização de informações de previsão meteorológica em tempo real; • Acompanhamento das vazões das captações, dos volumes dos reservatórios e variações de pressão nas redes; • Monitoramento contínuo da qualidade de água bruta e tratada; • Realização de testes para identificar ações necessárias para o retorno aos padrões de qualidade, incluindo ajustes nos produtos químicos, limpeza do filtro e decantador, e até mesmo a injeção de argila ou outro elemento na água bruta. • Manobras emergenciais de transferência entre sistemas produtores. • Aguardo da redução natural da cor da água através da decantação do manancial antes de retomar a captação, caso as medidas anteriores não sejam suficientes; • Implementação de medidas alternativas, como o acionamento de carros-pipa, para garantir o abastecimento em casos de interrupção prolongada do sistema de distribuição de água, priorizando instituições de saúde e educação; • Campanhas de conscientização de uso racional e adequado da água, intensificada nos períodos de estiagem.
	Falta de energia	• Canal aberto de comunicação entre a CEDAE e Concessionárias para alinhar eventuais eventos; • Acompanhamento dos ativos no Centro de Operações Integradas para quaisquer anomalias identificadas no sistema e protocolo nas distribuidoras de energia; • Disponibilidade de equipes operacionais e de eletromecânica para avaliar in loco as ocorrências, quando necessário; • Monitoramento da duplicidade de alimentação de energia nos equipamentos e instalações de grande porte, evitando assim que a interrupção por uma delas prejudique o sistema de distribuição como um todo e rapidamente seja transferida para linha que possui energia; • Utilização de geradores de energia, nas unidades em que há viabilidade técnica para garantir a estabilidade do fornecimento de água.

Localização do evento	Situações de Risco	Ações
	Contaminação Ambiental	• Auxílio para enfretamento do evento em apoio à CEDAE e ao INEA, e adota todos os esforços para a mitigação dos efeitos de eventuais paralisações junto à população atingida; • Acionamento de carros-pipa; • Monitoramento contínuo da qualidade da água, com análises periódicas realizadas em laboratórios especializados; • Estabelecimento de procedimentos operacionais padronizados para identificação precoce de anomalias no processo de tratamento; • Comunicação imediata às autoridades competentes e à população sobre qualquer ocorrência de contaminação; • Ajustes nos processos de tratamento e reforço na vigilância da qualidade da água tratada; • Controle e monitoramento do estoque de produtos químicos utilizados no tratamento da água.
Adutora de água tratada, adutora de água bruta e rede de distribuição	Rompimento	• Acompanhamento das variações de pressão e vazão nas redes; • Disponibilidade de equipes de reparos, melhorias e manutenção em adutoras de grandes diâmetros em escala de plantão; • Manutenção do estoque de materiais específicos necessários aos reparos; • Identificação do vazamento e mobilização de equipe para percorrer o traçado da adutora para localização do ponto de avaria; • Sinalização e isolamento do trecho afetado para realização da manutenção, incluindo mobilização de maquinário e equipamentos, esgotamento da linha de adução, realização de manobras, estancamento do vazamento e drenagem da área; • Canal aberto de comunicação com a CEDAE e as outras Concessionárias para alinhar eventuais manobras necessárias para garantir a manutenção; • Designação de equipe da Responsabilidade Social para acolhimento e coleta de informações em casos de danos a terceiros, garantindo apoio imediato e levantamento de perdas.
Estação Elevatória de Água Tratada e Água Bruta (EEAT e EEAB)	Interrupção no bombeamento	• Adoção de plano de manutenção preventiva das elevatórias sob responsabilidade da Concessionária; • Disponibilidade de equipes de eletromecânica em escala de plantão; • Emissão de comunicado à população para conscientizar e estimular o consumo consciente; • Implementação de medidas alternativas, como o acionamento de carros-pipa priorizando instituições de saúde e educação.

Localização do evento	Situações de Risco	Ações
	Falta de energia	• Possui canal aberto de comunicação entre a CEDAE e Concessionárias para alinhar eventuais eventos; • Acompanhamento dos ativos no Centro de Operações Integradas para quaisquer anomalias identificadas no sistema e protocolo nas distribuidoras de energia; • Monitoramento da duplicidade de alimentação de energia nos equipamentos e instalações de grande porte, evitando assim que a interrupção por uma delas prejudique o sistema de distribuição como um todo e rapidamente seja transferida para linha que possui energia; • Geradores de energia, nas unidades em que há viabilidade técnica para garantir a estabilidade do fornecimento de água.
Reservatórios	Rompimento	• Acompanhamento do nível dos reservatórios; • Realização de inspeções regulares, manutenção preventiva e monitoramento contínuo da estrutura; • Treinamento para ações seguras e resposta rápida, incluindo procedimentos de evacuação em casos de ameaça iminente; • Sinalização e isolamento do trecho afetado, mobilização de maquinário e equipamentos, fechamento da linha de adução, através da realização de manobras; • Atualização constante das normas de segurança e regulamentações.
	Risco de contaminação	• Medidas de controle de acesso às instalações dos reservatórios; • Estabelecimento de pontos de recloração estratégicos para manutenção dos padrões de qualidade normativos; • Treinamento da equipe em procedimentos de segurança.

Fonte: Adaptado de Águas do Rio (2024)

- ✓ **Rio Mais Saneamento:**

O documento da Rio Mais Saneamento intitulado “Plano de Contingências – Grandes Adutoras AP-5 e Seropédica”, tem como objetivo descrever o cenário de rompimento de uma adutora na sua área de atuação. De forma a identificar as suas características, consequências, interferências e ações de controle para contenção, mitigação e ações a serem executada para evitar ou mitigar os riscos mapeados. O principal evento apresentado e detalhado no plano se refere a possível vazamento ou rompimento de adutora de grande porte em áreas mapeadas no município de Seropédica e na AP-5, mais especificamente em Campo Grande, Bangu, Vila Kennedy e Senador Camará. Também foi identificada a existência de ocupações nas faixas não edificantes, no entorno dessas adutoras, áreas consideradas de risco devido a possibilidade de colapso, que pode atingir comunidades, construções e vias com impactos de porte gravíssimo. A estratégias para a gestão dessa situação e de eventos críticos, conforme plano de concessionária, estão apresentadas na Tabela 8-5.

Tabela 8-5 – Ações de contingência e emergência da Rio Mais Saneamento para eventos críticos

Temas e eixos de ações	Ações
Ações para a Interrupção do Vazamento	• Identificação do evento, que pode ocorrer por monitoramento remoto de alterações na pressão de trabalho das redes, denúncias, reclamações ou observações visuais por colaboradores; • Comunicação imediata ao setor operacional para coleta de informações e notificação ao coordenador do Comitê Gestor de Crises; • Interrupção do vazamento por meio de operação de contingência • Caracterização do cenário, comunicação aos gestores; • Acionamento de órgãos públicos relevantes; e • Início dos reparos necessários.
Ações de Caracterização do Cenário	• Identificação de vítimas (fatais ou não fatais) • Danos Estruturais Primários e Aparentes • Dimensões do Impacto do Evento
Ações em Eventos Com Vítimas Fatais	• Realizar comunicação com o Corpo de Bombeiros Militar • Realizar comunicação com a Polícia Civil • Realizar comunicação com a Polícia Militar
Ações em Eventos com Vítimas não Fatais	• Chegar ao local do evento e verificar a ocorrência de vítimas não fatais • Realizar acionamento do Corpo de Bombeiros e o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
Cadastramento e Coleta de Dados	• Cadastrar pessoas envolvidas no evento através de Formulário Cadastral • Realizar Levantamento dos Danos e Itens perdidos em cada domicílio
Necessidades Imediatas	• Garantir a alimentação imediata e acesso à água potável de qualidade, além de auxiliar na reposição de itens de higiene pessoal, remédios de uso imediato e rotineiro e limpeza para atingidos por inundações causadas por vazamentos de adutoras. • Transporte das famílias a locais de acomodação em veículos identificados em caso de desabrigo por danos estruturais ocasionados pelo evento • Doação de colchões e colchonetes • Retirada de segundas vias de documentos perdidos
Danos Estruturais e ao Patrimônio de Terceiros	• Constatar e comunicar ao líder imediato e ao Comitê de Gestão de Crises casos de imóveis que apresentem danos estruturais que comprometam a integridade da edificação. • A avaliação de integridade é realizada pela Defesa Civil.

Temas e eixos de ações	Ações
Comunicação e Porta Voz	• Definir um porta-voz que deve centralizar e estar a par de todas as informações que trafegam ao longo do evento de crise e das ações de contingência em andamento. • Comunicar imediatamente a população sobre o desabastecimento de água para os locais atendidos pela adutora. • Monitorar os canais de atendimento e de comunicação a fim de verificar a repercussão negativa do evento e, auxiliar no dimensionamento e atendimento das áreas afetadas pelo desabastecimento.
Segurança no Local	• Solicitar o apoio da Polícia Militar do Rio de Janeiro (PMERJ) para a garantia de ordem e segurança no local de crise. • O Comitê de Crises deverá acionar o responsável pela segurança do trabalho para avaliação dos riscos e implementação de ações de controle. • Disponibilizar Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) para sinalização e bloqueio de áreas de risco. • Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual para uso de funcionários que estejam trabalhando e visitantes que tenham necessidade de visitar as áreas de risco.
Gerenciamento de Trânsito	• Solicitar apoio a Guarda Municipal para balizamento e desvio de trânsito, mapeamento de rotas alternativas e isolamento de vias.
Ações de Limpeza	• Capitanear e realizar a limpeza da formação de lama, arraste de materiais, entulho e sedimentos nas vias, decorrentes do evento. • Acionar a Companhia Municipal de Limpeza Urbana para destinação dos materiais.
Aspectos Legais e Acionamento do Seguro	• Inventariar itens perdidos por meio de fotografia, registros por escrito e documentação comprobatória. • Garantir a participação de um representante da seguradora na assinatura de termos de acordo. • Facilitar acesso a cartórios
Equipes de Atuação	• Designar equipe que deve observar as diretrizes comportamentais e de conduta proposta no referido plano.
Pontos de Atendimento	• Estabelecer pontos de atendimento ao público envolvido no cenário de crise para fornecimento de insumos aos atingidos e garantir a necessidade dos trabalhadores que estejam em função da Rio Mais Saneamento

Fonte: Adaptado de Rio Mais Saneamento (2024)

Adicionalmente, a concessionária apresentou Procedimentos Operacionais Padrão (POP) para o Comitê de Gestão de Crises e para Atendimento a Emergências em diversas situações. É importante ressaltar que todos os documentos possuem caráter interno e estão relacionados à segurança do trabalho, sendo sua aprovação dependente da agência reguladora.

Neste contexto, destaca-se ainda que os prestadores devem declarar situações de racionamento, que implicam na interrupção do fornecimento de água devido a fatores como seca, problemas de reservação, capacidade de tratamento insuficiente, aumento da demanda e gestão inadequada dos recursos hídricos. O racionamento, estabelecido pelo prestador, deve constar em um “Plano de Racionamento” e pode ser implementado por meio de rodízio entre regiões, redução da pressão na rede ou paralisações totais ou parciais do sistema. Além disso, entidades reguladoras podem impor critérios adicionais, conforme estabelecido na Deliberação AGENERSA n.º 017/2006 e no Manual de Procedimentos para Prestação de Serviços de Saneamento Básico.

8.3.3 Titulares dos serviços de saneamento básico

No que se refere à atuação dos titulares de serviços em situações de risco ou desastre, destaca-se a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública, um instrumento da política de proteção e defesa civil que caracteriza situação de anormalidade provocada por desastres que ocasionem danos e prejuízos e impliquem no comprometimento parcial ou total da capacidade de resposta do poder público do ente atingido e da qual decorre a necessidade de recursos complementares dos demais entes da federação para o enfrentamento da situação.

De acordo com a Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012, alterada pela Lei Federal nº 14.750, de 12 dezembro de 2023, a declaração de situação de emergência é de competência do estado ou municípios e, após o reconhecimento da União, que segue diretrizes da Instrução Normativa do Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR) nº 36, de 04 de dezembro de 2020[67], permite: *(i)* o acesso a recursos federais do fundo nacional para calamidades públicas, proteção e defesa civil; *(ii)* a dispensa de licitações para aquisições de bens necessários às atividades de respostas, prestação de serviços e obras de reabilitação das condições; e *(iii)* o descumprimento de metas fiscais estabelecidas. Os decretos de anormalidade podem estar relacionados a diversas causas, entre as quais destacam-se episódios de seca, ocorrência de enxurradas, alagamentos, inundações e movimentos de massa (BRASIL, 2012; 2020).

Aos titulares dos serviços de saneamento básico[68] cabe também a responsabilidade de incluir ações de contingência e emergência nos respectivos PMSB, podendo ser citadas a comunicação de eventos de risco e desastres a órgãos responsáveis, a comunicação e mobilização da população, a realização de campanhas educativas e treinamentos, bem como o apoio na realização de manutenção, reparo e limpeza de locais atingidos em parceria com prestadores de serviços e outros atores pertinentes, conforme Lei Federal nº 11.445/2007.

8.3.4 Entes da proteção e defesa civil

A relação da defesa civil com o setor de saneamento básico se dá no ponto em que, entre os objetivos dos planos de emergência e contingência está o restabelecimento de serviços essenciais. No Brasil, o órgão responsável pela articulação e coordenação das ações voltadas à prevenção, redução de risco e em situações de emergência é a Defesa Civil, mais recentemente, denominada Proteção e Defesa Civil, pela supracitada Lei Federal nº 12.608/2012 (BRASIL, 2012). É relevante informar que a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) disponibiliza um manual de

[67] Instrução Normativa MDR nº 36/2020. Estabelece procedimentos e critérios para o reconhecimento federal e para declaração de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos municípios, estados e pelo Distrito Federal.

[68] Os municípios (através do poder executivo municipal) exercem a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico, que pode ainda ser realizada por gestão associada mediante consórcio público ou gestão associada, de acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, art. 8º

referência técnica para auxiliar os municípios na elaboração de seus Planos de Contingência (BRASIL, 2017a). A SEDEC também fornece diretrizes complementares para a estruturação desses planos, além de atuar diretamente em ações de contingência e resposta emergencial quando necessário.

Destaca-se, nesse contexto, o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), plataforma do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil que centraliza diversos recursos da SEDEC. O S2iD visa aprimorar a transparência e eficiência na gestão de riscos e desastres no Brasil, fornecendo informações sistematizadas que suportam ações de apoio a estados e municípios impactados por desastres. A plataforma facilita a mobilização de recursos destinados ao atendimento da população afetada e à execução de obras de recuperação de infraestruturas danificadas. Além disso, o S2iD oferece suporte técnico aos municípios para a formulação de planos de contingência por meio do Módulo PLANCON – Planos de Contingência Municipais, que funciona como um guia para a criação desse importante instrumento de gestão (BRASIL, 2022). De forma ampla, o S2iD é uma ferramenta fundamental de apoio aos municípios da RMRJ, permitindo o acompanhamento do histórico de desastres e o acesso a dados essenciais para a tomada de decisões em contingência e resposta a emergências relacionadas ao saneamento básico.

No estado do Rio de Janeiro, a Defesa Civil é conduzida pela Secretaria de Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro (SEDEC-RJ), órgão subordinado ao Governo do Estado e responsável por planejar, articular, coordenar e gerenciar as ações de proteção e defesa civil em âmbito estadual. Em 2023, a SEDEC-RJ atualizou o Plano de Contingências do Estado do Rio de Janeiro para Chuvas Intensas, com o objetivo de fortalecer a capacidade de resposta a desastres relacionados às intensas precipitações típicas da estação. Esse plano define protocolos e ações integradas entre órgãos estaduais e municipais, assegurando uma atuação coordenada na mitigação de riscos e no atendimento às emergências causadas pelas chuvas. A atualização do plano reflete um aprimoramento dos mecanismos de monitoramento, alerta e evacuação, além de definir as responsabilidades específicas de cada órgão envolvido no Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (SIEPDEC), buscando reduzir o impacto das chuvas intensas na população e na infraestrutura do estado.

Entre as principais medidas implementadas na atualização do plano, destaca-se a criação de sistemas de alerta mais eficientes e a elaboração de planos de evacuação para áreas de risco. O plano também prevê o estabelecimento de pontos de apoio para abrigar temporariamente a população afetada e organiza equipes técnicas e voluntários para atuarem em operações de resgate e assistência. A versão atualizada enfatiza a importância de um suporte psicológico aos atingidos, o monitoramento em tempo real das condições climáticas e a rápida mobilização de recursos materiais e humanos.

No contexto mencionado, nota-se em âmbito municipal na RMRJ a evidência de esforços para a elaboração de Planos de Contingência e Emergência, Planos de Redução de Riscos, Planos de Gestão de Riscos, Programas de Manejo de Águas Pluviais, Estudos de Susceptibilidade, Diagnósticos Setoriais, Criação de Comitês de Crise, Planos Diretores e Planos de Enfrentamento a Desastres, conforme já apresentado na Tabela 8-2, esses instrumentos visam estruturar uma resposta eficaz e integrada às ameaças e desastres, promovendo a resiliência e a sustentabilidade das comunidades locais.

8.3.5 Entes da vigilância em saúde

Do setor de saúde, a Vigilância Ambiental em Saúde (VAS) constitui-se no conjunto de ações e serviços que proporcionam o conhecimento e a detecção de fatores de risco do meio ambiente que interferem na saúde humana. Dentre as atividades inerentes ao saneamento básico desenvolvidas no setor, destacam-se a Vigilância da Qualidade da Água (VIGIAGUA) e a Vigilância Ambiental em Saúde dos Riscos Associados aos Desastres (VIGIDESASTRES), que estabelecem, em âmbito nacional, a atuação em situações de incidentes e desastres.

No âmbito dos desastres a nível estadual, a Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro (SES/RJ) possui uma equipe de técnicos, dentro da Superintendência de Vigilância Epidemiológica e Ambiental (SVEA), que monitora as informações sobre a ocorrência de eventos no estado, utilizando informações fornecidas pelos profissionais dos municípios e veiculadas na mídia. Na área de prevenção, sua função é assessorar os municípios na estruturação e implantação do programa Vigidesastres, visando à identificação e redução dos riscos existentes. Quando da ocorrência de um evento extremo, a SVEA participa, juntamente com os técnicos municipais, da avaliação dos danos e necessidades em saúde em situação de desastre. Cabe ressaltar que todas essas ações são realizadas em parceria com a Secretaria de Defesa Civil.

Nesse contexto, foi elaborado o Plano de Contingência da Família (RIO DE JANEIRO, 2013) o qual contempla informações que auxiliam o cidadão a se preparar para responder a um desastre. O Plano de Contingência da Família traz informações de como enfrentar uma situação de desastre, indicando à população que precisam ter em mãos itens de primeiros socorros, números de telefone para solicitar ajuda, local pré-estabelecido de ponto de encontro da família, documentos mais importantes em locais estratégicos. Ainda, instrui como proceder com pessoas deficientes, animais de estimação, organização de caixas com alimentos básicos que possam ser utilizados em ocasiões extremas, dentre outras recomendações.

Outro instrumento da saúde com importante interface para o saneamento básico é a Estratégia Saúde da Família, visto que sua abrangência contempla a escala domiciliar possibilitando o registro e a atualização de dados sobre a situação sanitária das residências. Trata-se de um programa de caráter nacional que articula estados e municípios, com um rico potencial para o fornecimento de

dados atualizados sobre o contexto local para amparar tanto a definição de ações de contingência quanto de emergência em saneamento básico. Essas ações estão alinhadas com as vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais locais, tanto no que se refere ao atendimento pelos serviços de saneamento, quanto no que diz respeito à existência de residências em áreas de risco.

8.3.6 Prestadores de serviços (fornecedores) de energia elétrica

A interrupção no fornecimento de energia elétrica é outro fator a ser considerado no planejamento de contingências e emergências em saneamento básico, sabendo-se que, em geral, os sistemas de saneamento básico não estão providos de fonte alternativa de energia elétrica e eventuais circunstâncias de racionamento de energia, em escala regional ou estadual, podem vir a prejudicar a operação de serviços. Destacam-se que os sistemas de abastecimento de água que, a título de exemplo, requerem bombeamento de água bruta, ou do fluxo de água em estações ou unidades de tratamento de água, ou da água tratada para distribuição, além de sistemas de esgotamento sanitário que eventualmente contem com bombeamento em estações elevatórias de esgoto, ou mesmo estruturas de drenagem pluvial de maior calibre que contem com bombeamento de água para vencer diferenças de cotas no relevo urbano.

Embora o estado do Rio de Janeiro apresente uma cobertura quase universal de acesso à energia elétrica, com mais de 99% dos domicílios conectados, a realidade na área rural, por vezes, é por fornecimento instável ou inexistente. Ainda, sabe-se que famílias de baixa renda são as mais afetadas pela falta de serviços adequados (ANEEL,2024).

Conforme já relatado em produtos interiores, em 2022, foram relatadas várias ocorrências de interrupção no fornecimento de energia elétrica na Estação de Tratamento de Água (ETA) Laranjal ao longo do ano, afetando o abastecimento de água. Os eventos acarretaram períodos de paralisação que variaram entre 8 e 11 horas.

Diante disso, entende-se que os prestadores de serviço do setor de energia elétrica são outros atores a serem envolvidos no planejamento das ações de contingências e emergências, destacando-se, no âmbito da RMRJ, a Light Serviços de Eletricidade S.A. (Light) e a Enel Distribuição Rio (Enel). Entre as atribuições desses atores, podem ser mencionadas a comunicação de eventos de interrupção (programada ou não) do fornecimento de energia elétrica, bem como o estabelecimento de ações preventivas e corretivas junto às prefeituras municipais e prestadores de serviços de saneamento básico, bem como outros entes da gestão do saneamento básico que se julgarem pertinentes.

8.3.7 Instâncias de participação e controle social

Em âmbito estadual, a **sociedade civil** pode ser envolvida nos mecanismos de participação e controle social, destacando-se, pelas interfaces com o saneamento básico, o Conselho Estadual de

Meio Ambiente (CONEMA-RJ), Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ), Conselho Estadual de Saúde (CES-RJ), Conselho Estadual de Educação (CEE-RJ). Nessas instâncias, contingência e emergência em saneamento básico podem ser tema de deliberações normativas para orientar titulares, prestadores de serviços e outros entes responsáveis.

Ainda na esfera estadual, os comitês de monitoramento dos blocos 1, 2, 3 e 4, criados em 2022, desempenham um papel importante no acompanhamento da execução dos contratos de delegação e na proposição de melhorias na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Esses comitês, em conjunto com conselhos consultivos como os de titulares e do sistema de fornecimento de água, promovem maior transparência, controle social e coordenação entre os agentes do setor, formando um sistema de governança robusto e voltado à eficiência dos serviços, essenciais em cenários críticos no ERJ.

Acrescenta-se a atuação de instâncias de **representação regional na escala de bacias hidrográficas**, principalmente no que se refere à atuação Comitês e Agências de Bacias Hidrográficas na captação de recursos e desenvolvimento de ações de preservação de ecossistemas, proteção da qualidade das águas e outras que resultam em benefícios para a disponibilidade e a qualidade das águas, bem como em ganhos em termos de conscientização, sensibilização, e mobilização social. Essas ações contribuem para a proteção de bacias e a garantia de abastecimento de água, contribuindo positivamente para a segurança hídrica, além de promover benefícios socioeconômicos.

Na RMRJ, destacam-se os comitês: Comitê da Bacia Hidrográfica da RH Guandu (CBH Guandu), o Comitê Baía de Guanabara (CBH BG), o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto, o Comitê das Bacias Hidrográficas das Lagoas de Araruama, Saquarema e dos Rios São João, Una e Ostras. Registra-se que os comitês são entidades colegiadas com atribuições consultiva, normativa e deliberativa, possibilitando a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos.

Nos planos de bacias dos comitês que integram a RMRJ, foram identificados alguns programas e ações previstos, conforme ilustrado na Tabela 8-6.

Tabela 8-6 – Programas e ações de emergencias de contigências realizados pelo CBH

CBH	Relatórios que abordam ações de emergência e contingência
Piabanha	Plano de Gerenciamento de Risco e Ações Emergenciais
Médio Paraíba do Sul	Plano de Gerenciamento de Risco e Ações Emergenciais
Dois Rios	Plano de Gerenciamento de Risco e Ações Emergenciais
Baixo Paraíba do Sul	Plano de Gerenciamento de Risco e Ações Emergenciais
Baía de Guanabara	Programa de Controle e Prevenção de Enchentes
Baía da Ilha Grande	Programa de articulação para a mitigação de impactos
	Planejamento como resposta às necessidades de adaptação
Guandu	Ação de Ampliação da Segurança Hídrica
Lagos São João	Ação de Assistência Técnica aos Municípios
Macaé e Rio das Ostras	Definição de Programas, Projetos e Medidas Emergenciais

Fonte: CBH Piabanha (2018); CBH Paraíba do Sul (2007), CBH Rio Dois Rios (2021), CBH Rio Baixo Paraíba do Sul (2021), CBH Baía de Guanabara (2022), CBH Baía da Ilha Grande (2020), CBH Rio Guandu (2018), CBH Lagos São João (2005)[69], CBH Macaé e Rio das Ostras (2014).

Na RMRJ instâncias como CDRM, o CCRM e o IRM têm papel central na gestão e coordenação de ações para o saneamento básico, especialmente em contextos de contingência e emergência. O CDRM, com base na Lei Complementar Estadual nº 184/2018, delibera sobre o planejamento metropolitano e ações integradas, como o PlanSAN, que, de modo geral, considera medidas emergenciais para crises hídricas e desastres ambientais, dentre outras, garantindo resiliência e sustentabilidade no fornecimento de serviços essenciais. Já o CCRM atua como fórum de diálogo entre governo, sociedade civil e instituições, assegurando transparência e inclusão no planejamento, enquanto o IRM articula tecnicamente os municípios e o Estado, analisando instrumentos jurídicos e contratuais para a melhoria da qualidade do setor.

As ações dessas entidades devem ser guiadas pelos instrumentos de planejamento, como o PEDUI e o PlanSAN, integrando diferentes políticas setoriais, de modo a fornecer respostas eficazes a emergências metropolitanas. Exemplos relevantes do PEDUI incluem o aperfeiçoamento da gestão de macrodrenagem, essencial para mitigar inundações e o programa "Habitar a Metrópole", que promove reassentamentos em áreas seguras para populações vulneráveis, articulando segurança habitacional a projetos de saneamento urbano. Outra iniciativa do IRM, nesse sentido, considerando o princípio da integralidade, inclui o Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMetGIRS), que aborda emergências ligadas à coleta e disposição inadequada de resíduos, contribuindo para a saúde pública e a proteção ambiental.

Essas estratégias exemplificam como o planejamento metropolitano, alinhado a instrumentos como o PEDUI e o PlanSAN, possibilita a consolidação de respostas integradas e eficazes a contingências urbanas e socioambientais.

[69] Encontra-se em processo de revisão e complementação o Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João, não estando disponível no momento da consulta o documento denominado como Planos de Ação, Instrumentos e Investimentos.

Na esfera municipal, destacam-se na **Tabela 8-7** instâncias de controle social que, direta ou indiretamente, tem potencial para contribuir em estratégias para situações de emergência e contingência para o saneamento básico. Esses órgãos podem atuar alinhados às estratégias metropolitanas, fortalecendo a governança integrada e o planejamento territorial para enfrentar esses eventos, assegurando maior eficiência na prestação dos serviços e proteção às populações vulneráveis.

Tabela 8-7 – Conselhos municipais com potencial para atuar em emergências e contingências de saneamento básico

MUNICÍPIO	Existência de conselho relacionado ao saneamento básico
Belford Roxo	Sim. Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA)
Cachoeiras de Macacu	Sim. Conselho Municipal de Meio Ambiente
Duque de Caxias	Sim. Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
Guapimirim	Sim. Conselho Municipal do Ambiente e Saneamento
Itaboraí	Sim. Conselho Municipal de Política Urbana - ITA-URBE
Itaguaí	Sim. Conselho Municipal de Meio Ambiente de Itaguaí
Japeri	Sim. Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMDEMA)
Magé	Sim. COMASB, Conselho Municipal do Ambiente, Recursos Naturais e Saneamento Básico e Conselho de Meio Ambiente de Magé
Maricá	Sim. Conselho Municipal de Meio Ambiente de Maricá - CMAM
Mesquita	Sim. Conselho Municipal de Meio Ambiente – COMDEMA
Nilópolis	Não
Niterói	Sim. Conselho Municipal de Meio Ambiente
Nova Iguaçu	Sim. Conselho Municipal para Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (CONDEMA)
Paracambi	Sim. Conselho Municipal de Meio Ambiente.
Petrópolis	Sim. Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMDEMA)
Queimados	Sim. Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA)
Rio Bonito	Sim. Conselho Municipal de Meio Ambiente
Rio de Janeiro	Sim. Conselho Municipal de Meio Ambiente da Cidade do Rio de Janeiro (CONSEMAC)
São Gonçalo	Sim. Conselho Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (COMMADS)
São João de Meriti	Sim. Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
Seropédica	Sim. Conselho Municipal de Meio Ambiente de Seropédica (CONMAS)
Tanguá	Sim. Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental e Saneamento Básico

8.4 Estratégias de contingência e emergência

8.4.1 Situações de risco

O planejamento de prevenção de riscos, de contingência e de emergência é fundamentado na estimativa de possíveis riscos. Assume-se como relevantes para o planejamento aquelas situações de risco que alcançam conjuntos de municípios, seja em escalas regionalizadas ou em variados pontos distribuídos na RMRJ. Assim, a quantidade de localidades afetadas e a recorrência de

situações de risco ou desastre são tomadas, no presente capítulo, como indicativos da necessidade de ações da gestão metropolitana, visando a prevenção ou ao enfrentamento de situações de contingências e emergências.

Acrescentam-se como fatores que revelam a demanda por ações de emergência e contingências as informações relativas ao déficit pelos serviços de saneamento básico, tal como apresentado no Produto 3 – Prognóstico e Cenários de Evolução. Nesse sentido, entende-se que as carências institucionais e operacionais são fatores dificultadores no enfrentamento de situações de risco, o que reforça a importância do apoio institucional estadual no desenvolvimento de estratégias de contingências e emergências. Vale destacar que deficiências nos serviços de saneamento podem acarretar ameaças para salubridade ambiental, podendo ser entendidas como fatores de risco para a continuidade dos serviços de saneamento básico. Para tanto, mais do que o planejamento de estratégias de contingência, é fundamental a adequação dos serviços.

Sabe-se que a prestação de serviços de saneamento básico deve contar com o devido planejamento, considerando as peculiaridades locais de caráter ambiental, socioeconômico, etc., o que inclui fatores como provimento de energia elétrica, eventuais aumentos de demanda em função de variações na população flutuante, bem como situações de escassez de água, ou outras causas que levem à indisponibilidade hídrica, além de que devem ser considerados, no planejamento da implantação de estruturas, a escolha de locais apropriados e seguros, protegidos de riscos relativos à inundações, enxurradas, alagamentos ou deslizamentos de terra.

Assim, entende-se que cabe ao poder público regional reforçar a importância desses temas para o planejamento de contingências e emergências em saneamento básico e ordenar e articular a atuação das instituições estaduais pertinentes, dado o atual contexto de fragilidades municipais de caráter institucional e operacional observadas.

Em se tratando de elementos que caracterizam uma situação de risco, cabe ponderar sobre a existência de ocupações irregulares, como aquelas em áreas irregulares, topos de morro, encostas e fundos de vale etc. Essas ocupações representam fatores agravantes do risco à segurança e à saúde da população, visto que implicam na vulnerabilidade socioeconômica e ambiental e, assim, tornam mais complexo definir e executar estratégias contingenciais e emergenciais. Por isso, esse tema está abordado no âmbito das estratégias de prevenção de riscos para o saneamento básico.

Quanto ao risco da falta de água, ressalta-se que esse pode evoluir para outros cenários críticos como a instalação de situação de racionamento, decretação de situação de emergência, decretação de estado de calamidade pública, ou estabelecimento de área de conflito pelo uso de recursos hídricos. Considerando a possibilidade de agravamento da situação em função do desenvolvimento econômico e do crescimento populacional, é importante que sejam desenvolvidos estudos e definidas estratégias para lidar com a situação e reduzir ou evitar riscos de falta de água, por meio

de uma articulação que envolva principalmente atores das políticas metropolitanas de saneamento básico e de recursos hídricos.

Outro ponto relevante é o aumento da demanda pela prestação de serviços de saneamento básico que pode ser devido ao incremento da população flutuante e, de maneira geral, todos os municípios da RMRJ estão suscetíveis a essa situação. Ainda que o fator de demanda seja mais detalhado em plano de contingência elaborado pelo prestador de serviços ou por projetos técnicos de concepção de soluções e sistemas de saneamento básico, sabe-se que ainda há sistemas de saneamento básico operando próximo a sua capacidade máxima ou além de sua capacidade nominal de projeto. Nesse contexto, eventos turísticos regionais com um fluxo significativo de pessoas (variações demográficas bruscas relativas à população flutuante em dados municípios), podem superar a capacidade da prestação de serviços, levando a interrupções no fornecimento ou mesmo à falta de atendimento. Entende-se que esse tema de aumento temporário da demanda ainda se faz necessário no âmbito do planejamento metropolitano para que sejam estabelecidas estratégias e orientações para que os processos de adequação da prestação de serviços de saneamento básico incluam o planejamento de variações na demanda e a concepção de projetos técnicos que sejam eficientes mesmo em períodos que exijam a intensificação do atendimento para alcance da população acrescida.

A título de exemplos hipotéticos, o aumento da demanda pode superar a capacidade de tratamento ou de distribuição de água potável; pode levar à redução da eficiência de tratamento de esgotos (no caso de o aumento da vazão afluente à ETE superar a vazão máxima de projeto, por exemplo); pode levar ao acúmulo de resíduos sólidos em dispositivos de drenagem pluvial, prejudicando o escoamento das águas de chuva.

Na Tabela 8-8 estão apresentados exemplos de situações de risco a serem consideradas para o planejamento metropolitano de emergências e contingências, ressaltando-se não se pretende reduzir ou invalidar os planos de contingência elaborados por prestadores de serviços e/ou de projetos técnicos de engenharia de implantação de estruturas.

Portanto, delimita-se o conjunto de situações de risco pertinentes ao planejamento metropolitano, , mas ressalta-se a importância dos planos contingenciais e emergenciais elaborados por prestadores de serviços e aprovados pelos respectivos entes reguladores, além da abordagem de contingência e emergência própria de cada PMSB. Conclui-se, com isso, que a gestão do saneamento básico requer as contribuições do planejamento nessas três dimensões – por parte da região metropolitana, por parte do prestador de serviços e por parte do titular dos serviços – para que estejam destalhadas as situações de risco possíveis em cada localidade, bem como para que os atores envolvidos estejam melhor amparados/orientados.

Tabela 8-8 – Situações de risco a serem adotadas no planejamento metropolitano de contingência e emergência em saneamento básico

Situações de Risco	Causas Possíveis	Contexto	Peculiaridades
Água insuficiente para todas as demandas de uso	Redução do volume de água disponível para captação Redução do índice pluviométrico/Seca Aumento da demanda em função de variações na população flutuante (aquela que permanece temporariamente no município em eventos festivos, férias etc.) Contaminação de mananciais. Interrupção no fornecimento de energia elétrica Rompimento de tubulações	Ainda que a Política Nacional de Recursos Hídricos (dada pela Lei nº 9.433/1997) estabeleça como fundamento o uso prioritário dos recursos hídricos para o consumo humano e a dessedentação de animais, em situações de escassez hídrica, é preciso um conjunto de estratégias que ordenem os diversos usos da água nessas situações adversas, no âmbito do saneamento básico, sobretudo considerando vulnerabilidades peculiares nas diversas regiões do estado. Tendo em vista a ocorrência de eventos de falta de água na RMRJ, faz-se necessário o planejamento de contingências e emergências na escala regional, considerando a necessidade de articulação política e institucional (nas dimensões intermunicipais, regionais e/ou interinstitucionais), visando a mobilização de atores em escalas regionalizadas para a proposição e execução de ações que se façam necessárias para prevenir ou minimizar os efeitos adversos de desabastecimento, bem como os demais serviços do saneamento básico. A título de exemplos hipotéticos: em situações de água insuficiente para todas as demandas, além do evidente impacto negativo sobre o abastecimento das famílias e demais unidades atendidas pelo serviço público, a água insuficiente para todas as demandas de uso pode comprometer a operação de serviços de esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, considerando que pode ser necessária a redução do quadro de operadores em determinadas unidades, pela falta de condições adequadas para consumo de água e higiene.	Como observado em noticiário recente, destacam-se no estado do Rio de Janeiro, ocorrência de períodos de seca, ou estiagens prolongadas: São Gonçalo, Niterói e parte de Maricá sofrem redução no abastecimento de água devido à estiagem prolongada, colocando o sistema Imunana-Laranjal em estágio de alerta. No SAA Guandu destaca-se o evento de contaminação por Geosmina, que afetou a RMRJ em janeiro de 2020 e destacou a vulnerabilidade do sistema e a necessidade contínua de garantir a qualidade e segurança da produção de água. A Geosmina foi detectada tanto na água bruta quanto na água tratada pela ETA Guandu e, apesar de sua presença não ser tóxica por si só, seu odor e sabor desagradáveis afetaram a aceitação e confiabilidade dos consumidores na água potável fornecida pela CEDAE. Já o SAA Imunana-Laranjal teve que ser interrompido entre os dias 3 a 5 de abril de 2024 devido à presença de tolueno na água, afetando a população residente nos municípios de São Gonçalo, Niterói, Itaboraí e os bairros de Paquetá, no Rio de Janeiro, e Inoã e Itaipuçu, em Maricá. Considera-se por bem ponderar a ocorrência de situações de escassez hídrica decorrentes da alteração do regime normal de chuvas, o que pode acontecer em toda a região metropolitana.
Rompimento de tubulações	Operação inadequada do sistema	Os rompimentos de adutoras ou da rede de abastecimento de água pode ocasionar transtornos como alagamentos, desvios no trânsito, buracos	Em 2023, no bairro Km 32 no município de Nova Iguaçu, quando a adutora do sistema

Situações de Risco	Causas Possíveis	Contexto	Peculiaridades
	Deterioração dos materiais Defeito de fabricação Falta de manutenção Ocupação irregular Vandalismo	no meio das vias, necessidade de realocação da população, danos materiais e perdas de vidas. A Lei Estadual nº 6.560, de 16 de outubro de 2013, que estabeleceu a faixa "non aedificandi" ao longo das tubulações de adução de água operadas pelas empresas de saneamento no estado do Rio de Janeiro. Tal legislação atribuiu à Agenersa a responsabilidade pela definição dos valores, considerando diâmetro da tubulação, do número de linhas, do volume de água transportado, da vida útil das tubulações, da pressão de água admissível e de qualquer outro elemento técnico que se torne necessário. Dessa forma, foi criada a Deliberação AGENERSA nº 1962/2014, a qual atribuiu aos prestadores o levantamento das áreas e das economias impactadas, que não foi realizado. Dessa forma, a falta da aplicação de uma política de uso do solo adequada, facilita a ocupação irregular de áreas, que por legislação, não permitem a construções de edificações, dificultando a manutenção e o diagnóstico dos problemas.	Guandu rompeu, atingindo mais de 30 imóveis Somente no ano de 2024, pelo menos 15 adutoras – a maioria na Zona Norte da Baixada Fluminense – romperam e causaram danos e prejuízos. Em janeiro houve uma fatalidade no bairro Heliópolis, no município de Belford Roxo. Ainda para esse município, no mês de fevereiro, no bairro Jardim Xavantes, casas e carros foram invadidos pela água. Em novembro, o rompimento de uma adutora no bairro Rocha Miranda, no município do Rio de Janeiro, inundou casas e carros, ocasionando uma fatalidade.
Extravasamentos de esgoto	Descarte inadequado de resíduos sólidos na rede de esgoto Lançamento de água pluvial na rede exclusiva de esgoto Deterioração dos materiais Defeito de fabricação Falta de manutenção Interrupção no fornecimento de energia elétrica Vandalismo	Durante o transporte do esgoto por meio das tubulações, podem ocorrer situações que retardem a chegaa do efluente até a ETE, ocorrências essas que podem ser inerentes ao sistema ou causadas pelo mau uso das redes e ramais. Com o extravasamento, diversos impactos negativos para a saúde pública e o meio ambiente podem ocorrer, ocasionado risco de contaminação da água, do solo do ar, e da flora e fauna local. Em casos mais graves, o estouro de esgoto pode resultar em interrupções no abastecimento de água potável e na proliferação de vetores de doenças.	Os impactos podem ser minimizados quanto mais eficientes operam os canais de atendimento e manutenção dos prestadores. Além disso, compete à população não realizar a ligação irregular de águas pluviais à rede de esgoto, e o descarte irregular resíduos sólidos domiciliares. Cabe destacar o evento ocorrido no Rio de Janeiro em 2020, quando devido ao vazamento de esgoto provocaram o aparecimento de uma grande mancha no mar próximo à Barra da Tijuca

Situações de Risco	Causas Possíveis	Contexto	Peculiaridades
Paralisação das estações de tratamento de esgoto	Deterioração dos materiais Falta de manutenção Interrupção no fornecimento de energia elétrica Vandalismo	O tratamento de esgoto tem como objetivo reduzir a carga poluidora, de modo que os efluentes sanitários podem ser dispostos adequadamente, sem causar prejuízos ao meio ambiente. A classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento são definidas pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011 (CONAMA, 2005; 2011), sendo que a classe de um corpo d'água está relacionada com condições e padrões específicos de qualidade das águas para atender ao seu principal uso ou, ainda, usos previstos. Assim, para que o efluente de uma ETE possa ser lançado em um corpo d'água de forma a manter sua qualidade dentro de limite legal, é preciso estabelecer conformidade com o seu enquadramento e classificação. Para o ERJ, devem ser atendidas as condições e os padrões de lançamento de efluentes estabelecidos pelas Leis Estaduais nº 2661/96 e nº 4692/05, além das NT-202.R-10, NOP-INEA-08 e NOP-INEA-45.	Com a paralização das estações de tratamento de esgoto, os efluentes sanitários acabam por serem lançados in natura, podendo ocasionar contaminação no meio ambiente e alterar a balneabilidade das praias nos municípios litorâneos
Falha eletromecânica em EEE	Descarte inadequado de resíduos sólidos na rede de esgoto Deterioração dos materiais Falta de manutenção Interrupção no fornecimento de energia elétrica Vandalismo	A implantação de mecanismos de automação permite a melhoria da eficiência operacional, uma vez dispensam a necessidade de realização de visitas para a identificação de problemas. Contudo, a ocorrência de falhas pode ocasionar o extravasamento de esgoto, interrompendo a operação das unidades de tratamento, com o lançamento inadequado no meio ambiente.	Conforme levantamento realizado, na RMRJ há 591 EEE, sendo 500 ativas, 86 inativas (considerando 2 em construção) e 5 para as quais não foram encontrados dados sobre o status de funcionamento
Interrupção no fornecimento de energia elétrica	Redução do volume de água de reservatórios de geração de energia Redução do índice pluviométrico Problemas operacionais na	Como apresentado no item 6.3.6 (Prestadores de serviços de energia elétrica), a interrupção no fornecimento de energia elétrica pode alcançar escalas regionais significativas em decorrência de problemas operacionais nas estações de geração de energia, mas também podem estar associadas a questões locais próprias do sistema de saneamento básico relativas a dispositivos de energia elétrica das instalações de saneamento básico. A adoção ou implantação de fontes alternativas (geradores locais) de energia elétrica nos sistemas de saneamento	Considerando-se a possibilidade de interrupção no fornecimento de energia elétrica em função de redução do volume de água nos reservatórios de geração de energia, destacam-se os longos períodos de estiagem. Por outro lado, é bom considerar que eventos como deslizamentos de terra podem atingir redes de transmissão de

Situações de Risco	Causas Possíveis	Contexto	Peculiaridades
	geração ou transmissão de energia Manutenção na rede de transmissão de energia	básico, apesar de ser uma alternativa prática, ainda é pouco explorada, o que indica a dependência em relação ao sistema elétrico brasileiro. A título de exemplo hipotético: a interrupção ou a intermitência do fornecimento de energia elétrica afeta mais intensamente os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, nos quais há dependência de energia elétrica para executar a operação de unidades de bombeamento e adução de água, tratamento de água, unidades elevatórias de água, unidades elevatórias de esgotos, tratamento de efluentes sanitários, entre outros aspectos operacionais. Além disso, podem ser mencionados, efeitos adversos em unidades de triagem, compostagem ou transbordo de resíduos sólidos, ou em áreas de disposição de rejeitos, onde há equipamentos ou máquinas cujo funcionamento dependa do fornecimento de energia elétrica.	energia, levando à interrupção no fornecimento.
Acidente ambiental	Vazamento de esgoto não tratado em corpos d'água Rompimento de barragens ou reservatórios de água	Um rompimento em tubulações ou mal funcionamento de uma ETE, pode causar a contaminação de fontes de água potável, morte de fauna aquática e dados irreversíveis ao ecossistema local, além de comprometer saúde da população que fizer uso a água contaminada. Acidentes envolvendo estruturas de armazenamento de água, como barragens ou represas, podem causar enchentes, erosão do solo e destruição de áreas urbanas ou rurais próximas. Este tipo de acidente, também pode levar ao carregamento de sedimentos e poluentes acumulados no fundo dos reservatórios para os rios, comprometendo a qualidade da água em toda a região.	Na RMRJ, há diversos registros de contaminação como no SAA Guandu o evento de contaminação por Geosmina70, que afetou a RMRJ em janeiro de 2020 e destacou a vulnerabilidade do sistema e a necessidade contínua de garantir a qualidade e segurança da produção de água. E recentemente,
Vandalismo	Falta de segurança e vulnerabilidade das instalações Falta de conscientização da população Possíveis conflitos sociais ou comunitários	Se tratando da falta de segurança nas estações de tratamento de água e esgoto, pode gerar uma série de consequências graves, tanto para o meio ambiente quanto para saúde pública e acarretando prejuízos financeiros. Equipamentos e estruturas podem ser danificados ou roubados, comprometendo o funcionamento adequado dos sistemas de tratamento e resultando na interrupção do fornecimento de água tratada ou no lançamento de esgoto sem tratamento nos corpos hídricos. Neste contexto, pode ocorrer contaminação de rios e reservatórios, aumentando o risco de doenças de veiculação hídrica. Além disso o custo com reparos e manutenção aumentam impactando financeiramente as empresas e instituições responsáveis, e consequentemente o usuário dos	No contexto do RMRJ, especificamente em áreas tomadas por milícias e tráfico de drogas, os problemas relacionados a falta de segurança e conscientização, são agravados. Estes grupos frequentemente exercem influência sobre os serviços públicos, cobrando taxas ilegais ou dificultando o acesso das empresas de saneamento.

Situações de Risco	Causas Possíveis	Contexto	Peculiaridades
		serviços. Por fim, a vulnerabilidade das instalações pode gerar insegurança na população e prejudicar a confiança nos serviços de saneamento. A falta de conscientização da população sobre a importância das estações de tratamento de água e esgoto, aliada a possíveis conflitos sociais, pode gerar consequências significativa para o funcionamento dos sistemas, como vandalismo, descaso com o descarte de resíduos, prejudicando o processo de tratamento e causando impactos ambientais, como a poluição dos rios e lençóis freáticos. Já os conflitos, muitas vezes associados a insatisfação da gestão do serviço ou disputas locais, podem intensificar danos as instalações e dificultar na contratação de pessoal. Além disso, esses fatores dificultam o estabelecimento de parcerias entre a população e as autoridades, tornando mais desafiadora a implantação de soluções eficazes e sustentáveis para o saneamento básico.	
Ocorrência de desastres naturais hidrológicos (enxurradas, alagamentos ou inundações) e deslizamentos de terra (movimentos gravitacionais de massa)	Eventos extremos ou prolongados de precipitação na bacia hidrográfica Aumento da magnitude e/ou frequência dos eventos extremos de precipitação em decorrência de mudanças climáticas Rompimento de barragens de reservação de água Intensificação de processos erosivos Desmatamento e impermeabilização do solo	Ainda que a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC (Lei nº 12.608/2012) estabeleça medidas preventivas e mitigadoras de situações de risco de desastre, é preciso um conjunto de estratégias para promover a atuação coordenada dos diversos entes envolvidos na gestão dos serviços de saneamento básico, com vistas à, entre outros fins, proteção de estruturas e sistemas, continuidade da prestação dos serviços e manutenção do atendimento adequado, de maneira universal. Entende-se que a articulação de ações e atores da gestão do saneamento básico na RMRJ, diante da ocorrência de situações de risco, requer o apoio substancial de entes da proteção e defesa civil, considerando-se, sobremaneira, o que se refere à antecipação de eventos críticos climatológicos e mobilização de autoridades municipais e população. Especialmente ao que se refere ao índice de atendimento adequado do eixo de DMAPU nas áreas urbanas, esse está intimamente relacionado à gestão do risco dos desastres hidrológicos, especialmente as inundações, uma vez que a parcela de domicílios atendidos se refere aos que não estão sujeitos a riscos de inundação. Nesse sentido, as ações previstas no presente Produto 04 estão direcionadas à redução máxima dos riscos de inundação, as quais devem ser articuladas em conjunto com a Defesa Civil e instituições afetas à gestão dos recursos hídricos.	Com base nos dados de desastres declarados no S2iD, destacam-se na RMRJ Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Magé, Nova Iguaçu e Rio de Janeiro, com mais de 10 registros nos últimos cinco anos. Ainda, com base em informações fornecidas pelo Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil (CEPEDEC), os municípios de Queimados, Japeri e Nova Iguaçu destacam-se quanto à área atingida pelos eventos de inundação, que contemplam cerca de 70 a 80% dos territórios municipais. Quanto ao indicador de déficit calculado pela metodologia detalhada no Produto 2 – Diagnósticos Setoriais, destacam-se os municípios de Magé, Cachoeiras de Macacu e Mesquita, com os maiores percentuais referentes à parcela da população urbana, exclusive de favelas e comunidades urbanas inseridas em áreas de alta suscetibilidade a inundações. Especificamente em áreas de

Situações de Risco	Causas Possíveis	Contexto	Peculiaridades
	Expansão urbana desordenada com ocupação de áreas suscetíveis a inundações	Quanto aos outros eixos do saneamento, sabe-se que em situações de enxurradas, alagamentos ou inundações, as águas podem alcançar áreas onde estão instaladas estruturas de saneamento básico, podendo comprometer a prestação dos serviços, levando à interrupção ou redução da eficiência do serviço. São exemplos: alcance das águas em áreas de bombeamento e adução de águas para abastecimento; alcance das águas em instalações de Unidade de Triagem, Compostagem ou Transbordo de resíduos sólidos, acarretando poluição difusa com efeitos adversos ao meio ambiente; retorno das águas em emissários de estações de tratamento de esgotos, reduzindo a eficiência de tratamento dos efluentes sanitários e ocasionando a poluição do curso d'água; rompimento ou entupimento de estruturas de drenagem pluvial, ocasionando prejuízos econômicos ou até perdas de vidas humanas. Cabe mencionar que é necessário planejamento para primeiramente verificar a possibilidade de realocação ou reassentamento da população inserida em áreas suscetíveis, bem como atender famílias realocadas em decorrência dos desastres ocorridos. Os deslizamentos, muitas vezes associados às enxurradas, podem resultar em danos estruturais nos domicílios atingidos e na estrutura de drenagem, além do fechamento de vias de acesso a estruturas ou unidades de saneamento básico, ou podem alcançar áreas onde há instalações de saneamento básico, prejudicando a continuidade os serviços.	favelas e comunidades urbanas, destacam-se os municípios de Guapimirim, Rio Bonito e Seropédica com os maiores percentuais de população em risco.

8.4.2 Estratégias de prevenção de riscos

Entende-se a prevenção de riscos como a estratégia central do planejamento metropolitano para evitar a instalação de ameaças ou a deflagração de desastres e, assim, promover segurança para a continuidade dos serviços de saneamento básico e a proteção da saúde pública. Nesse sentido, ressaltam-se as responsabilidades do IRM (como determinador das políticas de interesse comum da região metropolitana), dos entes reguladores e prestadores (como fiscalizadores e executores), bem como das autoridades públicas municipais de governo (titulares dos serviços) no âmbito da gestão do saneamento básico incluindo-se as pertinentes intersetorialidades com a gestão de recursos hídricos, o sistema de proteção e defesa civil e a vigilância em saúde.

Assim, conhecendo-se as vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais peculiares em âmbito metropolitano, as responsabilidades desses atores se referem ao direcionamento de estratégias para evitar ou minimizar riscos de falta de água, de ocorrência de enxurradas, alagamentos ou inundações, de deslizamentos e de interrupções no fornecimento de energia e as decorrentes situações de emergência, calamidade pública, racionamento, e conflito pelo uso de recursos hídricos.

O conjunto dessas estratégias reúne a elaboração e a implementação de variados instrumentos das políticas públicas correlatas ao saneamento básico, o desenvolvimento de estudos e a implantação de estruturas, as quais estão apresentadas na Tabela 8-9.

Ressalta-se que as estratégias de prevenção de riscos configuram a atuação central para prevenir, evitar ou minimizar a ocorrência de novos riscos para o saneamento básico. Para tanto, destaca-se a importância da intersetorialidade, ilustrada na primeira coluna da referida tabela, uma vez que a prevenção de riscos supera o âmbito de atuação do saneamento básico.

Tabela 8-9 – Estratégias a serem adotadas para a prevenção de riscos para o saneamento básico

Esfera de atuação	Estratégias de prevenção de riscos	Atores envolvidos	Parcerias mobilizadas
Gestão do saneamento básico	Promover ampliação da capacidade de reservação dos sistemas de abastecimento de água	PRESTADORES	Agências e Comitês de Bacia Hidrográfica, Prefeituras Municipais
Gestão do saneamento básico	Fortalecer a fiscalização sobre a apresentação de Plano de Racionamento de Água por parte de prestadores de serviços	AG. REGULADORA	Entes reguladores dos serviços de saneamento básico de âmbito regional ou municipal
Gestão do saneamento básico	Estimular a elaboração de planos municipais de contingência em saneamento básico	IRM	Entes reguladores dos serviços de saneamento básico de âmbito regional ou municipal
Gestão do saneamento básico	Estimular a elaboração de planos diretores de drenagem urbana por parte dos municípios	IRM	Entes reguladores dos serviços de saneamento básico de âmbito regional ou municipal
Gestão do saneamento básico	Promover a elaboração de estudos para a criação de Diretrizes técnico-operacionais para o gerenciamento dos diversos usos de recursos hídricos em situação de escassez, considerando o fundamento da priorização do consumo humano e dessedentação de animais da Lei Federal nº 9.433/1997	INEA	Conselhos Estaduais, Comitês de Bacia Hidrográfica, Secretaria de Estado de Saúde
Gestão do saneamento básico	Estimular o desenvolvimento de pesquisas de inovação para o desenvolvimento e implantação de tecnologias para reduzir a dependência de energia elétrica no funcionamento de unidades de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	IRM, SEAS, INEA AG. REGULADORA, PRESTADORES	Comitês de Bacia Hidrográfica, Conselhos Estaduais
Gestão do saneamento básico	Estimular o desenvolvimento de estudos sobre a viabilidade técnica e econômica da adoção de fontes alternativas de energia elétrica e a implantação de soluções alternativos para o fornecimento de energia para funcionamento adequado de unidades e estruturas de saneamento básico	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA	Comitês de Bacia Hidrográfica, Agências de Bacia Hidrográfica
Gestão do saneamento básico	Orientar prestadores e titulares de serviços sobre a possibilidade de aumento da demanda por serviços de saneamento básico em períodos de eventos do calendário turístico ou outros eventos e festejos para a garantia do atendimento	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Conselhos Estaduais, Conselhos Municipais
Gestão do saneamento básico	Orientar municípios sobre a elaboração de plano emergencial para monitoramento da qualidade da água no período da situação de emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Agências reguladoras, Prestadores de serviços, Secretaria de Estado de Saúde
Gestão do saneamento básico	Elaborar materiais e campanhas educativas para informação, divulgação, sensibilização e mobilização da população sobre alertas de chuva e alertas de seca	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Secretaria de Estado de Educação, Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais, Conselhos Municipais, Comitês de Bacia
Gestão do saneamento básico	Informar e mobilizar a população para a prática atenta do uso racional da água	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Secretaria de Estado de Educação, Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais
Gestão do saneamento básico	Estimular a adoção de técnicas compensatórias e de drenagem sustentável no sentido de favorecer o ciclo da água, e proporcionar a infiltração das águas pluviais, ao invés do afastamento e aumento da velocidade do escoamento das águas pluviais nas áreas urbanas	IRM, SEAS, INEA	Conselhos estaduais, Comitês de Bacia Hidrográfica, Defesa Civil

Esfera de atuação	Estratégias de prevenção de riscos	Atores envolvidos	Parcerias mobilizadas
Gestão do saneamento básico	Avaliar a implantação de *by pass ou* eliminação de adutoras localizadas em áreas com ocupação residencial	Prestadores	IRM, Agência Reguladora
Gestão do saneamento básico	Promover a manutenção e conservação das unidades dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com a instalação de cercas, portões, vigilância 24 horas e outros mecanismos que inibem o acesso de pessoas não autorizadas	Prestadores	IRM, Agência Reguladora
Gestão do saneamento básico	Aprimorar as ações de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e estruturas	Prestadores	IRM, Agência Reguladora
Gestão do saneamento básico	Promover treinamentos periódicos das equipes de manutenção	Prestadores	IRM, Agência Reguladora
Gestão de recursos hídricos	Estimular e fortalecer o monitoramento da qualidade dos recursos hídricos	IRM, SEAS, INEA	Agências de Bacia Hidrográfica
Gestão de recursos hídricos	Estimular a elaboração de estudos regionalizados para identificação de mananciais alternativos para abastecimento de água para consumo humano	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Comitês de Bacia Hidrográfica, Conselhos Estaduais, Conselhos Municipais
Gestão de recursos hídricos	Promover a implantação de reservatórios para fins de abastecimento de água regionalizado	IRM, SEAS, INEA	Agências de Bacia Hidrográfica, Conselhos Estaduais, Conselhos Municipais
Gestão de recursos hídricos	Promover a implantação de estruturas regionalizadas de manejo das águas pluviais no sentido e controlar grandes volumes de escoamento pluvial e favorecer a infiltração das águas no solo	IRM, SEAS, INEA	Agências de Bacia Hidrográfica, Conselhos Estaduais, Conselhos Municipais, CEDEC
Gestão de recursos hídricos	Promover em âmbitos regionais a recuperação, revitalização e preservação de cursos d'água perenes ou intermitentes, naturais ou canalizados, no sentido de favorecer o ciclo da água e o bom funcionamento da macrodrenagem das águas pluviais	IRM, SEAS, INEA	Agências de Bacia Hidrográfica, Conselhos Estaduais, Conselhos Municipais, CEDEC
Gestão de recursos hídricos	Acompanhar anualmente a atualização do Plano de Emergência Pluviométrica observando o prognóstico climático para o período chuvoso de outubro a março considerando articular ações comuns entre a Secretaria de Estado de Ambiente e Sustentabilidade (SEAS-RJ) e a Secretaria de Estado de Defesa Civil (SEDEC)	IRM, SEAS, INEA	SEDEC
Gestão de recursos hídricos	Estimular a implantação e o fortalecimento de sistemas de alerta e instrumentos de controle e monitoramento hidrológico	IRM, SEAS, INEA	Conselhos estaduais, Comitês de Bacia Hidrográfica, Defesa Civil

Esfera de atuação	Estratégias de prevenção de riscos	Atores envolvidos	Parcerias mobilizadas
Gestão de recursos hídricos	Apoiar as ações do Plano Estadual de Segurança Hídrica	IRM, SEAS, INEA	Comitês de Bacia Hidrográfica, Agências de Bacia Hidrográfica, Conselhos Estaduais
Gestão de recursos hídricos	Estimular a elaboração e atualização de Planos de Segurança Hídrica na escala de bacias hidrográficas	IRM, SEAS, INEA	Comitês de Bacia Hidrográfica
Gestão de recursos hídricos	Estimular a elaboração e atualização de Planos Diretores de Recursos Hídricos	IRM, SEAS, INEA	Comitês de Bacia Hidrográfica
Vigilância em saúde	Acompanhar anualmente a atualização do Plano de Preparação e Resposta ao Período Chuvoso considerando articular ações comuns entre a Secretaria de Estado de Ambiente e Sustentabilidade (SEAS-RJ) e a Secretaria de Estado de Saúde (SES-RJ)	IRM, SEAS, INEA	Conselhos Estaduais, Conselhos Municipais, Secretaria de Estado de Saúde (SES-RJ)
Vigilância em saúde	Estimular a coleta, atualização e sistematização de dados da Estratégia Saúde da Família sobre condições sanitárias domiciliares a fim de amparar o monitoramento do atendimento pelos serviços de saneamento básico e a caracterização de vulnerabilidades socioeconômicas das famílias e vulnerabilidades ambientais locais	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais
Vigilância em saúde	Fortalecer a vigilância ambiental e sanitária sobre empreendimentos e estruturas de saneamento básico a fim de que as equipes de vigilância estejam melhor preparadas para atuação em situações de risco e desastre	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais
Vigilância em saúde	Promover o Plano de Segurança da Água (PSA) o qual permite a identificação dos perigos e riscos em um sistema de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor, estabelece as medidas de controle necessárias para reduzi-los ou eliminá-los e bem como os processos para verificação da eficiência da gestão preventiva	PRESTADORES	Secretaria de Estado de Saúde
Desenvolvimento e Urbanização	Estimular a identificação e o mapeamento de áreas de risco de inundação, alagamentos e enxurradas, e outros riscos geológicos	IRM, SEAS, INEA	SEDEC, Comitês de Bacia Hidrográfica, Agências de Bacia Hidrográfica, Conselhos Municipais
Desenvolvimento e Urbanização	Estimular a proteção e a fiscalização sobre áreas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e de inundação, para evitar a ocupação irregular e o risco à segurança e à saúde da população	IRM, SEAS, INEA	SEDEC, CPRM, Comitês de Bacia Hidrográfica, Agências de Bacia Hidrográfica, Conselhos Estaduais, Conselhos Municipais
Desenvolvimento e Urbanização	Identificar, mapear, acolher e realocar, com dignidade, famílias residentes em áreas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e de inundação	IRM, SEAS, INEA	SEDEC, Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, CPRM, Agências de Bacia Hidrográfica, Conselhos Estaduais, Conselhos Municipais
Desenvolvimento e Urbanização	Identificar, mapear, acolher e realocar, com dignidade, famílias residentes em áreas não edificantes de tubulações de água	IRM, SEAS, INEA, Prestadores	SEDEC, Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, CPRM, Agências de Bacia Hidrográfica, Conselhos Estaduais, Conselhos Municipais
Desenvolvimento e Urbanização	Orientar e capacitar autoridades municipais sobre processos de decretação de situações de emergência e estado de calamidade pública decorrentes de eventos críticos	IRM, SEAS, INEA	SEDEC, Defesa Civil Municipal, Comitês de Bacia Hidrográfica, Conselhos Estaduais, Conselhos Municipais

Esfera de atuação	Estratégias de prevenção de riscos	Atores envolvidos	Parcerias mobilizadas
Desenvolvimento e Urbanização	Estimular a criação de Áreas de Proteção Permanente para evitar a ocupação urbana desordenada, considerando as diretrizes do Código Florestal	IRM, SEAS, INEA	Conselhos estaduais, Comitês de Bacia Hidrográfica, Defesa Civil
Desenvolvimento e Urbanização	Estimular a adoção de parques lineares como instrumento de gestão de águas pluviais para evitar a ocupação urbana desordenada	IRM, SEAS, INEA	Conselhos estaduais, Comitês de Bacia Hidrográfica, Defesa Civil
Desenvolvimento e Urbanização	Estimular os municípios à elaboração, desenvolvimento e implementação de instrumentos de gestão territorial, como Plano Diretor Municipal e outros relativos ao zoneamento, uso e ocupação do solo	IRM, SEAS, INEA	Conselhos estaduais, Comitês de Bacia Hidrográfica, Defesa Civil
Controle social	Acompanhar e divulgar para prestadores de serviços, reguladores, autoridades municipais e sociedade civil a publicação de Deliberações Normativas e outros instrumentos de Conselhos Estaduais que apresentam relação com contingência e emergência em saneamento básico	IRM, SEAS, INEA	Conselhos Estaduais, Conselhos Municipais

8.4.3 Estratégias de contingência e emergência

Para o setor de saneamento básico, as ações de emergência e de contingência têm por objetivo monitorar presumíveis fatores de risco, identificar e prevenir possíveis acidentes, passíveis de acontecer ou não, bem como atuar na mitigação de danos e prejuízos causados por acidentes e desastres naturais ou antrópicos, além de prevenir agravos à saúde pública relacionados aos serviços.

Ações de contingência fazem parte do planejamento de caráter preventivo e alternativo, com a finalidade de atender determinado evento inesperado, identificando as ações necessárias para que o evento impacte o mínimo possível a oferta dos serviços à população; ou seja, se planeja para que sejam evitados preventivamente, eventos prejudiciais à segurança da sociedade. O planejamento de contingência contempla, portanto, hipóteses acidentais identificadas, suas consequências e medidas efetivas para o desencadeamento das ações de controle. Para tanto, sua estrutura abrange os procedimentos e recursos, humanos e materiais, de modo a propiciar as condições para adoção de ações, rápidas e eficazes, para fazer frente aos possíveis acidentes causados durante a operação dos serviços de água e esgotamento sanitário, anomalias operacionais e imprevisíveis que surgirem.

No que se refere às ações de emergência, estas não são passíveis dessa programação, pois acontecem por circunstância acidental, não sendo possível prever. Nesse caso de ocorrências atípicas, o prestador em exercício deverá dispor de todas as estruturas de apoio com mão de obra, materiais, equipamentos, de suas áreas de manutenção estratégica, gestão e projetos, além de setores que se fizerem necessários, inclusive os de suporte como comunicação, marketing, suprimentos e tecnologia da informação, dentre outros. Dessa forma, visa-se a correção dessas ocorrências para que os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário tenham a segurança e a continuidade operacional. Adicionalmente, na ocorrência de eventos que resultem na paralisação temporária dos sistemas, os prestadores dos serviços deverão contemplar em seus planos ações/estratégias que garantam a oferta alternativa dos serviços, em especial dos serviços de abastecimento de água.

É preciso destacar que o presente Plano não pretende, com a abordagem das situações de risco, reduzir ou invalidar a importância o planejamento elaborado em nível municipal por prestadores de serviços e/ou de projetos técnicos de engenharia de implantação de estruturas. Portanto, reforça-se que a identificação de riscos devidos a falhas ou problemas operacionais, bem como a proposição de medidas para o respectivo contingenciamento, correspondem a um grau de detalhamento pertinente àqueles planos contingenciais e emergenciais específicos para cada sistema, definindo de maneira assertiva as ações a serem executadas. Ressalta-se que são ações que não tem o objetivo de substituir a competência de órgãos e instituições com atuação voltada

para redução de riscos de desastres (Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, etc), que atuam em diversas outras circunstâncias de calamidade pública como vendavais, deslizamentos, incêndios florestais, mas seu planejamento deverá buscar a articulação com essas duas instituições, quando existirem no município, que detém informação e conhecimento sobre as possíveis situações de risco.

As tabelas a seguir (Tabela 8-10 a Tabela 8-17) apresentam as estratégias gerais de contingência e emergência em saneamento básico aplicáveis no âmbito da RMRJ, indicando atores responsáveis e possíveis parcerias a serem mobilizadas, assim como as estratégias específicas para os eixos do saneamento básico de acordo com cada situação de risco.

Tabela 8-10 – Exemplos de estratégias para situações de emergências e contingências

Estratégias	Classificação	Atores Responsáveis	Parcerias Mobilizadas
Monitorar informações e boletins meteorológicos	Contingência	IRM, SEAS, INEA	SEDEC, Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais, Comitês de Bacia Hidrográfica
Acompanhar orientações da Defesa Civil	Contingência/ Emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais, Defesa Civil Municipal, Prestadores e reguladores de serviços regionais ou municipais, SEDEC
Comunicar a população sobre eventuais alterações na prestação dos serviços	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Secretaria de Estado de Educação, Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais
Informar e mobilizar a população para a prática atenta do uso racional da água	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Secretaria de Estado de Educação, Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais
Intensificar ações de manutenção preventiva de estruturas e unidades de saneamento básico	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Prestadores e reguladores de serviços regionais ou municipais
Criar diretrizes para orientação de prestadores de serviços de saneamento básico sobre a elaboração de Planos de Contingência e a mobilização da operação dos serviços no sentido de proteger a vida de operadores, proteger estruturas e unidades, e assegurar o atendimento da população	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA	Conselhos Estaduais, SEDEC, Defesa Civil Municipal
Promover estudos para elaboração de manuais técnicos de contingência e emergência para prestadores e titulares dos serviços, considerando vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais em períodos típicos de seca e períodos chuvosos	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Conselhos Estaduais, SEDEC, Defesa Civil Municipal
Acompanhar e divulgar informações do Boletim da Coordenadoria Estadual da Defesa Civil e da lista de municípios com decretos de situação de anormalidade publicada pelo Gabinete Militar do Governo do Rio de Janeiro	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	SEDEC, Defesa Civil Municipal
Aprimorar o monitoramento hidrológico e fortalecer o sistema de alerta a desastres hidrológicos, acompanhando e divulgando boletins e informações	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	SEDEC, Defesa Civil Municipal
Orientar municípios para o levantamento de dados sobre a população localizada em áreas de vulnerabilidade natural de recursos hídricos, entre outras ações de levantamento de grupos populacionais especiais, como população rural e indígena	Contingência	IRM, SEAS, INEA	Conselhos estaduais, Comitês de Bacia Hidrográfica
Comunicar a população sobre alterações na prestação dos serviços	Emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Secretaria de Estado de Educação, Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais
Orientar prestadores de serviços para a execução de ações previstas em Planos de Emergência de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Conselhos Estaduais

Estratégias	Classificação	Atores Responsáveis	Parcerias Mobilizadas
Orientar municípios para notificar o desastre em sistema de informação estadual de Saúde, Saneamento e Desastres Naturais	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Saúde, SEDEC, Comitês de Bacia, Conselhos Estaduais, Defesa Civil Municipal
Orientar municípios para a realização de inspeção sanitária dos sistemas e soluções alternativas, coletivas e individuais de abastecimento de água para consumo humano	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Saúde, Prestadores de serviços, Agências Reguladoras
Orientar municípios para a intensificação do monitoramento da qualidade da água para consumo humano	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Saúde, Prestadores de serviços, Agências Reguladoras
Orientar municípios sobre a distribuição de soluções de hipoclorito de sódio 2,5% para tratamento intradomiciliar de água	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Saúde, Agências Reguladoras, Prestadores de serviços
Facilitar aos prestadores de serviços e municípios o acesso a recursos econômicos, financeiros e técnicos para reestabelecimento da situação normal no menor tempo possível, com vistas a diminuir os prejuízos e danos	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão
Orientar a população para contenção do consumo de água	Emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão, Secretaria de Estado de Saúde
Disponibilizar equipe técnica de manutenção para atendimento emergencial	Emergência	PRESTADORES	SEDEC, Agências de Bacia

Tabela 8-11 – Exemplos de estratégias de emergências e contingências, considerando eventos de risco de acordo com o eixo do saneamento

Eixo	Estratégias	Classificação
AA	Apoiar a identificação de famílias em áreas de vulnerabilidade de recursos hídricos e orientar sobre o planejamento e a preparação da solução via caminhões pipa para o caso de necessidade de abastecimento emergencial de água para consumo humano	Contingência
AA	Orientar e apoiar a adaptação de sistemas de abastecimento de água para captação em reservatórios e mananciais alternativos	Contingência
AA	Intensificar o monitoramento da qualidade das águas de mananciais superficiais e subterrâneos de abastecimento humano	Contingência
AA	Intensificar o monitoramento da vazão de captação de água de mananciais superficiais de abastecimento de água	Contingência
AA	Intensificar o monitoramento da vazão de produção de água de mananciais subterrâneos de abastecimento de água	Contingência
AA	Informar e mobilizar a população para a prática atenta do uso racional da água	Contingência/ Emergência
AA	Apoiar a adoção de abastecimento de água por caminhão pipa como solução emergencial de atendimento para famílias em áreas de vulnerabilidade de recursos hídricos afetadas pela falta de água	Emergência
AA	Informar e mobilizar a população sobre eventuais necessidades de prática de desinfecção domiciliar da água para consumo humano	Emergência
AA	Intensificar o monitoramento da qualidade e da quantidade das águas dos mananciais em utilização	Emergência
ES	Orientar sobre a adaptação operacional de Estações de Tratamento de Esgotos, considerando a possibilidade de redução da vazão afluente às ETEs, ou o aumento da concentração de matéria orgânica	Contingência
ES	Orientar prestadores de serviços sobre a limpeza e descontaminação de áreas afetadas por acúmulo de matéria orgânica em função da redução do volume de água para veiculação hídrica e transporte de esgotos em sistemas coletivos de esgotamento sanitário	Emergência
DMAPU	Incentivar reservação e reuso domiciliar de águas pluviais para atividades que não demandem alta qualidade da água (como lavagem de áreas externas e automóveis e irrigação de plantas)	Contingência
DMAPU	Intensificar o monitoramento daquelas estruturas de manejo das águas pluviais que possuem o objetivo de retenção, contenção ou infiltração de água no solo considerando evitar a coleta e o consumo das águas sem o devido tratamento ou desinfecção e, quando previsto, apoiar a captação das águas pluviais contidas nessas estruturas por prestadores de serviços para o adequado tratamento e distribuição das águas	Contingência

Tabela 8-12 – Estratégias gerais para interrupções no fornecimento de energia elétrica

Estratégias	Classificação	Atores Responsáveis	Parcerias Mobilizadas
Apoiar a utilização de geradores de energia alternativos ou a produção de energia elétrica distribuída	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Conselhos municipais
Intensificar ações de manutenção preventiva de estruturas e unidades de saneamento básico	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Prestadores e reguladores de serviços regionais ou municipais
Criar diretrizes para orientação de prestadores de serviços de saneamento básico sobre a elaboração de Planos de Contingência e a mobilização da operação dos serviços no sentido de proteger a vida de operadores, proteger estruturas e unidades, e assegurar o atendimento da população	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA	Conselhos Estaduais, SEDEC, Defesa Civil Municipal
Promover estudos para elaboração de manuais técnicos de contingência e emergência para prestadores e titulares dos serviços, considerando vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais em períodos típicos de seca e períodos chuvosos	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Conselhos Estaduais, SEDEC, Defesa Civil Municipal
Acompanhar e divulgar informações do Boletim da Coordenadoria Estadual da Defesa Civil e da lista de municípios com decretos de situação de anormalidade publicada pelo Gabinete Militar do Governo do Rio de Janeiro	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	SEDEC, Defesa Civil Municipal
Aprimorar o monitoramento hidrológico e fortalecer o sistema de alerta a desastres hidrológicos, acompanhando e divulgando boletins e informações	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	SEDEC, Defesa Civil Municipal
Realizar o acesso a mananciais emergenciais alternativos, incluindo a captação, a adução, o tratamento e a distribuição da água para consumo humano	Emergência	IRM, SEAS, INEA, PRESTADORES	SEDEC, Conselhos Estaduais, Agências de Bacia Hidrográfica, Ag. Reguladora
Apoiar a utilização de geradores de energia alternativos	Emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Conselhos municipais
Orientar prestadores de serviços para a execução de ações previstas em Planos de Emergência de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Conselhos Estaduais
Orientar municípios para notificar o desastre em sistema de informação estadual de Saúde, Saneamento e Desastres Naturais	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Saúde, SEDEC, Comitês de Bacia, Conselhos Estaduais, Defesa Civil Municipal

Estratégias	Classificação	Atores Responsáveis	Parcerias Mobilizadas
Orientar municípios sobre a distribuição de soluções de hipoclorito de sódio 2,5% para tratamento intradomiciliar de água	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Saúde, Agências Reguladoras, Prestadores de serviços
Facilitar aos prestadores de serviços e municípios o acesso a recursos econômicos, financeiros e técnicos para reestabelecimento da situação normal no menor tempo possível, com vistas a diminuir os prejuízos e danos	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão

Tabela 8-13 – Exemplos de estratégias para interrupções no fornecimento de energia elétrica, conforme eixo do saneamento

Eixo	Estratégias	Classificação
AA	Mobilizar a operação dos sistemas de abastecimento de água para garantir o volume adequado de reservação de água tratada, considerando a distribuição por gravidade	Contingência
AA	Apoiar e orientar prestadores de serviços para a adaptação dos sistemas de abastecimento de água para conexão a fontes alternativas de energia elétrica, sobretudo em unidades de tratamento e estações elevatórias.	Contingência
AA	Orientar prestadores de serviços para a adaptação de sistemas, unidades ou estruturas de saneamento básico na medida do possível considerando a falta de energia elétrica, sobretudo visando à manutenção da qualidade das águas distribuídas para consumo humano e o atendimento às normas sobre lançamento de efluentes sanitários tratados	Emergência
AA	Orientar a população sobre eventuais alterações no atendimento pelos serviços de saneamento básico, reforçando a solicitação de uso racional da água	Emergência
ES	Mobilizar a operação dos sistemas de esgotamento sanitário para garantir o transporte de esgotos domésticos em redes coletoras, considerando a existência de estações elevatórias, e garantir a eficiência de tratamento, considerando estruturas que requerem energia elétrica para o adequado funcionamento.	Contingência
ES	Apoiar e orientar prestadores de serviços para a adaptação dos sistemas de esgotamento sanitário para conexão a fontes alternativas de energia elétrica, sobretudo em unidades de tratamento e estações elevatórias.	Contingência

Tabela 8-14 – Estratégias gerais ocorrência de deslizamentos de terra (movimentos gravitacionais de massa)

Estratégias	Classificação	Atores Responsáveis	Parcerias Mobilizadas
Monitorar informações e boletins meteorológicos	Contingência	IRM, SEAS, INEA	SEDEC, Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais, Comitês de Bacia Hidrográfica
Acompanhar orientações da Defesa Civil	Contingência/ Emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais, Defesa Civil Municipal, Prestadores e reguladores de serviços regionais ou municipais, SEDEC
Comunicar a população sobre eventuais alterações na prestação dos serviços	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Secretaria de Estado de Educação, Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais
Intensificar ações de manutenção preventiva de estruturas e unidades de saneamento básico	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Prestadores e reguladores de serviços regionais ou municipais
Apoiar a utilização de rotas de fuga de operadores de estruturas e unidades dos serviços de saneamento básico	Contingência/ Emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, DEFESA CIVIL, PRESTADORES	Prestadores e reguladores de serviços regionais ou municipais
Criar diretrizes para orientação de prestadores de serviços de saneamento básico sobre a elaboração de Planos de Contingência e a mobilização da operação dos serviços no sentido de proteger a vida de operadores, proteger estruturas e unidades, e assegurar o atendimento da população	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA	Conselhos Estaduais, SEDEC, Defesa Civil Municipal
Promover estudos para elaboração de manuais técnicos de contingência e emergência para prestadores e titulares dos serviços, considerando vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais em períodos típicos de seca e períodos chuvosos	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Conselhos Estaduais, SEDEC, Defesa Civil Municipal
Acompanhar e divulgar informações do Boletim da Coordenadoria Estadual da Defesa Civil e da lista de municípios com decretos de situação de anormalidade publicada pelo Gabinete Militar do Governo do Rio de Janeiro	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	SEDEC, Defesa Civil Municipal
Aprimorar o monitoramento hidrológico e fortalecer o sistema de alerta a desastres hidrológicos, acompanhando e divulgando boletins e informações	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	SEDEC, Defesa Civil Municipal
Orientar municípios para a identificação e mapeamento de áreas sujeitas a alagamento, enxurradas, enchentes e deslizamentos de terra	Contingência	IRM, SEAS, INEA	Prestadores de serviços, Conselhos estaduais, Conselhos municipais,

Estratégias	Classificação	Atores Responsáveis	Parcerias Mobilizadas
			Comitês de Bacia Hidrográfica, SEDEC, Defesa Civil Municipal
Orientar municípios para o levantamento de dados sobre a população vulnerável localizada em áreas de risco geológico e risco de inundações, entre outras ações de levantamento de grupos populacionais especiais, como população rural e indígena	Contingência	IRM, SEAS, INEA	Conselhos estaduais, Comitês de Bacia Hidrográfica
Comunicar a população sobre alterações na prestação dos serviços	Emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Secretaria de Estado de Educação, Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais
Orientar prestadores de serviços para a execução de ações previstas em Planos de Emergência de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Conselhos Estaduais
Apoiar a identificação de áreas de afetadas com a providência de realocação e socorro às famílias atingidas	Emergência	IRM, SEAS, INEA	SEDEC, Secretaria de Estado de Saúde, Agências de Bacia Hidrográfica, Conselhos Estaduais, Conselhos Municipais, Defesa Civil Municipal
Orientar municípios para notificar o desastre em sistema de informação estadual de Saúde, Saneamento e Desastres Naturais	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Saúde, SEDEC, Comitês de Bacia, Conselhos Estaduais, Defesa Civil Municipal
Orientar municípios para a intensificação do monitoramento da qualidade da água para consumo humano	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Saúde, Prestadores de serviços, Agências Reguladoras
Facilitar aos prestadores de serviços e municípios o acesso a recursos econômicos, financeiros e técnicos para reestabelecimento da situação normal no menor tempo possível, com vistas a diminuir os prejuízos e danos	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão

Tabela 8-15 Exemplos de estratégias específicas para ocorrência de deslizamentos de terra (movimentos gravitacionais de massa), conforme eixo do saneamento

Eixo	Estratégias	Classificação
AA	Mobilizar a operação dos sistemas de abastecimento de água para isolamento de unidades em situação de risco de serem afetadas por deslizamento, e acionamento de atividades operacionais de contingência para garantir a proteção de estruturas de tratamento e de distribuição de água, bem como a reservação de volume adequado de água tratada.	Contingência
AA	Apoiar a identificação de áreas de risco com a providência de socorro às famílias atingidas	Emergência
ES	Mobilizar a operação dos sistemas de tratamento de esgotos para isolamento de unidades em situação de risco de serem afetadas por deslizamento, e acionamento de atividades operacionais de contingência para garantir a proteção de estruturas de tratamento e de coleta e transporte de esgotos sanitários.	Contingência
ES	Orientar prestadores de serviços sobre o isolamento da área da estrutura atingida e contenção para evitar o avanço de contaminação do solo e recursos hídricos	Emergência
DMAPU	Garantir, de acordo com o Plano Diretor e a Lei de Uso e Ocupação do Solo, áreas destinadas a preservação e parques lineares, a fim de evitar ocupação urbana desordenada e em áreas suscetíveis a inundação, enxurradas e deslizamentos	Contingência
DMAPU	Orientar prestadores de serviços para o isolamento ou proteção de unidades e estruturas em situação de risco de serem afetadas por desastres hidrológicos ou deslizamentos, no sentido de garantir, minimamente, o escoamento adequado de águas pluviais	Contingência
DMAPU	Comunicar imediatamente a defesa civil municipal e o corpo de bombeiros e outras instituições correlatas para que possam ser tomadas providências cabíveis com reparo imediato para reestabelecimento	Emergência
DMAPU	Reparo imediato de estruturas para reestabelecimento da situação de normalidade	Emergência

Tabela 8-16 – Estratégias gerais para o risco de ocorrência de enxurradas, alagamentos ou inundações

Estratégias	Classificação	Atores Responsáveis	Parcerias Mobilizadas
Monitorar informações e boletins meteorológicos	Contingência	IRM, SEAS, INEA	SEDEC, Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais, Comitês de Bacia Hidrográfica
Acompanhar orientações da Defesa Civil	Contingência/ Emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais, Defesa Civil Municipal, Prestadores e reguladores de serviços regionais ou municipais, SEDEC
Comunicar a população sobre eventuais alterações na prestação dos serviços	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Secretaria de Estado de Educação, Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais
Intensificar ações de manutenção preventiva de estruturas e unidades de saneamento básico	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Prestadores e reguladores de serviços regionais ou municipais
Apoiar a utilização de rotas de fuga de operadores de estruturas e unidades dos serviços de saneamento básico	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, DEFESA CIVIL	Prestadores e reguladores de serviços regionais ou municipais
Criar diretrizes para orientação de prestadores de serviços de saneamento básico sobre a elaboração de Planos de Contingência e a mobilização da operação dos serviços no sentido de proteger a vida de operadores, proteger estruturas e unidades, e assegurar o atendimento da população	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA	Conselhos Estaduais, SEDEC, Defesa Civil Municipal
Promover estudos para elaboração de manuais técnicos de contingência e emergência para prestadores e titulares dos serviços, considerando vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais em períodos típicos de seca e períodos chuvosos	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Conselhos Estaduais, SEDEC, Defesa Civil Municipal
Acompanhar e divulgar informações do Boletim da Coordenadoria Estadual da Defesa Civil e da lista de municípios com decretos de situação de anormalidade publicada pelo Gabinete Militar do Governo do Rio de Janeiro	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	SEDEC, Defesa Civil Municipal
Aprimorar o monitoramento hidrológico e fortalecer o sistema de alerta a desastres hidrológicos, acompanhando e divulgando boletins e informações	Contingência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	SEDEC, Defesa Civil Municipal
Orientar municípios para a identificação e mapeamento de áreas sujeitas a alagamento, enxurradas, enchentes e deslizamentos de terra	Contingência	IRM, SEAS, INEA	Prestadores de serviços, Conselhos estaduais, Conselhos municipais, Comitês de Bacia Hidrográfica, SEDEC, Defesa Civil Municipal

Estratégias	Classificação	Atores Responsáveis	Parcerias Mobilizadas
Orientar municípios para o levantamento de dados sobre a população vulnerável localizada em áreas de risco geológico e risco de inundações, entre outras ações de levantamento de grupos populacionais especiais, como população rural e indígena	Contingência	IRM, SEAS, INEA	Conselhos estaduais, Comitês de Bacia Hidrográfica
Comunicar a população sobre alterações na prestação dos serviços	Emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Secretaria de Estado de Educação, Secretaria de Estado de Saúde, Conselhos Estaduais
Apoiar a utilização de rotas de fuga de operadores de estruturas e unidades dos serviços de saneamento básico	Emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Prestadores e reguladores de serviços regionais ou municipais, SEDEC, Defesa Civil Municipal
Orientar prestadores de serviços para a execução de ações previstas em Planos de Emergência de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Emergência	IRM, SEAS, INEA, AG. REGULADORA, PRESTADORES	Conselhos Estaduais
Apoiar a identificação de áreas de afetadas com a providência de realocação e socorro às famílias atingidas	Emergência	IRM, SEAS, INEA	SEDEC, Secretaria de Estado de Saúde, Agências de Bacia Hidrográfica, Conselhos Estaduais, Conselhos Municipais, Defesa Civil Municipal
Orientar municípios para notificar o desastre em sistema de informação estadual de Saúde, Saneamento e Desastres Naturais	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Saúde, SEDEC, Comitês de Bacia, Conselhos Estaduais, Defesa Civil Municipal
Orientar municípios para a realização de inspeção sanitária dos sistemas e soluções alternativas, coletivas e individuais de abastecimento de água para consumo humano	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Saúde, Prestadores de serviços, Agências Reguladoras
Orientar municípios para a intensificação do monitoramento da qualidade da água para consumo humano	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Saúde, Prestadores de serviços, Agências Reguladoras
Facilitar aos prestadores de serviços e municípios o acesso a recursos econômicos, financeiros e técnicos para reestabelecimento da situação normal no menor tempo possível, com vistas a diminuir os prejuízos e danos	Emergência	IRM, SEAS, INEA	Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão

Tabela 8-17 – Exemplos de estratégias para o risco de ocorrência de enxurradas, alagamentos ou inundações, conforme eixo do saneamento

Eixo	Estratégias	Classificação
AA	Informar e mobilizar a população para que não façam a coleta, reservação ou consumo de águas pluviais provenientes de enxurradas, alagamentos ou inundações, considerando os riscos epidemiológicos	Contingência/ Emergência
AA	Mobilizar a operação dos sistemas de abastecimento de água para isolamento de unidades em situação de risco de serem afetadas por enxurrada, alagamento ou inundação, e acionamento de atividades operacionais de contingência para garantir a proteção de unidades de tratamento e de distribuição de água, bem como a reservação de volume adequado de água tratada.	Contingência
AA	Reparo imediato de estruturas para reestabelecimento da situação de normalidade	Emergência
ES	Orientar sobre a adaptação operacional de Estações de Tratamento de Esgotos, considerando a possibilidade de aumento da vazão afluente às Estações, ou a diminuição da concentração de matéria orgânica	Contingência
ES	Mobilizar a operação dos sistemas de tratamento de esgotos para isolamento de unidades em situação de risco de serem afetadas por enxurrada, alagamento ou inundação, e acionamento de atividades operacionais de contingência para garantir a proteção de estruturas de tratamento e de coleta e transporte de esgotos sanitários.	Contingência
ES	Apoiar a adaptação operacional de emissários de efluentes sanitários tratados para evitar que sejam afogados pelo aumento do nível d'água do curso d'água receptor e isso provoque o retorno dos efluentes na Estação de Tratamento de Esgotos	Contingência
ES	Orientar prestadores de serviços sobre o reparo imediato para reestabelecimento da situação normal e limpeza e descontaminação de áreas afetadas	Emergência
DMAPU	Intensificar o monitoramento das estruturas de drenagem urbana e manejo das águas pluviais para identificar possíveis pontos de obstrução e providenciar a limpeza e manutenção necessárias	Contingência
DMAPU	Adotar técnicas compensatórias e de drenagem sustentável para priorizar o controle do escoamento superficial na fonte e a infiltração das águas pluviais ao invés do afastamento e aumento da velocidade do escoamento das águas	Contingência
DMAPU	Orientar prestadores de serviços para a operação de reservatórios para controle da vazão de escoamento superficial visando evitar picos de cheia nos cursos d'água	Contingência
DMAPU	Comunicar imediatamente a defesa civil municipal e o corpo de bombeiros e outras instituições correlatas para que possam ser tomadas providências cabíveis com reparo imediato para reestabelecimento	Emergência
DMAPU	Reparo imediato de estruturas para reestabelecimento da situação de normalidade	Emergência

Os sistemas de saneamento básico podem ser expostos a diversas situações atípicas com capacidade de comprometer o seu funcionamento e, assim, prejudicar os serviços prestados ao município e à população. Dessa forma, a seguir apresentam-se situações adversas às quais esses sistemas podem se sujeitar e são estabelecidas ações que devem ser tomadas a fim de fornecer uma rápida resposta às ocorrências.

Essas ações constituem-se em medidas de emergência e de contingência e são abordadas para cada um dos eixos do saneamento básico, sendo apresentada uma tabela que contém os possíveis eventos aos quais cada eixo pode estar vulnerável, as causas das ocorrências, os níveis de risco para as situações e as medidas necessárias para o enfrentamento das ocorrências.

Pontua-se que a identificação de riscos devidos a falhas ou problemas operacionais bem como a proposição de medidas para o respectivo contingenciamento correspondem a um grau de detalhamento pertinente àqueles planos contingenciais e emergenciais elaborados pelo prestador de serviços. Entende-se que, nesses casos, o prestador de serviços é quem conhece e domina as características peculiares dos sistemas que ele mesmo opera e, com isso, é o ator que definirá de maneira mais assertiva as ações a serem executadas em casos de riscos devidos a falhas operacionais. Dessa forma, os apontamentos apresentados a seguir não visam substituir os planos a serem desenvolvidos pelos prestadores, servindo apenas como direcionamento para os mesmos. A título de exemplo: o prestador de serviços conhece as dimensões estruturais e a vazão de uma adutora de água bruta, podendo, assim, prever a magnitude de um rompimento da adutora (como o volume de água que poderá ser perdido, a área da vizinhança que poderá ser atingida pelo escoamento das águas, a população que poderá ser afetada pela interrupção dos serviços, o tempo necessário para manutenção e retomada da normalidade, os recursos necessários para providenciar o reparo na estrutura, etc.) e, com efeito, definir as ações a serem executadas para solucionar o problema. Destaca-se que as situações de risco apresentadas a seguir por eixo do saneamento básico, foram divididas em três estados de alerta (vide Tabela 8-18), conforme a gravidade da situação (VIEIRA et al, s/d).

Tabela 8-18 – Estados de Alerta de Emergência

1	***Situação anormal***	Incidente, anomalia ou suspeita que, pelas suas dimensões ou confinamento, não é uma ameaça para além do local onde foi produzida.
2	***Situação de perigo***	Acidente que pode evoluir para situação de emergência se não for considerada uma ação corretiva imediata, mantendo-se, contudo, o sistema em funcionamento.
3	***Situação de emergência***	Acidente grave ou catastrófico, descontrolado ou de difícil controle, que originou ou pode originar danos pessoais, materiais ou ambientais; requer ação corretiva imediata para a recuperação do controle e minimização das suas consequências.

1	Situação anormal	2	Situação de perigo	3	Situação de emergência

Fonte: Vieira et al (s.d.)

Abastecimento de Água

As situações que podem atingir o serviço de abastecimento de água podem ter caráter operacional – através de falhas nas estruturas de captação, armazenamento, tratamento ou distribuição da água – ou podem estar relacionadas às características do manancial como a diminuição da vazão do reservatório devido a ocorrências de períodos de estiagem ou pelo acréscimo da demanda pelo uso da água.

As anomalias que ocorrem no sistema de abastecimento de água trazem, como consequência, a falta de água parcial ou generalizada, dependendo do tipo e do local do acidente ocorrido. Suas causas podem ser devido a fatores como: *(i)* nível baixo de água nos mananciais em períodos de estiagem; *(ii)* contaminação de mananciais por substâncias tóxicas e contaminação de mananciais ou do sistema produtor por esgoto não tratado; *(iii)* falhas no sistema elétrico das instalações de produção e de distribuição de água; *(iv)* rompimento de rede e adutoras; e, (v) danos nas estruturas de reservatórios e elevatórias. Dentre as medidas de emergência a serem tomadas, destaca-se a comunicação imediata com a Defesa Civil e a população, além da prioridade no abastecimento de estabelecimentos específicos como, por exemplo, hospitais, Unidades Básicas de Saúde (UBS), creches, escolas etc.

Além disso, as situações apresentadas podem interferir no padrão de potabilidade da água distribuída. Isso pode ser evidenciado, no cenário da RMRJ, pela deterioração da qualidade da água devido ao lançamento de efluentes sanitários in natura nos municípios à montante no rio Guandu, como é de conhecimento público. Dessa forma, há períodos que a ETA Guandu não consegue alcançar os limites da portaria com as tecnologias atualmente empregadas. Além disso, os problemas de descontinuidade nos sistemas de abastecimento de água, principalmente nos municípios da Baixada Fluminense, bem como a ligações irregulares na rede contribuem para a entrada de contaminantes, alterando a qualidade da água.

Dentre as medidas de acionamento das estruturas emergenciais de captação, de transferência ou de transposição de vazões de água bruta, vale destacar que estas podem ser realizadas através da utilização de reservatórios ou estruturas mantidas preventivamente para o atendimento do abastecimento de água para situações emergenciais.

A seguir estão apresentadas as possíveis situações adversas às quais cada uma das etapas que compõem o sistema de abastecimento de água pode estar exposto, juntamente com os respectivos níveis de alerta e ações de emergências que devem ser tomadas.

a) Mananciais de abastecimento

Um dos eventos que pode atingir o manancial e colocar em emergência o abastecimento público é a ocorrência de período de estiagem, o que diminui a disponibilidade hídrica para o atendimento da

demanda. Nesses casos, cabe ao prestador controlar a captação no manancial onde a disponibilidade está mais vulnerável.

Além disso, deve-se considerar acidentes que podem prejudicar qualitativamente a disponibilidade hídrica do manancial, como contaminações causadas por vazamento/derramamento de produtos químicos nos cursos d'água. Assim, até que seja verificada a causa da contaminação e realizada a descontaminação, deve ser interrompida a captação de água no manancial atingido. Como medidas complementares, devem ser realizadas campanhas de conscientização para redução de consumo.

Na Tabela 8-19 estão apresentados os eventos possíveis de ocorrer em mananciais de abastecimento e as medidas a serem tomadas pelo prestador.

Tabela 8-19 - Situações de risco e medidas de intervenção para mananciais

Risco	Origem	Causa	Nível de risco	Medidas de intervenção
Falta d´água parcial ou localizada	Criticidade do Manancial	• Contaminação de Mananciais		• Interrupção do abastecimento pelo manancial atingido; • Intensificação das campanhas de comunicação social visando a racionalização do uso de água; • Avaliação da possibilidade de acionamento de estruturas emergenciais de captação, de transferência ou de transposição de vazões de água bruta e/ou tratada; • Identificação dos tipos, fontes e magnitudes de contaminação para o devido tratamento, caso seja possível; • Comunicação à população, autoridades, Polícia local e órgão de controle ambiental.
		• Escassez de água nos períodos de estiagem	1	• Realizações de comunicação e de campanhas para promover o uso responsável da água devido à perspectiva de estresse hídrico ou de situação de vulnerabilidade hídrica; • Adoção de medidas conjunturais de caráter voluntário entre os vários setores de usuários da água;
			2	• Intensificação das campanhas de comunicação social visando a racionalização do uso de água; • Redução de consumo através de instrumentos legais ou tarifários que estabeleçam limites para a captação e uso da água.
			3	• Interrupções seletivas no abastecimento de água; • Medidas de controle para cada consumidor, associada ou não à aplicação de tarifas. • Obrigação individualizada de redução de consumo mediante a implantação de práticas de racionamento associadas a sistemas de aplicação de penalidades.

b) Estações de Tratamento de Água

Os acidentes que podem atingir as estações de tratamento de água (ETA) e que podem ocasionar em falta de água parcial ou localizada podem ocorrer devido a problemas como: (i) falha ou pane no sistema elétrico da ETA ou pela interrupção no fornecimento de energia elétrica; (ii) falhas nos equipamentos eletromecânicos ou estruturais e (iii) problemas referentes à falta de produtos

químicos que impedem o efetivo tratamento da água bruta.

Nessas situações, o operador, assim que identificar a situação de emergência, deve rapidamente executar as medidas de contingências, como a execução dos reparos nas instalações danificadas, acionamento da empresa de fornecimento de energia elétrica ou a utilização de geradores de energia autônoma, entre outras medidas descritas na Tabela 8-20.

Tabela 8-20 - Situações de risco e medidas de intervenção para as estações de tratamento de água

Risco	Origem	Causa	Nível de risco	Medidas de intervenção
Falta d´água parcial ou localizada	Problemas na Estação de Tratamento de Água	Interrupção no fornecimento de energia/pane no sistema elétrico Pane ou falha em equipamentos eletromecânicos Falhas estruturais Falta de produtos químicos	2	• Execução de reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos se necessário; • Promoção de controle e ações de racionamento da água disponível nos reservatórios de água tratada; • Promoção do abastecimento por caminhão tanque/pipa, especialmente para os usos essenciais, como abastecimento humano e dessedentação; • Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e controle; • Comunicação à população; • Acionamento de estruturas de sistemas de geração autônoma de energia; • Comunicação à empresa de energia para o acionamento dos planos emergenciais de fornecimento de energia; • Comunicação às equipes de reparos de emergência; • Aquisição em regime de emergência de produtos químicos.

c) Redes de captação, adução e distribuição de água

Esse item refere-se às unidades utilizadas nas etapas de captação, adução e distribuição de água. Caso ocorram incidentes que afetem a integridade e o funcionamento de unidades relacionadas a essas etapas, o abastecimento pode ser prejudicado, necessitando que, de forma imediata e simultânea, sejam tomadas medidas emergenciais e de reparos nas estruturas atingidas.

Vale ressaltar que deve fazer parte da rotina de operação o monitoramento e a verificação das estruturas, identificando as possíveis falhas e efetuando as correções necessárias. As situações emergenciais nas quais o abastecimento de água do município encontra-se em risco estão descritas na Tabela 8-21.

Tabela 8-21 - Situações de risco e medidas de intervenção para os dispositivos na rede de distribuição

Risco	Origem	Causa	Nível de risco	Medidas de Intervenção
Falta d´água parcial ou localizada	Acidentes nos dispositivos hidráulicos de distribuição	Rompimento na rede de distribuição Danos nas estruturas de reservatório e elevatórias de água tratada Falhas elétricas nos sistemas de bombeamento	2	• Execução de reparos nas instalações danificadas e troca de equipamentos se necessário; • Promoção do controle e ações de gestão da demanda de água; • Promoção do abastecimento por caminhão tanque/pipa, especialmente para os usos essenciais; • Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e controle; • Comunicação da população; • Comunicação às equipes de reparos de emergência.
		Rompimento das adutoras de água bruta e tratada	3	• Acompanhamento e campanha de avaliação das condições de saúde das famílias afetadas; • Realocação provisória das famílias afetadas.

Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário constitui-se pelas fases de coleta, transporte, bombeamento, tratamento e lançamento em cursos d'água. Os acidentes nesse sistema podem ocorrer em qualquer uma de suas fases: na coleta do efluente através das redes de esgoto, nas elevatórias e interceptores que transportam o efluente e nas estações de tratamento. Tais acidentes, além de prejudicar o sistema, impedindo o tratamento e a destinação do efluente tratado para o corpo receptor, podem acarretar a contaminação dos corpos d'água e do solo, prejudicando o meio ambiente e colocando em risco a saúde pública. As causas dos acidentes podem decorrer do vazamento nas redes, de inundações ou extravasamento nas instalações, da falta de energia elétrica, de movimentação de terra ou deslizamentos.

A primeira medida a ser tomada é o acionamento imediato de uma equipe para atendimento emergencial. De forma análoga à água, quando a paralisação da elevatória é consequência de falta de energia elétrica, sistemas de geração autônoma de energia podem solucioná-lo. Faz-se necessária a adoção de medidas para a identificação das estruturas e da abrangência das áreas afetadas pela ocorrência; e a verificação de casos de contaminação, para o acionamento de agentes ligados a vigilância sanitária e informar a população do local sobre os riscos de doenças e contaminação. Em caso de vazamentos e, consequente contaminação do manancial, faz-se necessário também o acionamento das ações de contingência e de emergência para o sistema de abastecimento de água a fim de evitar contaminação hídrica.

Considerando que na quase totalidade dos municípios que compõem a RMRJ, as áreas rurais

deverão ser atendidas por soluções individuais para o tratamento de esgoto, conforme proposto no Produto 3 – Prognóstico e Cenários de Evolução, é importante que os órgãos fiscalizadores do município mantenham o monitoramento de possíveis ocorrências de extravasamento dessas estruturas, visto que podem se tornar fontes de contaminação do solo e do lençol freático ou de corpos hídricos próximos. Faz-se necessária também a verificação do comprometimento dos mananciais utilizados para o abastecimento público e daqueles utilizados para abastecimento individual, muito comum em áreas rurais. Nesse caso, deve-se pensar em alternativas para fornecer o abastecimento de água como, por exemplo, a utilização de caminhões pipa.

Os problemas referentes à falta dos serviços de saneamento podem causar impactos como a contaminação de mananciais para o abastecimento público e a exposição do efluente para a população. Tais situações acarretam problemas referentes à disseminação de doenças de veiculação hídrica ou relacionadas à falta de saneamento, dentre elas podemos citar diarreias, hepatite, febres entéricas ou tifóide, esquistossomose, leptospirose, teníases, micoses, entre outras. As ações de emergência contidas nesse item devem ser realizadas principalmente nos sistemas e nos corpos hídricos. A ocorrência de contaminação neste manancial coloca em situação de risco o abastecimento do município. Na Tabela 8-22 estão apresentadas as principais ocorrências que o sistema de esgotamento sanitário pode se expor e as ações que devem ser executadas para a minimização dos impactos.

Tabela 8-22 Situações de risco e medidas de intervenção para o sistema de esgotamento sanitário

Risco	Origem	Causa	Nível de risco	Medidas de Intervenção
Poluição por falhas no sistema coletivo de esgotamento sanitário	Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias localizadas	Danos em equipamentos eletromecânicos e sistemas de suprimento de energia elétrica	2	• Comunicação à concessionária de energia elétrica; • Reparação das instalações danificadas; • Instalação de equipamentos reserva; • Contenção e controle dos impactos no meio ambiente; • Comunicação aos órgãos de controle ambiental; • Instalação de sistemas emergenciais de controle e de armazenamento do esgoto extravasado.
	Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Desmoronamentos de taludes/ paredes de canais Erosões de fundos de vale Rompimento de travessias Fadiga de materiais de tubulações	3	• Reparação/substituição das tubulações danificadas; • Recomposição dos taludes e canais; • Contenção e controle dos impactos no meio ambiente; • Comunicação aos órgãos de controle ambiental

Risco	Origem	Causa	Nível de risco	Medidas de Intervenção
	Retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto Obstruções em coletores de esgoto	2	• Reparação das instalações danificadas; • Execução dos trabalhos de limpeza e desinfecção; • Acompanhamento e campanha de avaliação das condições de saúde das famílias afetadas; • Realocação provisória das famílias afetadas.
	Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias finais/grande porte	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento Excesso de pressão no sistema Danos nos equipamentos eletromecânicos essenciais à operação da ETE	3	• Comunicação à concessionária de energia elétrica; • Reparação das instalações danificadas; • Instalação de equipamentos reserva; • Comunicação aos órgãos de controle ambiental; • Instalação de sistemas emergenciais de controle e de armazenamento do esgoto extravasado. • Implementação do Plano de recuperação das áreas degradadas.
	Paralisação da estação de tratamento de esgotos	Interrupção no fornecimento de energia / pane no sistema elétrico Pane em equipamentos eletromecânicos Danos estruturais	3	• Execução de reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos se necessário; • Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e controle; • Acionamento do Plano emergencial de recebimento e de armazenamento dos efluentes; • Comunicação à população; • Comunicação aos órgãos ambientais; • Comunicação à concessionária de energia elétrica para o acionamento dos planos emergenciais de fornecimento de energia; • Acionamento de estruturas de sistemas de geração autônoma de energia; • Implementação do Plano de recuperação das áreas degradadas.

Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

No sistema de drenagem urbana, as falhas e os acidentes que ocorrem em períodos de chuvas intensas, associados à impermeabilização do solo, podem trazer como consequências o transbordamento de talvegues, de cursos d'água, de canais e de galerias, bem como o deslizamento de encostas. Tais situações são causadas devido a fatores como: precipitação em intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema; mau funcionamento do sistema decorrente de assoreamento e da presença de resíduos e de entulhos; obstrução de calhas dos rios ocasionada pelo colapso de estruturas e de obras de arte (pontes e viadutos); saturação do solo em épocas de chuva intensa, aliada à declividade excessiva das encostas e às características da geologia local; ocupações inadequadas das encostas por construções de moradias ou de infraestruturas diversas.

Todos esses fatores podem comprometer a capacidade de escoamento por diminuição da área útil do conduto e/ou do curso d'água.

Ao se deparar com situações de emergências, o município deve tomar providências como: (i) comunicar a Defesa Civil, os hospitais, as UBS, as polícias civil e militar, a população e demais instituições interessadas. (ii) comunicar as autoridades de tráfego para controle e desvio do trânsito em áreas inundadas ou alagadas; (iii) providenciar o reparo emergencial das estruturas danificadas e; (iv) quando necessário, providenciar a remoção da população que se encontra ilhada em locais de cheias e de deslizamentos. A

Tabela **8-23** apresenta os principais eventos que podem acarretar problemas de inundação e de deslizamento, que são decorrentes de adversidades nos serviços, bem como medidas de contingência correspondentes.

Tabela 8-23 – Situações de risco e medidas de intervenção para DMAPU

Risco	Origem	Causa	Nível de risco	Medidas de Intervenção
Alagamento /Inundação	Chuvas intensas localizadas	Subdimensionamento dos dispositivos de microdrenagem e macrodrenagem; Colapso das estruturas de macrodrenagem; Deficiência dos serviços de limpeza e de manutenção dos dispositivos de drenagem; Deficiência nos projetos de implantação de vias públicas.	1	• Alerta sobre a possibilidade de ocorrência de chuva; • Acionamento dos procedimentos específicos para as áreas sujeitas às inundações localizadas; • Informação às autoridades de controle de tráfego e à defesa civil; • Informação às comunidades das áreas sujeitas à inundação; • Identificação de lançamentos cruzados entre redes de drenagem pluvial e de esgoto e regularização da ocorrência e aplicação de penalidades; • Programa de educação ambiental visando sensibilizar e mobilizar a população acerca do lançamento de resíduos sólidos e do esgotamento sanitário nas vias públicas e nos sistemas de drenagem; • Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, ramais e redes de drenagem urbana.
			2	• Ativação dos procedimentos específicos para as áreas de inundações localizadas; • Ativação dos procedimentos pela Defesa Civil; • Isolamento do tráfego e utilização de rotas alternativas; • Acionamento dos serviços de manutenção emergencial; • Intensificação da comunicação com as comunidades afetadas; • Apoio às populações afetadas.
	Chuvas intensas provocando transbordamentos de corpos d'água de	Insuficiência na capacidade de escoamento da calha do córrego;	1	• Alerta sobre a possibilidade de ocorrência de chuva; • Acionamento dos procedimentos específicos para as áreas sujeitas às inundações localizadas; • Informação às autoridades de controle de tráfego e à defesa civil; • Informação às comunidades das áreas sujeitas à inundação;

Risco	Origem	Causa	Nível de risco	Medidas de Intervenção
	importância secundária	Assoreamento e/ou obstrução de córregos e canais; Ocupação indevida de talvegues e canais.		• Identificação de lançamentos cruzados entre redes de drenagem pluvial e de esgoto e regularização da ocorrência e aplicação de penalidades; • Programa de educação ambiental visando sensibilizar e mobilizar a população acerca do lançamento de resíduos sólidos e do esgotamento sanitário nas vias públicas e nos sistemas de drenagem; • Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, ramais e redes de drenagem urbana.
			2	• Ativação dos procedimentos específicos para as áreas de inundações nos córregos secundários; • Ativação dos procedimentos pela Defesa Civil; • Isolamento do tráfego e utilização de rotas alternativas; • Intensificação da comunicação com as comunidades afetadas; • Apoio às populações afetadas.
			3	• Ativação dos procedimentos específicos para as áreas de inundações nos córregos secundários; • Ativação dos procedimentos pela Defesa Civil; • Isolamento do tráfego e utilização de rotas alternativas; • Intensificação da comunicação com as comunidades afetadas; • Remoção e apoio às populações afetadas; • Realização dos serviços de recomposição das áreas afetadas.
	Chuvas intensas provocando transbordamentos de corpos d'água de importância principal	Insuficiência na capacidade de escoamento da calha dos corpos d'água; Assoreamento e/ou obstrução de córregos e de canais; Deficiência nos serviços de preservação das condições hidráulicas de escoamento; Transferência de vazões excessivas para jusante; Ocupação indevida de talvegues e de canais.	**1**	• Alerta sobre a possibilidade de ocorrência de chuva; • Acionamento dos procedimentos específicos para as áreas sujeitas às inundações localizadas; • Informação às autoridades de controle de tráfego e à defesa civil; • Informação às comunidades das áreas sujeitas à inundação. • Identificação de lançamentos cruzados entre redes de drenagem pluvial e de esgoto e regularização da ocorrência e aplicação de penalidades; • Programa de educação ambiental visando sensibilizar e mobilizar a população acerca do lançamento de resíduos sólidos e do esgotamento sanitário nas vias públicas e nos sistemas de drenagem; • Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, ramais e redes de drenagem urbana.
			2	• Ativação dos procedimentos específicos para as áreas de inundações nos corpos d'água principais; • Ativação dos procedimentos pela Defesa Civil; • Comunicação aos operadores e às autoridades responsáveis pela prestação de serviços público; • Isolamento do tráfego, utilização de rotas alternativas e apoio de campo para orientar a mobilidade urbana e os transportes; • Intensificação da comunicação às comunidades afetadas; • Apoio às populações afetadas.
			3	• Decretação de estado de emergência;

Risco	Origem	Causa	Nível de risco	Medidas de Intervenção
				• Ativação dos procedimentos específicos para as áreas de inundações nos corpos d'água principais; • Ativação dos procedimentos pela Defesa Civil; • Operação dos serviços de saúde pública em regime de emergência; • Isolamento do tráfego, utilização de rotas alternativas e apoio de campo para orientar a mobilidade urbana e os transportes; • Intensificação da comunicação com as comunidades afetadas; • Remoção e apoio às populações afetadas; • Realização dos serviços de recomposição das áreas afetadas.
Deslizamento	Chuvas intensas sobre encostas e áreas suscetíveis à erosão	Ocupações inadequadas de encostas ou interferências indevidas de construções ou de infraestruturas diversas; Insuficiência de dispositivos de drenagem; Remoção da cobertura vegetal.	1	• Alerta sobre a possibilidade de ocorrência de deslizamentos; • Acionamento dos procedimentos específicos para as áreas sujeitas aos deslizamentos; • Comunicação à defesa civil; • Comunicação às comunidades das áreas sujeitas aos deslizamentos. • Identificação de lançamentos cruzados entre redes de drenagem pluvial e de esgoto e regularização da ocorrência e aplicação de penalidades; • Programa de educação ambiental visando sensibilizar e mobilizar a população acerca do lançamento de resíduos sólidos e do esgotamento sanitário nas vias públicas e nos sistemas de drenagem; • Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, ramais e redes de drenagem urbana.
			2	• Ativação dos procedimentos específicos para as áreas de deslizamentos; • Ativação dos procedimentos pela Defesa Civil; • Isolamento das áreas afetadas e remoção das populações; • Acionamento dos serviços de manutenção emergencial; • Intensificação da comunicação com as comunidades afetadas; • Acionamento dos serviços emergenciais de assistência social; • Remoção e apoio às populações afetadas.
			3	• Ativação dos procedimentos específicos para as áreas de deslizamentos; • Ativação dos procedimentos pela Defesa Civil; • Isolamento das áreas afetadas e remoção das populações; • Operação dos serviços de saúde pública em regime de emergência; • Ativação das medidas emergenciais de controle de danos e de redução de riscos; • Intensificação da comunicação com as comunidades afetadas; • Acionamento dos serviços emergenciais de assistência social;

Risco	Origem	Causa	Nível de risco	Medidas de Intervenção
				• Remoção e apoio às populações afetadas; • Realização dos serviços de recomposição das áreas afetadas.

8.5 Mecanismos tarifários de contingências

Sendo os eventos de risco ou de desastre situações de anormalidade, podem acarretar alterações momentâneas na configuração ordinária da prestação dos serviços (tanto na adaptação de estruturas, quando na mobilização de operadores), bem como na gestão do saneamento básico no município. É importante considerar que eventuais alterações nos serviços podem onerar o(s) prestador(es). Em contrapartida, a situação de vulnerabilidade socioeconômica pode ser tal que, na situação de riscou ou desastre, a renda das famílias seja comprometida (por diversos fatores) e haja redução na capacidade de pagamento de taxas ou tarifas sobre a prestação dos serviços.

Diante disso, e tendo em vista a relevância da implementação de estratégias de prevenção de riscos, e de contingência e emergência, é fundamental que o modelo tarifário aplicado sobre os serviços contemple a adoção de mecanismos que possibilitem a disponibilidade de recursos financeiros para que sejam providenciadas as alterações necessárias, dentro do planejamento dos serviços. Nesse sentido, destaca-se a responsabilidade dos entes reguladores em prover estudos e diretrizes para regular o assunto e orientar prestadores, titulares e população, mas também se destaca a importância de os prestadores de serviços possuírem planos de contingência para prever e estimar as necessidades econômico-financeiras em situações de risco e desastre.

De acordo com o artigo 46 da Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020, de mecanismos de tarifas de contingência é de responsabilidade do ente regulador, para garantir o equilíbrio financeiro da prestação de serviços em momentos de emergência:

> Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda (BRASIL, 2007).

O regulador deverá adotar procedimentos regulatórios como sistematização dos custos operacionais e dos investimentos necessários para atendimento dentro das regras de fornecimento, assim como o cálculo tarifário e quantificação das receitas e subsídios necessários. Normalmente, o subsídio pode ser tarifário se integrar a estrutura tarifária ou pode ser fiscal; neste caso, quando decorrerem de alocação de recursos orçamentários.

No caso da tarifa de contingência com quantificação de subsídios, torna-se necessário proceder-se ao cálculo da tarifa de prestação dos serviços de maneira a incluir-se a formatação do subsídio direto à parte, de forma que o benefício destinado ao prestador, no caso de situações emergenciais, não prejudique os usuários de maior vulnerabilidade social.

Nesse contexto, tem-se como referência a Deliberação ARSESP n° 545, de 2015 que dispõe sobre a autorização da implantação da tarifa de contingência pela SABESP, visando à redução do consumo de água em face da situação de grave escassez de recursos hídricos. O instrumento em seu Art. 2° estipula que o consumo mensal que ultrapassasse a média de consumo mensal apurada, no período de fevereiro de 2013 a janeiro de 2014, ficaria sujeito à tarifa de contingência, correspondente a (*i*) 40% (quarenta por cento) de acréscimo sobre o valor da tarifa, aplicável à parte do consumo de água encanada que exceder até 20% (vinte por cento) da média; ou (*ii*) 100% (cem por cento) de acréscimo sobre o valor da tarifa, aplicável à parte do consumo de água encanada que exceder a mais de 20% (vinte por cento) da média. Além disso, a referida deliberação indicou que estão sujeitos à tarifa de contingência todos os usuários, exceto os com consumo mensal de água menor ou igual a 10 m³ e os hospitais, prontos-socorros, casas de saúde, delegacias, presídios, casas de detenção, e os centros de atendimento da Fundação CASA. Cabe salientar que a Deliberação ARSESP nº 640 de 2016 cancelou a aplicação da tarifa de contingência pela SABESP em razão dos resultados extremamente positivos sob o ponto de vista hidrológico.

Ressalta-se que, diante das fragilidades institucionais apontadas no Produto 2: Diagnósticos Setoriais, entre as quais consta a falta de modelos tarifários adequados aos contextos socioeconômicos, no Produto 3: Prognóstico e Cenários de Evolução está estabelecida a Macrodiretriz Investimentos e Sustentabilidade Econômica que contempla programas voltados ao fortalecimento da sustentabilidade e do equilíbrio econômico-financeiro da prestação de serviços, incluindo a elaboração de estudos para proposição e/ou atualização de modelos tarifários. Portanto, no momento da elaboração do presente documento, entende-se que ainda não há elementos suficientes para estabelecer diretrizes ou alternativas de mecanismos tarifários no âmbito da contingência e emergência para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Mas reforça-se a necessidade e a relevância da implementação das ações da referida macrodiretriz para fortalecer a prevenção e o enfrentamento de riscos e desastres.

Como medidas para o uso racional de recursos durante crises, para preservar as condições de abastecimento de água, sugere-se a implantação de Programa de Incentivo à Redução de Consumo de Água, em caráter emergencial, assim como a realização de campanhas de conscientização para uso racional da água. Como referência, destaca-se a aprovação em 2014, em caráter emergencial, do Programa de Incentivo à Redução de Consumo de Água da Sabesp, por meio de Deliberação da Agência Reguladora Estadual. Segundo esses instrumentos, as prestadoras de serviços de saneamento básico devem informar formalmente as Agências Reguladoras a necessidade de

implantação do programa, podendo o mesmo ser justificado pela recorrência de reclamações de falta de água pelos usuários, por exemplo. A Agência Reguladora deverá analisar a situação e emitir deliberação contendo todas as diretrizes, dentre elas: (*i*) definição de período em que será considerada a média de consumo por usuário; (*ii*) % de redução no consumo mensal de água; (*iii*) definição da meta (consumo em m³ definido com base na média calculada) a qual deverá constar na conta do usuário e (*iv*) % de redução nas tarifas a serem concedidas aos usuários que atingirem a meta determinada em (*iii*). Se houver consumo mínimo, a bonificação também poderá ser concedida desde que atingida a meta.

Caso o consumo de água permaneça acima da média estabelecida, mesmo com as campanhas de conscientização, para inibir este consumo sugere-se a aplicação da tarifa de contingência, que é cobrada dos clientes cujo consumo mensal ultrapasse a média apurada no período preestabelecido.

A agência reguladora deverá determinar ainda o prazo de vigência do programa que poderá ser um período pré-determinado ou até a normalização dos níveis dos reservatórios, o que ocorrer primeiro, bem como prever como obrigação dos prestadores (ou concessionárias) o envio de relatórios a respeito da evolução hídrica, assim como os resultados do programa**.**

9 MONITORAMENTO, AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA E REVISÃO DO PLANO

O monitoramento e avaliação sistemática das políticas públicas são fundamentais, uma vez que possibilitam aos agentes responsáveis pela sua implementação, a verificação da sua efetividade. A partir dos resultados observados, é possível realizar o aprimoramento ou ajustes necessários, garantindo, dessa forma, que ao final do horizonte de planejamento, as metas definidas visando a universalização dos serviços de saneamento sejam alcançadas.

No âmbito do PlanSAN, o monitoramento e avaliação deverá ser realizado, sistematicamente e criteriosamente, nas dimensões apresentadas a seguir.

- **Panorama:** a realidade política, econômica, social e administrativo-gerencial da região metropolitana do Rio de Janeiro, bem como características intrínsecas ao setor de saneamento básico, deverá ser acompanhada. Para isso, deverão ser monitoradas condicionantes críticas ao saneamento como: política macroeconômica, gestão e gerenciamento das políticas públicas, estabilidade e continuidade das políticas públicas, papel do estado e modelo de desenvolvimento, marco regulatório, relação interfederativa, investimentos no setor, participação e controle social, matriz tecnológica e disponibilidade de recursos hídricos. O esforço esperado é a capacidade de avaliar se a mudança de ambiente é suficientemente robusta para assumir o desvio do futuro de planejamento. Portanto, é recomendável que decisões sobre alterações mais estruturais no PlanSAN, incluindo alteração de estratégias, metas e investimentos, sejam tomados, preferencialmente, por ocasião das revisões, não impedindo, contudo, a introdução de ajustes no decorrer do horizonte de planejamento.
- **Metas:** o monitoramento do alcance das metas estabelecidas ao longo do horizonte de planejamento exercerá papel central no acompanhamento, avaliação e verificação da efetividade do PlanSAN. Com base em indicadores, será possível avaliar o alcance das metas estabelecidas no âmbito de cada eixo do saneamento. Para tanto, o apoio do SINISA, bem como sua integração com outras pesquisas do IBGE, sobretudo os censos demográficos, a PNSB e a PNAD, serão essenciais. Dificuldades no alcance das metas previstas sinalizarão possíveis ineficiências na execução dos programas ou inconformidades no estabelecimento das metas, devendo-se avaliar qual o fator preponderante e proceder aos ajustes, quando pertinentes.
- **Indicadores:** observando a base inicial do SINISA e as normas de referência da ANA, espera-se, de forma articulada ao Sistema Nacional de Informações em Recursos

Hídricos (SNIRH) e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente (SINIMA), gerar um expressivo conjunto de indicadores de natureza operacional e gerencial, de monitoramento, de resultado e de impacto para as três componentes do saneamento básico abordadas no âmbito do plano.

No setor do saneamento, indicador é uma medida quantitativa da eficiência e da eficácia de uma entidade gestora relativamente a aspectos específicos da atividade desenvolvida ou do comportamento dos sistemas (ALEGRE *et al*., 2000). Desta forma, indicadores podem ser entendidos como instrumentos de gestão essenciais para as atividades de monitoramento e avaliação do PlanSAN, tornando possível as seguintes avaliações necessárias: acompanhamento do alcance de metas; identificação de avanços e necessidades de melhorias; avaliação da qualidade dos serviços prestados; dentre outras.

Com a publicação da Lei Federal nº 14.026/2020, a ANA recebeu a atribuição regulatória de editar normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico por seus titulares e suas entidades reguladoras e fiscalizadoras, observadas as diretrizes para a função de regulação estabelecidas na Lei Federal nº 11.445/2007. Nesse sentido, a ANA passou a ter a atribuição do estabelecimento de normas de referência sobre padrões de qualidade e eficiência na prestação, na manutenção e na operação dos sistemas de saneamento básico.

A Resolução ANA nº 192, publicada em maio de 2024, aprovou a Norma de Referência nº 8/2024, que dispõe sobre metas progressivas de universalização de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, indicadores de acesso e sistema de avaliação. Já a Resolução ANA nº 211, publicada em setembro de 2024, aprova a Norma de Referência nº 9/2024, que dispõe sobre indicadores operacionais da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Ambas as normas visam aprimorar a avaliação do atendimento e cobertura, a qualidade e eficiência dos serviços prestados. As resoluções preveem respectivamente prazos de 12 a 18 meses para sua plena vigência, permitindo que os prestadores de serviço ajustem suas práticas e tecnologias conforme as novas exigências.

Cabe mencionar que se encontra atualmente em processo de consulta pública[71] a minuta da Norma de Referência (NR) elaborada pela ANA cujo objetivo é estabelecer as atividades que compõem os serviços de DMAPU para sua estruturação, a fim de melhorar sua prestação, promovendo conceitos e padrões, definindo papéis institucionais da prestação e trazendo soluções tecnológicas mais inovadoras e sustentáveis. Isso se mostra como um importante avanço para a gestão de DMAPU, visto que a indefinição das demandas institucionais e

[71] O prazo para envio das contribuições à proposta pela sociedade civil, instituições privadas e órgãos públicos se iniciou em 24/10/2024 e encerrará em 09/12/2024.

administrativas dos prestadores impede a prestação adequada dos serviços. Ressalta-se que o envolvimento dos diversos atores, entidades reguladoras infranacionais, municípios, gestores, universidades e sociedade em geral é fundamental para a construção de um normativo democrático e que retrate as diversidades locais e regionais.

A definição dos indicadores para acompanhamento do PlanSAN ao longo do horizonte de planejamento tem como referência principal o atendimento aos princípios da Lei Federal nº 14.026/2020, estando em consonância com as normas de referência da ANA, indicadores previstos no PLANSAB e nas informações coletadas anualmente no SINISA.

O levantamento e análise dos indicadores permitem avaliar as condições de adequabilidade das soluções e serviços, sendo o atendimento adequado e o déficit para cada componente obtido por meio da análise integrada destes. Ressalta-se ainda que a definição dos indicadores para acompanhamento do PlanSAN não anula a necessidade de avaliação de outros indicadores e informações referentes aos diversos aspectos relacionados aos eixos do saneamento básico.

As fichas descritivas para cada indicador proposto poderão ser consultadas no Apêndice I, onde são apresentadas as informações relativas a descrição do indicador, o eixo, a unidade, o objetivo, a expressão; as informações necessárias para o cálculo, frequência de coleta de dados para geração das informações, a abrangência temporal e espacial, a fonte das informações, valores de referência ou metas, quando existentes, sentido de preferência do indicador e considerações.

9.1 Abastecimento de água

Para o eixo de abastecimento de água, os indicadores propostos para acompanhamento e monitoramento dos programas e ações encontram-se apresentados na Tabela 9-1.

Tabela 9-1 – Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento do eixo de abastecimento de água

Código	Indicador
AA01	Índice de atendimento de abastecimento de água (IAA)
AA02	Índice de cobertura de abastecimento de água (ICA)
AA03	Índice de perdas de água na distribuição
AA04	Índice de cumprimento do plano de amostragem para controle da qualidade da água
AA05	Índice de amostras fora dos padrões de potabilidade para os parâmetros de cloro residual, turbidez e coliformes totais
AA06	Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água
AA08	Índice de reclamações dos serviços de abastecimento de água
AA09	Capacidade de produção de água nos sistemas coletivos
AA10	Capacidade de reservação da água nos sistemas coletivos
AA11	Indicador de outorgas ou autorizações para captação
AA12	Indicador de licenciamento ambiental

Para o acompanhamento das metas de universalização do eixo de abastecimento de água, são propostos os mesmos indicadores previstos na Resolução ANA nº 192/2024 para mensuração do atendimento e cobertura dos serviços. O Índice de Atendimento de Abastecimento de Água (IAA) corresponde ao percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de abastecimento de água ou com solução alternativa adequada de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infracional. Por sua vez, o Índice Cobertura de Abastecimento de Água (ICA) corresponde ao percentual de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, cobertos por rede pública ou com solução alternativa adequada de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infracional. As informações necessárias para quantificação dos indicadores podem ser obtidas no SINISA, sendo indicado que a mensuração ocorra anualmente, de forma a avaliar o cumprimento das metas estabelecidas no PlanSAN.

Nota-se a possibilidade da contabilização no indicador da parcela de domicílios atendidos por soluções individuais pelos prestadores, desde que localizados em área com inviabilidade de implantação da rede pública devido a características socioculturais, densidade demográfica, aspectos ambientais e outros critérios pertinentes às peculiaridades locais, e regulamentado pela entidade reguladora. Inclusive, a Resolução ANA nº 192/2024 prevê que a solução alternativa pode ser ofertada como serviço público, mediante cobrança do usuário, desde que o prestador se responsabilize pela adequação e manutenção da infraestrutura e pelo monitoramento do tratamento.

De forma geral, o indicador de atendimento mede o percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública ou com solução alternativa adequada, enquanto o indicador de cobertura mede o percentual de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, cobertos por rede pública ou por solução alternativa adequada. Cabe ressaltar que só deve ser considerada atingida a meta de universalização quando o IAA e ICA atingirem simultaneamente resultados iguais ou superiores à 99%.

Considerando que a prestação de serviços ou emprego de soluções sanitárias deve ocorrer sem distinção a todos os grupos sociais, de modo que toda a população esteja sujeita às mesmas condições de salubridade ambiental, e observando a discrepância entre o atendimento adequado entre as áreas urbanas e rurais, os indicadores deverão ser computados tanto no âmbito municipal, quanto no âmbito da área de abrangência do prestador – quando aplicável –, de modo a garantir que, mesmo neste último caso, as metas sejam também atingidas individualmente, assegurando, desse modo, a universalização de maneira abrangente e não só naquelas áreas em que houver maior benefício econômico.

Para avaliação da qualidade e eficiência dos serviços prestados, é proposta a análise conjunta dos indicadores que refletem as perdas de água, a qualidade da água tratada e distribuída, a descontinuidade do sistema e a incidência de reclamações.

O índice de perda de água na distribuição avalia, em termos percentuais, o volume de água consumido em relação ao volume de água produzido, fornecendo uma aproximação útil para a análise do impacto das perdas na distribuição (físicas e aparentes). Para quantificação do indicador deverão ser observadas as informações preenchidas no SINISA pelos prestadores, fincando restrito o indicador à área de abrangência do prestador.

Uma vez que as metas previstas no PlanSAN foram construídas baseadas nas perdas totais (em conformidade com os contratos de prestação e metas do PLANSAB), optou por não realizar a mensuração separadamente das perdas físicas e aparentes, apesar das informações preenchidas no SINISA permitirem a quantificação de cada componente. Pelo mesmo motivo, optou-se pela não adoção do Índice de Perdas de Água na Distribuição por Ligação, previsto na Resolução ANA nº 211/2024 para mensuração das perdas de água nos sistemas de abastecimento.

A análise da qualidade da água distribuída nos sistemas de abastecimento de água será realizada em conformidade com os dispositivos da Portaria GM/MS nº 888/2021 sob dois aspectos: o cumprimento do plano de amostragem e a incidência de amostras que não atendam aos padrões de potabilidade. Parte-se da premissa que, além da garantia da qualidade da água distribuída em conformidade com a legislação de potabilidade, os prestadores devem garantir que o universo de amostragem seja representativo. A quantificação dos indicadores deverá ser realizada para a área de abrangência dos prestadores, de acordo com as unidades do SAA a serem monitoradas. Cabe destacar que as informações sobre qualidade da água não fazem parte do universo de informações a serem coletadas no SINISA. Entretanto, anualmente os prestadores encaminham ao Ministério da Saúde todas as informações sobre o monitoramento da qualidade da água realizado por sistema de abastecimento coletivo de água para consumo humano, os quais encontram-se disponíveis para *download* e tratamento.

O índice de intermitência do serviço de abastecimento de água tem o objetivo de quantificar o percentual de economias ativas afetadas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água. O indicador proposto é o mesmo indicado na Resolução ANA nº 211/2024 para avaliar a descontinuidade dos sistemas, sendo que as informações necessárias para o seu cálculo podem ser extraídas do SINISA. O indicador deverá ser analisado na área de abrangência do prestador, sendo quantificado anualmente.

O último indicador proposto para avaliar a qualidade e eficiência dos serviços prestados corresponde ao índice de reclamações dos serviços de abastecimento de água, contido na Resolução ANA nº 211/2024, que visa mensurar a cada 100 ligações a quantidade de reclamações recebidas, inclusive repetições, por falta de água, vazamentos ou por motivos de faturamento (conta alta, erro de leitura, entrega de fatura errada, corte indevido etc.), solicitações de serviços (atraso na religação de ligações cortadas, atraso na execução de ligação nova, atraso no conserto de rede, de ramal ou de cavalete, reposição de pavimento decorrente de serviços do prestador etc.) e relativas à qualidade do atendimento (impossibilidade de contato, ausência/atraso de resposta do prestador, atendimento não cordial, demora no atendimento etc.).

Cabe ressaltar que o indicador proposto é mais amplo que o indicador de avaliação dos contratos de concessão dos blocos, que mensura apenas a incidência relativas à falta de água por inoperância do sistema ou baixa pressão manométrica na rede de abastecimento de água. As informações necessárias para mensuração do indicador poderão ser obtidas do SINISA, sendo indicado que o cálculo seja realizado para a área do prestador com a periodicidade anual.

O prognóstico da RMRJ evidenciou a previsão de insuficiência para a capacidade de reservação, configurando-se déficit para a prestação dos serviços. Sendo assim, é proposto que seja realizado, na área de abrangência de cada prestador, a avaliação do atendimento às demandas de produção e reservação, sendo um indicativo para todos os gestores, se as ações de ampliação dos sistemas têm sido realizadas. As informações necessárias para o cálculo do indicador estarão disponíveis no SINISA, sendo indicado que a avaliação seja realizada anualmente, conforme ocorra a atualização do sistema.

Por fim, os dois últimos indicadores têm por objetivo avaliar a regularização ambiental dos sistemas de abastecimento de água, em termos das captações com outorgas, ou autorizações ambientais de funcionalmente, e das unidades de tratamento da água com licenciamento, ou autorização de funcionamento. Ressalta-se que as informações sobre regularização ambiental não fazem parte do universo do SINISA. Para os municípios pertencentes aos blocos de concessão, o indicador faz parte das informações necessárias para avaliação dos serviços prestados. Dessa forma, para esses prestadores, as informações poderão ser obtidas a partir dos relatórios anuais de acompanhamento. Para os demais prestadores, enquanto não houver um sistema metropolitano em operação, sugere-se que seja enviado um ofício anualmente aos prestadores, para que todas as informações necessárias sejam diretamente disponibilizas. A mensuração desses indicadores deverá ser realizada para a área de abrangência do prestador, com periodicidade anual.

9.2 Esgotamento sanitário

Para acompanhamento e monitoramento dos programas e ações da componente esgotamento sanitário, foram propostos os indicadores apresentados na Tabela 9-2.

Tabela 9-2 – Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento do eixo de esgotamento sanitário

Código	Indicador
ES01	Índice de atendimento de esgotamento sanitário (IAE)
ES02	Índice de cobertura de esgotamento sanitário (ICE)
ES03	Índice de tratamento de esgoto (ITE)
ES04	Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário
ES05	Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto
ES06	Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário
ES07	Índice das análises de demanda bioquímica de oxigênio - DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido
ES08	Índice de Regularidade Documental – licenças e outorgas
ES09	Índice de Desempenho do Coletor de Tempo Seco - CTS

Para a avaliação da prestação dos serviços e acompanhamento do alcance às metas de universalização, destaca-se a metodologia prevista na Resolução ANA nº 192/2024 que aprova a Norma de Referência nº 8/2024. Na normativa são apresentados dois indicadores: (*i*) índice de atendimento de esgotamento sanitário (IAE) definido pelo percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de esgotamento sanitário seguida de tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgotamento sanitário prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI) e (*ii*) índice de cobertura de esgotamento sanitário (ICE), definido pelo percentual de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, cobertos por rede pública com tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgotamento sanitário prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI). Cabe ressaltar que só deve ser considerada atingida a meta de universalização quando o IAE e ICE atingirem, simultaneamente, resultados iguais ou superiores à 90%.

De forma a auxiliar no planejamento da necessidade de ampliação/construção de elevatórias e/ou ETE e no acompanhamento das metas por tratamento, indica-se a determinação do percentual de esgoto tratado em relação ao coletado, que resulta no índice de tratamento de esgoto (ITE). As informações necessárias para quantificação dos indicadores supracitados podem ser obtidas no SINISA, sendo indicado que a mensuração ocorra anualmente, de forma a avaliar o cumprimento das metas apresentadas no PlanSAN.

Assim como para o eixo de abastecimento de água, a possibilidade da contabilização no indicador da parcela de domicílios atendidos por soluções individuais pelos prestadores,

desde que localizados em área com inviabilidade de implantação da rede pública devido as características socioculturais, densidade demográfica, aspectos ambientais e outros critérios pertinentes às peculiaridades locais e regulamentado pela entidade reguladora. Inclusive, a Resolução ANA nº 192/2024 prevê que a solução alternativa pode ser ofertada como serviço público, mediante cobrança do usuário, desde que o prestador se responsabilize pela adequação e manutenção da infraestrutura e pelo monitoramento do tratamento.

Além disso, devido à discrepância entre o atendimento adequado entre as áreas urbanas e rurais, sugere-se que a avaliação dos indicadores seja realizada tanto no âmbito municipal, quanto no âmbito da área de abrangência do prestador – quando aplicável, com vistas a aprimorar a gestão e garantir um serviço equitativo e eficaz a todos os cidadãos, sem distinção.

No que se refere à eficiência do sistema, a Resolução ANA nº 211/2024, que aprova a Norma de Referência nº 9/2024, sugere o acompanhamento da intermitência do serviço, que corresponde ao número de ocorrências de extravasamentos anuais por extensão de rede coletora[72], o que facilita a identificação e as correções das ligações clandestinas de águas pluviais em rede coletoras de esgoto e de possíveis inadequações e paralizações nas estruturas do sistema. Ainda, indica-se a avaliação da duração média dos reparos de extravasamentos, que equivale ao tempo despendido desde o registro de reclamação do usuário até a efetiva reparação do extravasamento de esgoto, de forma a examinar o desempenho na prestação dos serviços e a qualidade operacional do sistema.

Nesse contexto, destaca-se o indicador referente à quantidade de reclamações dos serviços, calculado pela quantidade de reclamações referentes aos serviços de esgotamento sanitário a cada 100 economias ativas de esgoto. Cabe salientar que entende-se como reclamações as queixas atendidas e não atendidas sobre extravasamentos na rede ou em qualquer parte do sistema, sobre mau cheiro nas unidades de tratamento, ou por motivos de faturamento (conta alta, erro de medição, entrega de fatura errada, etc.), solicitações de serviços (atraso na execução de ligação nova, atraso no conserto de rede ou de ramal, reposição de pavimento decorrente de serviços do prestador etc.) e relativas à qualidade do atendimento (impossibilidade de contato, ausência/atraso de resposta do prestador, atendimento não cordial, demora no atendimento etc.). Os três índices apresentados deverão ser analisados na área de abrangência do prestador, sendo quantificados anualmente e as informações necessárias para o cálculo podem ser extraídas do SINISA.

[72] Uma das causas dos extravasamentos em rede coletoras de esgoto consiste nas ligações clandestinas de águas pluviais em redes coletoras de esgoto.

Para mensuração e avaliação da regularização ambiental das ETE, sugere-se a adoção de indicadores que permitam acompanhar o percentual de sistemas devidamente licenciados e com outorgas de lançamento de efluentes regularizadas, bem como de atendimento, em termos de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), aos padrões de lançamento de efluentes estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental ou órgãos de gestão de recursos hídricos, conforme indicado pela Norma de Referência ANA n° 9/2024.

Conforme já mencionado, as informações sobre regularização ambiental não fazem parte do universo do SINISA. Para os municípios pertencentes aos blocos de concessão, o indicador faz parte das informações necessárias para avaliação dos serviços prestados. Dessa forma, para esses prestadores, as informações poderão ser obtidas a partir dos relatórios anuais de acompanhamento. Para os demais prestadores, uma vez que não há um sistema metropolitano em operação, sugere-se que seja enviado um ofício anualmente aos prestadores, para que todas as informações necessárias sejam diretamente disponibilizas. A mensuração desses indicadores deverá ser realizada para a área de abrangência do prestador.

Por fim, cabe mencionar o índice de desempenho do coletor de tempo seco, apresentado no Anexo III dos contratos de concessão, mensurado pelos investimentos efetivamente realizados pela Concessionária nos sistemas de coletores de tempo seco no período e os investimentos previstos no planejamento elaborado pela Concessionária nos termos do ANEXO IV – Caderno de Encargos. Essa métrica auxilia no acompanhamento do planejamento e da execução dessas ações pelas concessionárias e deverá ser analisada para a área de abrangência do prestador, com periodicidade anual.

Em relação ao uso de efluente tratado e ao aproveitamento de subprodutos gerados – biogás e lodo, embora não se tenha proposto um indicador específico, é necessário estimular a adoção dessas práticas na RMRJ, de modo que promovam/fortaleçam a eficiência energética, o reuso de efluente tratado e o aproveitamento de subprodutos com fins de geração de novas receitas, ampliação da segurança hídrica e redução na geração de resíduos, sempre atendendo aos regulamentos e normas ambientais e de segurança sanitária.

9.3 Macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais

Para auxiliar o acompanhamento e monitoramento dos programas e ações da componente drenagem urbana e manejo de águas pluviais, são propostos os indicadores apresentados na Tabela 9-3.

Tabela 9-3 – Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento do eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Código	Indicador
DMAPU01	Municípios com Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)
DMAPU02	Municípios com Plano Municipal de Redução de Riscos
DMAPU03	Municípios com Plano de Operação e Manutenção dos Sistemas de DMAPU
DMAPU04	Municípios com cadastro técnico das infraestruturas de DMAPU
DMAPU05	Domicílios urbanos sujeitos a risco de inundação
DMAPU06	Domicílios urbanos sujeitos a risco de inundação em áreas cobertas por sistema de alerta
DMAPU07	Municípios que possuem infraestrutura para amortecimento de vazões de cheias/inundações
DMAPU08	Domicílios urbanos sujeitos a riscos de alagamentos e enxurradas
DMAPU09	Municípios que possuem dispositivos de dissipadores de energia ou dispositivos de tratamento das águas pluviais
DMAPU10	Domicílios com dispositivo de controle de escoamento superficial excedente no lote (solução individual)
DMAPU11	Domicílios rurais localizados em estradas ou vias de acesso com pavimentação, sarjeta e/ou boca de lobo, ou caixas secas/barraginhas
DMAPU12	Quantidade de alagamentos, enxurradas e inundações ocorridos no último ano

Para monitoramento do PlanSAN no que se refere ao eixo de macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais são propostos os indicadores para monitoramento de ações de planejamento da prestação dos serviços, redução de riscos e operação e manutenção dos sistemas, tendo em vista a fragilidade institucional do eixo identificada ao longo do diagnóstico e prognóstico. De forma complementar, propõe-se o monitoramento dos municípios com cadastro técnico das infraestruturas de DMAPU, diante da ausência identificada desse instrumento, que é o norteador para a proposição de projetos técnicos para ampliação e adequação das estruturas, bem como para o planejamento da operação e manutenção, fundamental para o avanço na prestação dos serviços.

De forma a monitorar o atendimento às metas estabelecidas para o eixo nas áreas urbanas, torna-se necessário o monitoramento da parcela de domicílios sujeitos a risco de inundação, uma vez que a meta de atendimento se refere ao complemento desse indicador (domicílios não sujeitos a risco). Considerando complementar a análise desse indicador, identificando o avanço na prestação e no atendimento dos serviços de DMAPU, é necessário o acompanhamento quanto aos domicílios atendidos pelas medidas estruturais e estruturantes implementadas com objetivo de redução máxima dos riscos de inundação. Nesse sentido, indica-se a necessidade de identificar os domicílios em risco, mas que possuem cobertura por sistema de alerta, além das infraestruturas implementadas para amortecimento de vazões de cheias/inundações.

Conforme apontado ao longo dos produtos do PlanSAN, em situação ideal o atendimento aos serviços de DMAPU deve ser aferido considerando todos os desastres hidrológicos, não apenas as inundações, mas também os alagamentos e enxurradas. Esses desastres não

foram contemplados no presente plano por ausência de dados que possibilitasse esse cômputo, mas precisam ser monitorados para avaliação do cumprimento do PlanSAN.

Para aferir os avanços em ações de DMAPU que visam a redução dos impactos ambientais (processos erosivos, assoreamento e poluição difusa), propõe-se o acompanhamento da quantidade de municípios que implementaram dispositivos de dissipadores de energia ou dispositivos de tratamento das águas pluviais, em consonância com a recomendação da Norma de Referência da ANA que dispõe sobre condições para estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (atualmente em fase de Consulta Pública).

No âmbito das áreas rurais, para aferir as metas de atendimento estabelecidas no PSBR, sugere-se a adoção de indicadores para mensuração da quantidade de domicílios rurais localizados em vias com soluções de manejo de águas pluviais no sistema viário interno (pavimentação, sarjeta e/ou boca de lobo, ou caixas secas/barraginhas) e domicílios rurais com dispositivo de controle de escoamento superficial excedente no lote (soluções individuais). Para esse último indicador, entende-se que seria apropriada a verificação de toda a parcela de domicílios do município que possuem tais intervenções, considerando a relevância desse tipo de solução técnica para controle do escoamento superficial na fonte, diretriz prevista no PlanSAN e estabelecida na Norma de Referência da ANA (atualmente em fase de Consulta Pública).

Considerando a relevância dos desastres hidrológicos para o eixo, uma vez que a própria definição do déficit está associada a esses, o indicador para acompanhamento da quantidade de eventos de alagamentos, enxurradas e inundações nos municípios. Para esse indicador sugere-se a utilização do S2iD, com ressalvas, uma vez que foi identificada subnotificação nessa base de dados, sendo necessária maior atenção por parte dos municípios para compilação da quantidade de ocorrência desses eventos.

Por fim, importante mencionar que em consonância com o SINISA (2024), em sua estruturação da coleta de dados, estão previstos 7 dos 12 indicadores propostos, sendo eles: existência de instrumentos de planejamento, dentre eles PDDU e cadastro técnico, existência de Plano Municipal de Redução de Risco, domicílios urbanos sujeitos a risco de inundações, bem como os cobertos por sistema de alerta, existência de infraestrutura para amortecimento de vazões de cheias/inundações e, por fim, a quantidade ocorrências de alagamentos, enxurradas e inundações ocorridos no último ano. Em relação ao indicador proposto sobre dissipadores de energia e tratamento de águas pluviais (DMAPU09) evidencia-se que o SINISA contempla apenas sobre o tratamento das águas pluviais.

9.4 Gestão dos serviços de saneamento

Neste item são propostos indicadores voltados para a gestão dos serviços de saneamento nos municípios da RMRJ, apresentados na Tabela 9-4.

Tabela 9-4 – Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento da gestão dos serviços de saneamento

Código	Indicador
GEST01	Municípios com plano municipal de saneamento básico atualizado (ou instrumento similar)
GEST02	Municípios com política municipal de saneamento básico abrangendo todos os quatro componentes do saneamento
GEST03	Municípios com conselho municipal de saneamento básico (ou instrumento similar)
GEST04	Municípios com fundo municipal de saneamento básico (ou instrumento similar)
GEST05	Municípios com contratos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário que incluem metas de universalização, em conformidade com o PlanSAN, NR nº 08/2024 da ANA e a Lei nº 14.026/2020

A gestão envolve diversos processos, desde o planejamento, prestação e manutenção dos serviços, regulação, aspectos financeiros até a participação social. Os indicadores relacionados à prestação dos serviços foram elaborados para cada eixo do saneamento, conforme apresentado nas

Com o intuito de avaliar o planejamento municipal do setor na RMRJ propõe-se a adoção do percentual de munícipios metropolitanos que possuem Plano Municipal de Saneamento Básico. A Lei Federal nº 11.445/2007, juntamente com sua atualização pela Lei nº 14.026/2020, estabelece a necessidade de elaboração do PMSB, que deve ser utilizado como instrumento orientador nas esferas da união, estado e município. O plano deve ser periodicamente revisado, contemplando os quatro componentes do saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais – e abranger todas as áreas municipais, incluindo tanto as zonas urbanas quanto as rurais.

O indicador relacionado aos municípios com política municipal de saneamento básico, abrangendo todos os quatro componentes do saneamento é fundamental para avaliar a eficácia do planejamento e a execução das políticas públicas para o setor, promovendo a equidade e contribuindo para a redução de desigualdades entre as áreas urbanas e rurais, além de auxiliar na orientação de recursos e estratégias para o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições sanitárias e ambientais nos municípios. Além disso, uma política bem estruturada auxilia na alocação de recursos e na definição de estratégias para o desenvolvimento sustentável, contribuindo para a melhoria das condições sanitárias e ambientais dos municípios e para o bem-estar e a saúde da população.

Para o acompanhamento dos aspectos financeiros, propõe-se o monitoramento do percentual de munícipios metropolitanos com Fundo Municipal de Saneamento Básico. A criação de fundos para o saneamento é um mecanismo importante para se custear ações e projetos voltados para a universalização dos serviços.

No que se refere à participação social, propõe-se a adoção do percentual de munícipios com Conselho Municipal de Saneamento Básico ou similar. De acordo com a Lei nº 14.026/2020, o controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, nacional, estaduais, distritais e municipais. A criação de conselhos apresenta, portanto, caráter estratégico, sendo um órgão que permite o envolvimento da sociedade civil nas políticas de saneamento. Também é importante que seja realizado o acompanhamento da execução das ações propostas no PlanSAN, conforme prazos estabelecidos.

Por fim, o percentual de municípios com contratos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário que incluem metas de universalização, conforme as diretrizes do PlanSAN, da Norma de Referência nº 08/2024 da ANA e da Lei nº 14.026/2020. Esse indicador permite monitorar o compromisso dos prestadores com a ampliação do acesso aos serviços de saneamento, visando alcançar a universalização, em alinhamento com as diretrizes nacionais e o aprimoramento contínuo da qualidade e eficiência no setor.

10 RELATÓRIO INTEGRADO DE EVENTOS

O presente capítulo consiste em um relatório dos eventos realizados no âmbito da elaboração do P4 – Planejamento de Ações e tem como objetivo consolidar as principais etapas de divulgação do plano já realizadas. Para tanto, apresentam-se imagens e fotografias da preparação e divulgação dos eventos participativos (arte dos convites, *e-mails*, *banners* e *backdrop*), além da comprovação dos participantes (listas de presença).

Tais eventos apoiam para que o desenvolvimento do PlanSAN seja feito de modo colaborativo e participativo, resultando em um plano que tenha a participação de todos os atores envolvidos, em especial, a população, as prefeituras municipais e os prestadores dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais, sendo, portanto, aderente às diversas realidades da sua área de abrangência. Assim sendo, através da participação, colaboração e comprometimento de diversos *stakeholders* do setor de saneamento da RMRJ, tais eventos foram imprescindíveis para o efetivo andamento das ações e alcance dos resultados esperados.

Para esta etapa, previu-se eventos participativos de diferentes naturezas, sendo eles: seminários e reuniões virtuais, consulta pública e conferência final de apresentação do planejamento de ações. Os objetivos foram distintos para cada tipo de evento, envolvendo atualização dos entes envolvidos durante o andamento dos trabalhos, a coleta de dados e informações com os atores estratégicos, bem como a sua confirmação e validação.

Nos itens a seguir estão apresentados os eventos participativos desenvolvidos no âmbito da elaboração do P4, até o momento de publicação do presente produto.

10.1 Seminários e reuniões virtuais

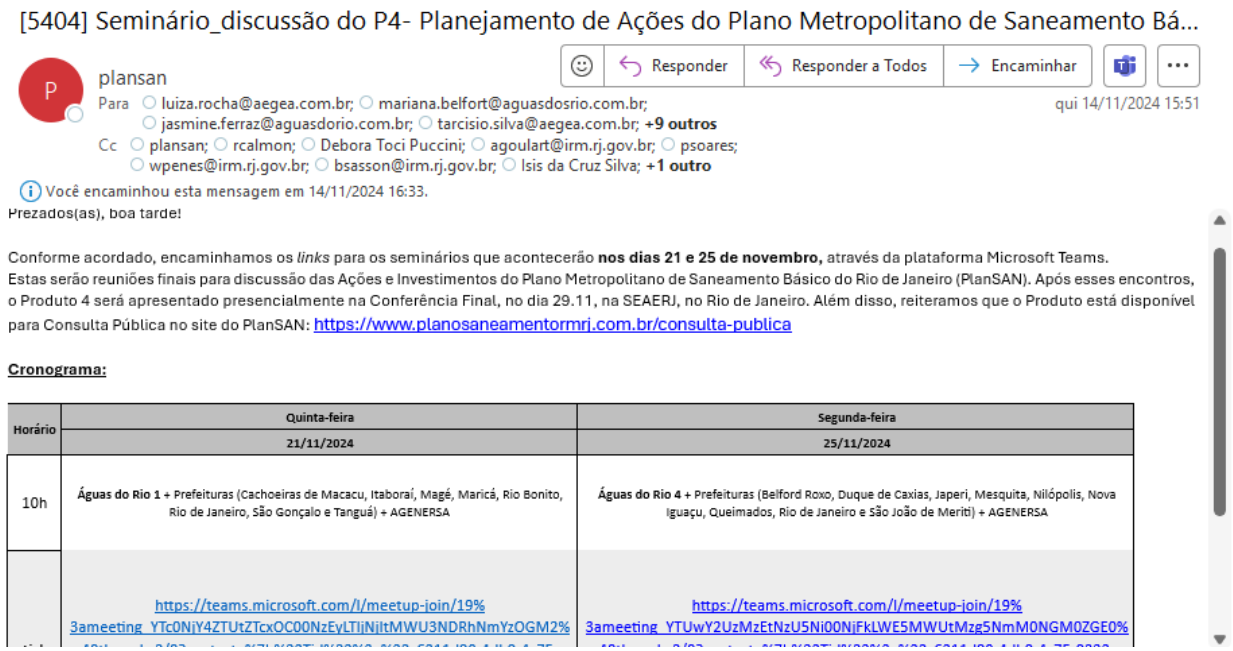
- ***Blocos e municípios***

Com o intuito de apresentar e discutir o conteúdo do Produto 4, os seminários tiveram como objetivo validar as informações e possibilitar a conclusão do documento que, posteriormente, foi apresentado na Conferência Final. Nos seminários, foi realizada uma contextualização geral do plano, bem como apresentados os aspectos institucionais; os eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais. Os representantes puderam agregar informações, facilitando a análise dos dados e auxiliando na tomada de decisões. Os eventos foram realizados por bloco ou municípios, em formato virtual, através da plataforma *Microsoft Teams*, entre os dias 18 e 25 de novembro de 2024, conforme cronograma apresentado na Tabela 10-1.

Tabela 10-1– Cronograma dos seminários por blocos e municípios

Horários	Segunda-feira	Terça-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Segunda-feira	Quarta-feira
	18/11/2024	19/11/2024	21/11/2024	22/11/2024	25/11/2024	27/11/2024
10h	Sanemar + Prefeitura de Maricá + Somar	FSSG + Prefeitura de Guapimirim	Águas do Rio 1 + Prefeituras de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Magé, Maricá, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São Gonçalo e Tanguá + AGENERSA	Iguá Saneamento + Prefeitura do Rio de Janeiro + AGENERSA	Águas do Rio 14+ Prefeituras de Belford Roxo, Duque de Caxias, Japeri, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Queimados, Rio de Janeiro e São João de Meriti + AGENERSA	
10h30						CEDAE
15h	Águas de Niterói + Prefeitura de Niterói + EMUSA	AMAE + Prefeitura de Cachoeiras de Macacu		Rio+Saneamento + Prefeituras de Itaguaí, Paracambi, Rio de Janeiro e Seropédica + AGENERSA	Zona Oeste Mais Saneamento + Prefeitura do Rio de Janeiro + Rio Águas	

As atividades de divulgação e comunicação dos seminários ocorreram em formato virtual e telefônico, através do envio de e-mails e mensagens via aplicativo *WhatsApp*. Após o primeiro contato via ligação telefônica e *WhatsApp*, *links*, datas e horários dos eventos foram enviados por *e-mails* às prefeituras municipais, empresas prestadoras de serviços de saneamento básico, agências reguladoras, bem como ao IRM. O modelo do e-mail pode ser observado através da captura de tela apresentada na Figura 10-1.



[5404] Seminário_discussão do P4- Planejamento de Ações do Plano Metropolitano de Saneamento Bá...

Responder | Responder a Todos | Encaminhar

plansan

Para luiza.rocha@aegea.com.br; mariana.belfort@aguasdosrio.com.br; jasmine.ferraz@aguasdorio.com.br; tarcisio.silva@aegea.com.br; **+9 outros**

Cc plansan; rcalmon; Debora Toci Puccini; agoulart@irm.rj.gov.br; psoares; wpenes@irm.rj.gov.br; bsasson@irm.rj.gov.br; Isis da Cruz Silva; **+1 outro**

qui 14/11/2024 15:51

Você encaminhou esta mensagem em 14/11/2024 16:33.

Prezados(as), boa tarde!

Conforme acordado, encaminhamos os *links* para os seminários que acontecerão **nos dias 21 e 25 de novembro,** através da plataforma Microsoft Teams.
Estas serão reuniões finais para discussão das Ações e Investimentos do Plano Metropolitano de Saneamento Básico do Rio de Janeiro (PlanSAN). Após esses encontros, o Produto 4 será apresentado presencialmente na Conferência Final, no dia 29.11, na SEAERJ, no Rio de Janeiro. Além disso, reiteramos que o Produto está disponível para Consulta Pública no site do PlanSAN: https://www.planosaneamentormrj.com.br/consulta-publica

Cronograma:

Horário	Quinta-feira 21/11/2024	Segunda-feira 25/11/2024
10h	**Águas do Rio 1** + Prefeituras (Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Magé, Maricá, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São Gonçalo e Tanguá) + AGENERSA	**Águas do Rio 4** + Prefeituras (Belford Roxo, Duque de Caxias, Japeri, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Queimados, Rio de Janeiro e São João de Meriti) + AGENERSA
	https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_YTc0NjY4ZTUtZTcxOC00NzEyLTljNjItMWU3NDRhNmYzOGM2%...	https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_YTUwY2UzMzEtNzU5Ni00NjFkLWE5MWUtMzg5NmM0NGM0ZGE0%...

Figura 10-1 – Modelo de e-mail enviado aos convidados dos seminários virtuais

Após o envio dos e-mails, com o intuito de promover uma maior divulgação e lembrete das reuniões, foi elaborada mensagem para o aplicativo *WhatsApp,* contendo as datas, horários e *links*. As mensagens foram encaminhadas aos representantes das prefeituras municipais, empresas prestadoras de serviços, agências reguladoras, bem como ao IRM. O modelo da mensagem pode ser observado através da captura de tela apresentada na Figura 10-2.

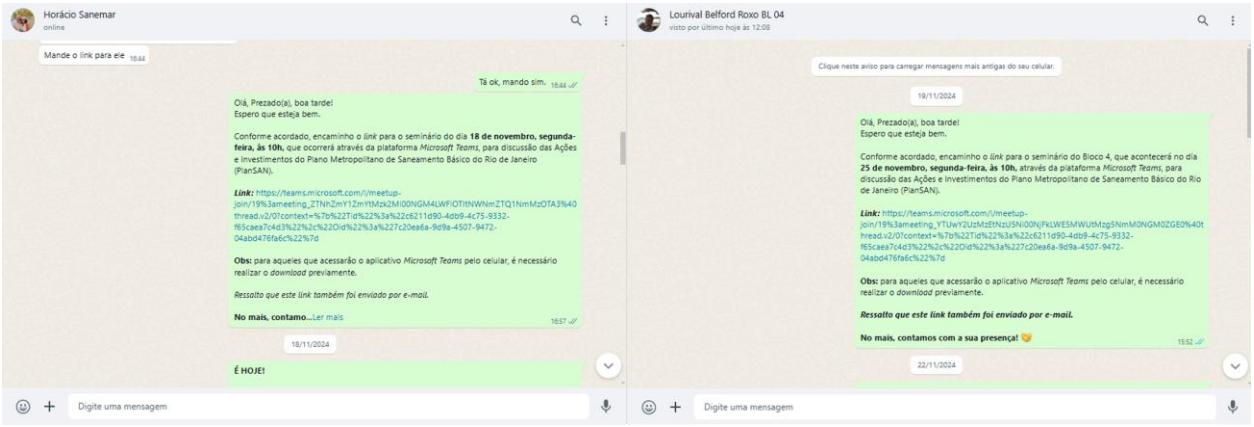


Figura 10-2 – Captura de tela de mensagens enviadas aos convidados dos seminários virtuais

Essa etapa foi importante para que todos os representantes pudessem sugerir alterações e/ou contribuições, apontando informações que subsidiaram a consolidação da versão final do produto. Ressalta-se que houve poucas dúvidas ou considerações, as quais foram prontamente esclarecidas pela equipe técnica.

- ***CEDAE***

Com o objetivo de apresentar e esclarecer informações referentes ao planejamento de ações do eixo de abastecimento de água, no dia 27/11/2024, quarta-feira, às 10h30, por meio da plataforma *Microsoft Teams*, aconteceu uma reunião com a CEDAE. Foi realizada uma contextualização geral do plano, abordando seus produtos e etapas. Além disso, também foram abordadas: macrodiretrizes e estratégias; estimativa de investimento e Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira (EVTE); ações de AA; investimentos e despesas estimadas; e fluxo de caixa. Os representantes da CEDAE foram convidados através do envio de e-mail, conforme apresentado na

Figura **10-3**. É possível observar a captura de tela da reunião na Figura 10-4.

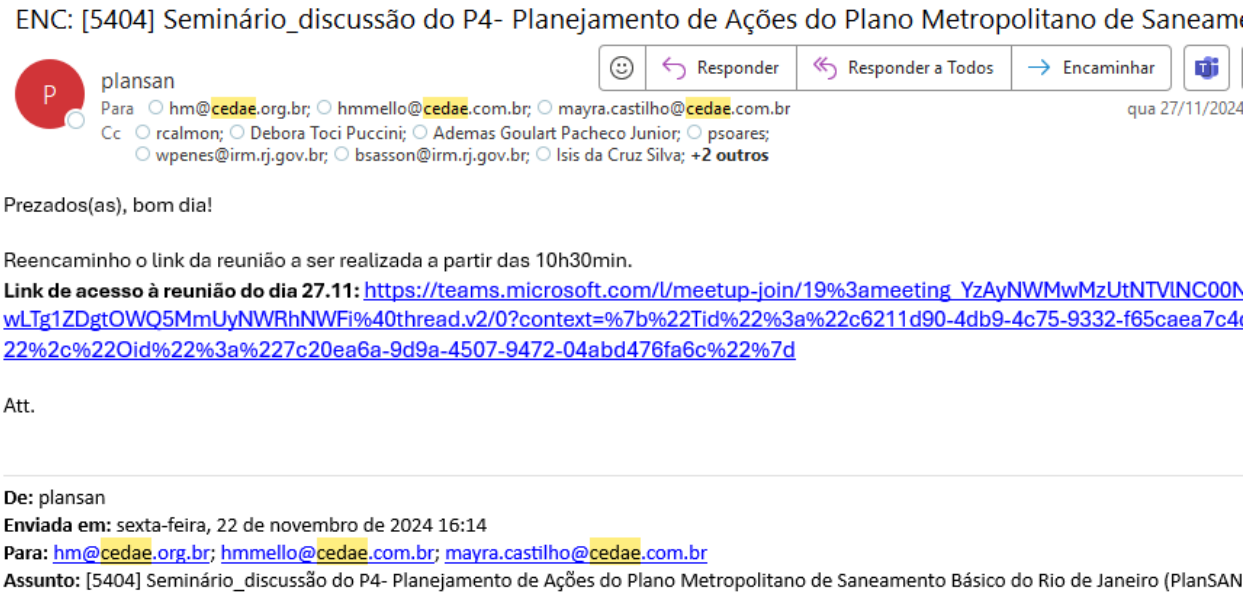


Figura 10-3 – Captura de tela do e-mail enviado aos representantes da CEDAE

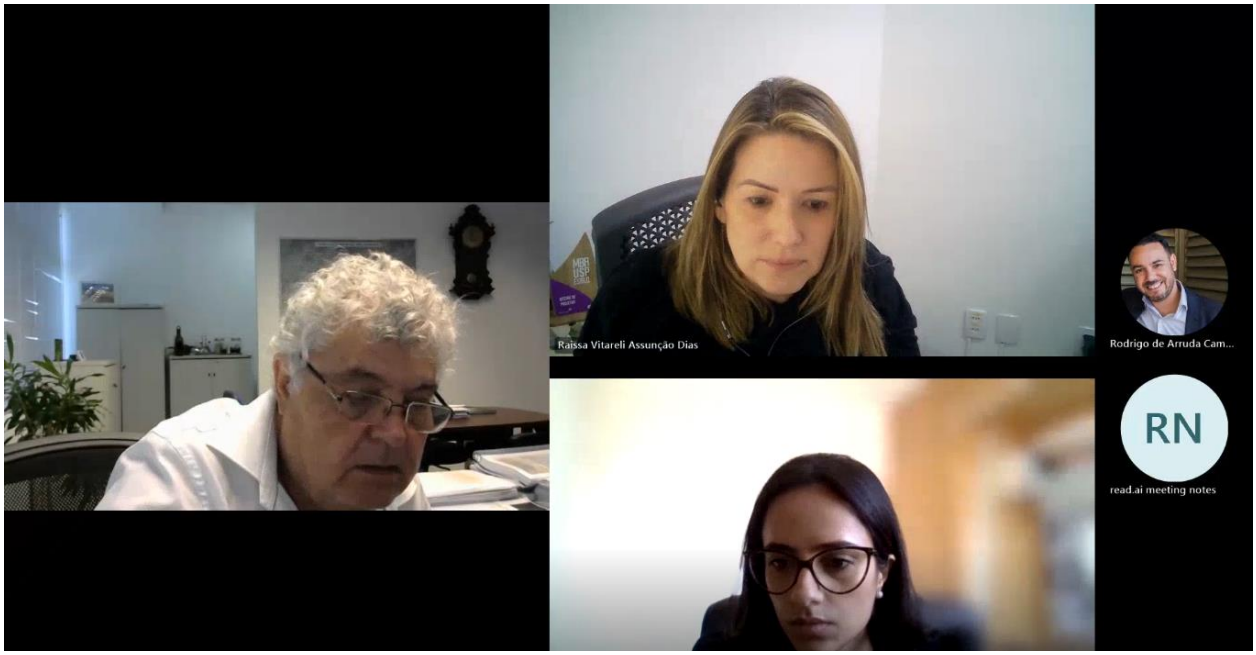


Figura 10-4 – Captura de tela da reunião realizada com a CEDAE

10.2 Consulta Pública

Entre os dias 08/11/2024 e 23/11/2024, o Produto 4 do PlanSAN ficou disponível para consulta pública, através do site: CONSULTA PÚBLICA | Plano Metropolitano, com início no dia da conferência de apresentação do Produto 3 – Prognóstico e Cenários de Evolução.

Toda a população da RMRJ foi convidada a contribuir com sugestões para melhoria documento. Tais contribuições são parte fundamental do processo decisório para o planejamento dos serviços de saneamento, em consonância com a Lei do Novo Marco Legal de Saneamento. Após o encerramento da consulta, as contribuições foram incorporadas ao produto.

Como material gráfico, além da divulgação da consulta no convite da conferência, e envio de e-mails e mensagens de *WhatsApp* para as prefeituras, prestadores de serviço, agências reguladoras, CBH, dentre outros; também foi disponibilizado um *banner* na página principal do site, com o objetivo de direcionar os participantes ao produto e ao preenchimento do formulário de contribuição. Um exemplo da divulgação por meio de *WhatsApp* pode ser visualizado na Figura 10-5 e a arte do banner pode ser observada na Figura 10-6.

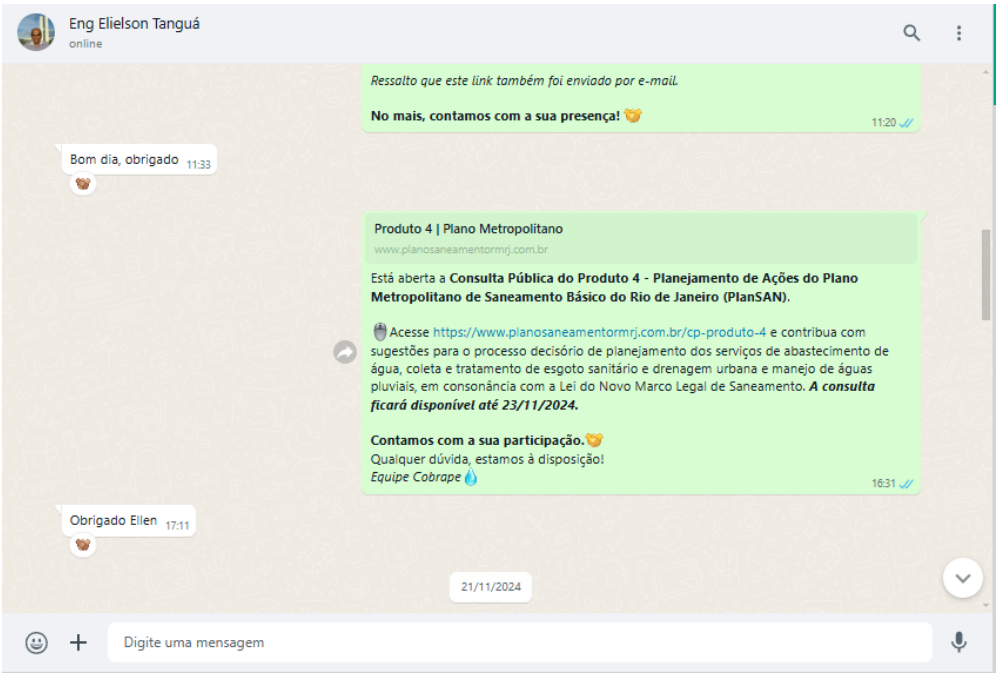


Figura 10-5 – Divulgação da consulta pública através do aplicativo WhatsApp

Figura 10-6 – Banner disponibilizado na página inicial do site para direcionamento dos participantes à consulta pública

10.3 Conferência final para apresentação do planejamento de ações

A conferência teve como objetivo a apresentação final do planejamento de ações do PlanSAN. O evento foi realizado no dia 29/11/2024, a partir das 13h30, na Sociedade dos Engenheiros e Arquitetos do Estado do Rio de Janeiro (SEAERJ), localizado na Rua do Russel, n° 1, bairro Glória, no Rio de Janeiro/RJ. Além do formato presencial, o evento também foi transmitido via plataforma *YouTube*[73], através do canal do IRM, como pode ser observado na Figura 10-7.

[73] A conferência final está disponível por meio do link: Conferência Final Apresentação do Planejamento de Ações do PlanSAN.

Figura 10-7 – Captura de tela da transmissão da conferência via plataforma YouTube

Os representantes dos municípios abarcados pelo plano foram convidados a participar do evento pelo próprio IRM, através do envio de e-mails. Nesse sentido, estiveram presentes diversos órgãos/entidades, dentre eles: AGENERSA, Zona Oeste Mais Saneamento, AEGEA, EMUSA, CEDAE, IRM, SEAERJ, CBH-Guandu e Baía de Guanabara, Fundação Rio Águas, Iguá, Fontes da Serra, Sanemar, Casa Civil, UFRJ, representantes dos municípios Itaboraí, Queimados, entre outros. As listas de presença (participação presencial e virtual) seguem no Apêndice II. Ressalta-se que, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), os contatos dos convidados foram tarjados nas listas de presença.

A conferência teve como propósito apresentar uma síntese dos dados trabalhados até aquele momento, para desenvolvimento do planejamento de ações dos três eixos do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário e macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais), além de discutir informações para complementar o produto, por meio sugestões e informações do público presente. A Figura 10-8 apresenta o registro da conferência em formato presencial.

Figura 10-8 – Registros fotográficos da conferência realizada na SEAERJ

A abertura do evento foi realizada com fala do Sr. Bruno Sasson, que deu as boas-vindas aos convidados e apresentou uma visão geral das etapas do PlanSAN. Contextualizou as fases já realizadas e destacou os quantitativos de eventos participativos ocorridos até o momento. Além disso, ressaltou a importância da participação ativa dos presentes ao longo do evento.

Logo após, a apresentação foi iniciada pela coordenadora do contrato, Sra. Raissa Vitareli, que realizou uma contextualização geral, bem como apresentou os aspectos institucionais do Plano. Dando seguimento, o Sr. Rodrigo Camargo abordou os conteúdos relacionados ao eixo de abastecimento de água, Sr. Luiz Lomanto tratou o eixo de esgotamento sanitário e a Sra. Isabela Picollo discorreu sobre macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais. Vale ressaltar que a primeira plenária ocorreu depois da abordagem dos eixos de AA e ES, a segunda plenária ocorreu após as tratativas relacionadas ao eixo de drenagem. Após a primeira plenária, houve uma pausa para o *coffee break*, conforme apresentado na Figura 10-9. Vale ressaltar que, ao final da conferência, foi apresentado o resultado da hierarquização dos cenários de evolução votados na conferência da etapa de Prognóstico, realizada no dia 08/11/2024.

Com relação às plenárias, um QR Code foi disponibilizado no crachá para facilitar a participação dos convidados. Na Figura 10-10 é possível observar a foto do crachá mencionado.

Figura 10-9 – Registro do coffee break realizado na conferência

Figura 10-10 – Crachá com QR Code para participação das plenárias

Além disso, conforme Figura 10-11, o QR Code também foi disponibilizado em folhas de papel A4, fixadas em diferentes locais do espaço do evento.

Figura 10-11 – Folha com QR Code de acesso ao número de WhatsApp que recebeu as contribuições dos convidados nas plenárias

Com relação ao cenário e à estrutura do evento, foi disponibilizado um *backdrop* com o objetivo de fortalecer a identidade visual do PlanSAN e direcionar a atenção dos convidados para o tema central. O *backdrop* também serviu como “pano de fundo” para que os participantes pudessem tirar fotos, contribuindo para a divulgação do plano. Pode ser observado na Figura 10-12 o uso do *backdrop* em registro fotográfico dos convidados. A arte do material pode ser visualizada no Apêndice III.

Figura 10-12 – Registro do uso do backdrop nas fotos dos convidados

Além disso, *banner* com a identidade visual do PlanSAN também foi disponibilizado na conferência. A arte pode ser observada no Apêndice IV.

As atividades de divulgação e comunicação social para a conferência ocorreram em formato virtual, através do envio de e-mails por parte do IRM. Foi enviada peça gráfica contendo data, horário e endereço do evento para os atores do setor de saneamento na RMRJ. Além disso, foi disponibilizado um formulário de inscrição para participação do evento no site do PlanSAN. O link foi encaminhado juntamento com o convite, por meio de mensagens de *WhastsApp*. O convite compartilhado pode ser visualizado na Figura 10-13 e um exemplo de mensagem enviada através do *WhatsApp* pode ser observado na Figura 10-14.

Figura 10-13 – Convite da Conferência enviado via *e-mail* e *WhatsApp*

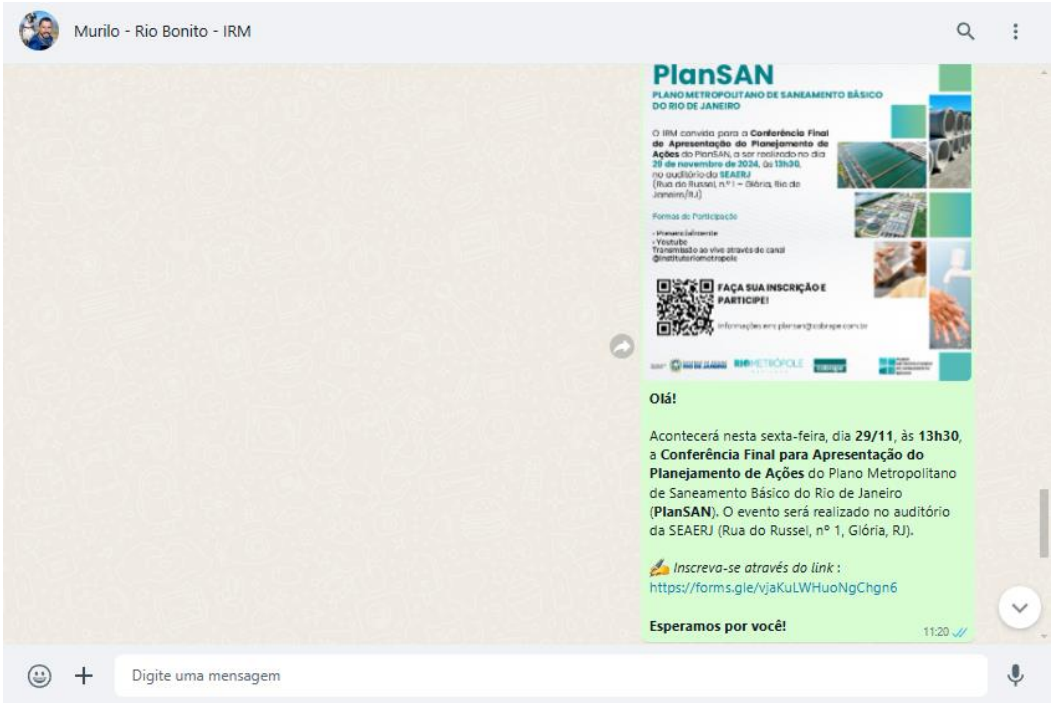


Figura 10-14 – Convite da conferência enviado por meio de *WhatsApp*

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 17076: Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte — Requisitos.** Brasil, 2024.

Agência Brasil, 2023. **Lançamento criminoso causou espuma no Rio Guandu, diz Inea.** Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-08/lancamento-criminoso-causou-espuma-no-rio-guandu-diz-inea. Acesso em out. 2024.

Agência Brasil, 2024. **Falta de chuvas deixa em alerta cidades da região metropolitana do Rio -Cedae pede aos consumidores que usem água de forma equilibrada.** Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-09/falta-de-chuvas-deixa-em-alerta-cidades-da-regiao-metropolitana-do-rio. Acesso em out.: 2024.

AGENERSA, Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro. 2024. **Regulamento dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.** Disponível em: <https://www.agenersa.rj.gov.br/sites/agenersa/files/arquivos_paginas_basicas/regulamentosdeservicos_igua_riomais_aguasdorio.pdf>. Acesso em jun. 2024.

_____. 2024. **Tarifas em Vigor.** Disponível em https://www.agenersa.rj.gov.br/tarifas-em-vigor. Acesso em mai. 2024.

_____. 2024. **Relatórios e Ações de Fiscalização Efetuados pela Câmara de Saneamento, CASAN.** Disponível https://www.agenersa.rj.gov.br/relatorio-fiscalizacao-casan. Acesso em mai. 2024.

_____. 2024. **Contratos e Anexos**. Agenersa. Disponível em: <https://www.agenersa.rj.gov.br/contratos-e-anexos>. Acesso em: 20 mai. 2024.

AGENERSA, 2006. **Manual de Procedimento para a Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (Aprovado pela Deliberação Agenersa Nº 017/2006).** Disponível em: https://www.rj.gov.br/agenersa/sites/default/files/arquivos_paginas_basicas/manualprocedimentossaneamentobasico.pdf. Acesso em out.: 2024.

Águas de Niterói. 2024. **Estrutura Tarifária**. Disponível em: https://www.grupoaguasdobrasil.com.br/aguas-Niterói/agencia-virtual/estrutura-tarifaria/. Acesso em: maio 2024.

Águas do Rio. 2023a. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): Belford Roxo**. 232 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023aa. **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDE): Rio Bonito**. 114 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023ab**. Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDE): Rio de Janeiro (Bloco 1 e 4).** 415 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023ac. **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDE):** São Gonçalo. 255 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023ad. **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDE): Tanguá**. 118 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023b. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): Cachoeiras de Macacu**. 309 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023c. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): Duque de Caxias**. 254 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023d. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): Itaboraí**. 277 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023e. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): Japeri**. 222 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023f. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): Magé**. 336 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023g. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): Maricá**. 333 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023h. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): Mesquita**. 226 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023i. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): Nilópolis**. 220 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023j. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): Nova Iguaçu**. 266 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023k. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): Queimados**. 238 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023l. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): Rio Bonito**. 364 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023m. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): Rio de Janeiro (Bloco 1 e 4).** 507 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023n. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): São Gonçalo**. 307 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023o. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): São João de Meriti**. 326 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023p. **Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDA): Tanguá.** 338 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023q**. Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDE): Belford Roxo**. 234 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023r. **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDE): Cachoeiras de Macacu**. 135 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023s. **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDE): Duque de Caxias**. 163 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023t. **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDE): Itaboraí**. 251 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023u. **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDE): Japeri.** 160 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023v. **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDE): Magé**. 153 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023w. **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDE): Mesquita**. 136 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023x. **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDE): Nilópolis**. 126 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023y. **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDE): Nova Iguaçu**. 229 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023z. **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDE): Queimados**. 161 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2024. Águas do Rio 1 SPE SA. Disponível em: < https://aguasdorio.com.br/quem-somos/> Acesso em: 03 de maio de 2024.

_____. 2024. **Águas do Rio inicia obras de implantação dos sistemas de esgoto em Japeri e Queimados.** Disponível em: https://aguasdorio.com.br/aguas-do-rio-inicia-obras-de-implantacao-dos-sistemas-de-esgoto-em-Japeri-e-queimados/. Acesso em jun. 2024.

_____. 2024. **Relatório Operacional 2023 - Bloco 1 – Março 2024**. 142 p. Rio de Janeiro, RJ, 2024.

_____. 2024. **Relatório Operacional 2023 - Bloco 4 – Março 2024**. 154 p. Rio de Janeiro, RJ, 2024.

ALERJ. Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro. 2018. **Lei Complementar nº 184, de 27 de dezembro de 2018.** Dispõe sobre a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, sua composição, organização e gestão, define as funções públicas e serviços de interesse comum, cria a autoridade executiva da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp184.htm#:~:text=Lcp%20184&text=Altera%20a%20Lei%20Complementar%20n%C2%BA,exclusiva%20ao%20pagamento%20de%20multa.>. Acesso em fev. de 2024.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico 2021. **Atlas Brasil: Abastecimento urbano de água.** Brasília: ANA, 2021. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>. Acesso em: 07 abr. 2024.

_____. **Atlas Esgoto. 2020**. Disponível em: https://basedosdados.org/dataset/fdd3e0b6-a5bd-4cb6-83c9-eae7cb5cdccb?table=7f12e752-d9db-4dd2-9ced-4650561d72d4. Acesso em mai. 2024.

_____. 2020. **Outorga para Uso de Recursos Hídricos**. Disponível em: https://www.ana.gov.br/perguntas-frequentes. Acesso em: 04 mai. 2024.

_____. 2024. **Dados abertos**. Disponível em: https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/0ac689335d1641d2b88a32312d22c9ac_0/about. Acesso em mai. 2024.

_____. 2021. Shapefile: **Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas 2021**. Brasília: Agência Nacional de Águas. 2021 Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/7bb15389-1016-4d5b-9480-5f1acdadd0f5. Acesso em: 07 abr. 2024

_____. 2007. **Lei nº 5.101, de 23 de abril de 2007**. Cria o Instituto Estadual do Ambiente – INEA e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 24 abr. 2007. Seção 1, p. 1.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico 2020. **Atlas Brasil - Esgotamento Sanitário**. Brasília: ANA, 2020. Disponível em: https://basedosdados.org/dataset/fdd3e0b6-a5bd-4cb6-83c9-eae7cb5cdccb?table=7f12e752-d9db-4dd2-9ced-4650561d72d4. Acesso em: 07 abr. 2024.

BHUSHAN, N.; RAI, K. **Strategic decision making applying the analytic hierarchy process**. Springer Science & Business Media, 2004.

BRASIL. 2007. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 1 jun. 2024.

_____.2010. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 22 jun. 2010.

_____.2014. PLANSAB. Panorama do Saneamento Básico no Brasil. **Análise institucional do déficit em saneamento básico.** Brasília: Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2014. 340 p. (v.2).

_____.2012. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. **Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências.**

_____.2016. Ministério do Desenvolvimento Regional **Instrução Normativa nº 02, de 20 de dezembro de 2016. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos e dá outras providências.**

_____.2016. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: volume 2 : estratégias setoriais e temáticas: portaria MMA nº 150 de 10 de maio de 2016 / Ministério do Meio Ambiente.** Brasília: MMA, 2016. 2 v.

_____.2017a. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Departamento de Minimização de Desastres. **Módulo de formação: elaboração de plano de contingência: livro base** / Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Departamento de Minimização de Desastres. - Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2017a. ISBN (978-85-68813-07-2)

_____.2017b. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Departamento de Prevenção e Preparação. **Módulo de formação: noções básicas em proteção e defesa civil e em gestão de riscos: livro base** / Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Departamento de Minimização de Desastres. - Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2017b. ISBN (978-85-68813-08-9)

_____.2019. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Projeto Acertar - Certificação e Manual de Melhores Práticas da Gestão**

da Informação sobre Saneamento. Brasília, DF. 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/projetoacertar-snis> Acesso em Set. de 2024.

_____.2020. Lei Federal no 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei no 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no país, a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei no 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei no 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados**. 2020a. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/32462863>. Acesso em: 06 set. 2020.

_____.2020. Ministério do Desenvolvimento Regional - **Instrução Normativa MDR nº 36 de 2020. Estabelece procedimentos e critérios para o reconhecimento federal e para declaração de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos municípios, estados e pelo Distrito Federal.**

BRITTO, Ana Lucia. 2020. **Mudanças nas gestões dos serviços de saneamento básico: discutindo os caminhos propostos e as perspectivas de atendimento universal com água e esgotamento sanitário.** Instituto de educação Roberto Bernardes Barroso do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro, v. 90, p. 1, 2020.

CASA FLUMINENSE, 2023. **Relatório Casa Fluminense: panorama sobre a crise climática na metrópole.** Disponível em: https://casafluminense.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Dados-e-informacoes-sobre-Justica-Climatica-Casa-Fluminense.pdf. Acesso em out.: 2024

CBH-Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, 2021. Comitê de Bacia Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. **Plano de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sil e Itabapoana**. Resende, RJ. Profil. 2021.

CBH-BG – Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara. 2016. **Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara.** Disponível em: < https://comitebaiadeguanabara.org.br/wp-content/uploads/2023/06/Plano-de-Recuperacao-Ambiental-da-Baia-de-Guanabara.pdf>. Acesso em: maio. 2024.

_____. 2023. **Mapeamento de Áreas Fora das Áreas de Concessão de Serviços de Saneamento no Território do Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá – CBH-BG: Estudo Preliminar.** p.123

_____. 2022. Comitê de Bacia da Baía de Guanabara. **Atualização e Complementação do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá**. RHA Recursos Hídricos e Ambientais. Curitiba, PR. 2022.

CBH-Guandu-RJ. 2018. Comitê de Bacia Hidrográfica Rio Guandu. **Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim**. Resende, RJ. Profill. 2018.

_____.2021. Resolução nº 159, de 27 de maio de 2021. **Dispõe sobre a criação do Programa Sanear Guandu, com finalidade de definir a aplicação estruturada de recursos em áreas prioritárias para esgotamento. 2021.** Disponível em: https://comiteguandu.org.br/resolucoes/2021/resolucao-159.pdf. Acesso em: 21 jun. 2024.

_____. 2024a. Sanear Guandu - **Esgotamento Rural e Periurbano**. Relatório no Power BI. Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNzE4N2E3MDctMzYzYS00NzczLTljOGEtNzhlNzY5NjUyMDM3IiwidCI6ImVmNWVhOGVhLWNjMzctNGFiMS1iNzYxLTI1YmQzNmNhMWEyMyJ9&pageName=ReportSection. 2024. Acesso em: 21 jun. 2024.

_____.2024b. Comitê das bacias hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim. **Saneamento Rural.** 2024. Projetos. S.d. Disponível em: https://comiteguandu.org.br/project/saneamento-rural/. Acesso em: 21 jun. 2024.

_____. 2024c. **Sanear Guandu contribui para água segura à saúde e dignidade**. Disponível em: https://comiteguandu.org.br/2023/03/22/sanear-guandu-contribui-para-agua-segura-a-saude-e-dignidade/. 2023. Acesso em: 21 jun. 2024.

CBH-Ilha Grande. 2020. Comitê de Bacia Hidrográfica de Ilha Grande. **Plano de Recursos Hídricos da Baía da Ilha Grande**. Resende, RJ. Profill. 2020.

CBH-Macaé Ostras. 2014. Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Macaé e das Ostras - **Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras**. Consórcio Macaé/Ostras. RJ. Fevereiro de 2014.

CBH-Lagos São João, 2005. Comitê de Bacia Lagos São João. **Plano da Bacia Hidrográfica da Região dos Lagos e do Rio São João**. Rio de Janeiro, RJ. Consórcio Intermunicipal para Gestão das

CBH-Piabanha. 2021. Comitê Piabanha. **Plano de Bacia da Região Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacia Hidrográficas dos Rio Paquequer e Preto**. Resende, Rio de Janeiro. Profill, 2021.

CBH-Rio Dois Rios. 2021. Comitê da Bacia Hidrográfica Rio Dois Rios. **Plano de Bacia da Região Hidrográfica do Rio Dois Rios**. Resende, RJ. Profill. 2021.

CECAD. 2024. **Cadastro Único para Programas Sociais**. Brasília: MC. Disponível em: https://cecad.cidadania.gov.br/painel03.php. Acesso em 28 de jun. de 2024

CEDAE. 2024. **Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro**. 2024. Disponível em: https://cedae.com.br/. Acesso em mai. 2024.

CEIVAP, 2019. Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. 2019. **Relatório de Situação Bacia Paraíba do Sul 2019**. Disponível em: https://www.ceivap.org.br/conteudo/relsituacao2019.pdf. Acesso em: out, 2024

CHERNICHARO, A.A.L., BRESSANI-RIBEIRO, T., GARCIA, G.B., LERMONTOV, A., PEREIRA, C.B., PLATZER, C.J., POSSETTI, G.R.C., LEITES, M.A.L., ROSSETO, R. 2018. **Panorama do tratamento de esgoto sanitário nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil: tecnologias mais empregadas**. Revista DAE, v. 66, n. 213, p. 5-19, 2018.

COMDEP, 1975. Companhia Municipal de desenvolvimento de Petrópolis. 1975. **Lei Municipal de Petrópolis nº 3752, de 01 de dezembro de 1975**. Diário Oficial do Município de Petrópolis. Petrópolis, RJ, 02 dez. 1975.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA no 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, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/projetos/qualidade-da-agua/legislacao/resolucoes/resolucao-conama-no-357-de-17-de-marco-de-2005/view>. Acesso em: 10 dez. 2020.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA no 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA no 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 20 jan. 2021.

COPPETEC. 2007. Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Resende, RJ. Fundação COPPETEC. 2007.

COR, 2024. Centro de Operações Rio. **História, missão e valores**. Disponível em: https://cor.rio/. Acesso em out. 2024.

COSTA, M. A.; SANTOS, M. P. G.; MARGUTI, B.; PIRANI, N.; PINTO, C. V. S.; CURI, R. L. C.; RIBEIRO, C. C.; ALBUQUERQUE, C. G. Vulnerabilidade social no Brasi: Conceitos, métodos e primeiros resultados para municípios e regiões metropolitanas brasileiras. Brasília, DF: IPEA, 2018. 84 p.

CPRM, 2021. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. 2021b. **Setorização de Risco Geológico**. Disponível em < http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-desastres/Setorizacao-de-Risco-Geologico-5389.html> Acesso em: 7 maio 2024.

_____. 2021. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. 2021b. **Setorização de Risco Geológico.** Disponível em < http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-desastres/Setorizacao-de-Risco-Geologico-5389.html> Acesso em: 7 maio 2024.

_____. 2014. **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações** - 1:25.000: nota técnica explicativa. Brasília, 2014.

_____. 2019. Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro. 2024. **Mapa Histórico de Áreas Mais Suscetíveis a Inundações no Estado**. Disponível em: <https://www.defesacivil.rj.gov.br/index.php/noticias-da-defesa-civil/239-defesa-civil-rj-lanca-mapa-historico-de-areas-mais-suscetiveis-a-inundacoes-no-estado.> Acesso em: 7 maio 2024.

FIRJAN, 2017. **Matriz energética do estado do Rio de Janeiro (2017–203**). Disponível em: <https://www.ppe.ufrj.br/images/documentos/me_sumario.pdf.> Acesso em: 7 maio 2024.

FLOTFLUX, 2024. **Tecnologia Flotflux**. Disponível em: https://www.flotflux.com.br/. Acesso em: jun. 2024

FRIEDRICH, D**. O parque linear como instrumento de planejamento e gestão das áreas de fundo de vale urbanas**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. **Programa Nacional de Saneamento Rural:** Eixos Estratégicos - Matrizes Tecnológica. Brasília: Funasa, 1. ed., 2021. 149 p.

FURIGO, Renata de Faria Rocha. **Universalização do saneamento no contexto dos assentamentos precários urbanos brasileiros**. 2020.

G1-globo.com, 2024. **Petrópolis registrou 580 deslizamentos por conta da chuva em quatro dias; tempo continua instável nesta segunda.** Disponível em: https://g1.globo.com/rj/regiao-

serrana/noticia/2024/03/25/petropolis-registrou-580-deslizamentos-por-conta-da-chuva-em-quatro-dias-tempo-continua-instavel-nesta-segunda.ghtml. Acesso em out.: 2024.

G1-globo.com, 2024. **A menos de 2 meses para o verão, 6 cidades da Baixada Fluminense não possuem planos contra emergências climáticas, diz MPRJ.** Rio de Janeiro, RJ. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2024/10/29/cidades-baixada-fluminense-nao-tem-planos-contra-emergencias-climaticas-diz-mprj.ghtml>. Acessado em: 05 de nov de 2024.

GOERL, R. F.; KOBIYAMA, M. 2005. **Considerações sobre as inundações no Brasil**. In: XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2005, João Pessoa, Anais... 2005.

Governo do Estado do Rio De Janeiro. 2024. **Instituições**. Disponível em: <https://www.rj.gov.br/>. Acesso em: set. 2024.

_____. 2021 **Programa Estadual de Segurança Hídrica (PROSEGH)**. Disponível em: https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/DOCUMENTO-BASE-DO-PROSEGH_FINAL-out-2021.pdf. Acesso em jun 2024.

_____. 2021a. **Contrato de Concessão dos Serviços Públicos de Água e Esgotamento Sanitário nos Municípios do Bloco 1 e Anexos.** Rio de Janeiro, 2021. Disponível em <https://www.rj.gov.br/agenersa/contratos-e-anexos> Acesso em: março de 2024.

_____.2021b. **Contrato de Concessão dos Serviços Públicos de Água e Esgotamento Sanitário nos Municípios do Bloco 2 e Anexos.** Rio de Janeiro, 2021. Disponível em <https://www.rj.gov.br/agenersa/contratos-e-anexos> Acesso em: março de 2024.

_____. 2021c. **Contrato de Concessão dos Serviços Públicos de Água e Esgotamento Sanitário nos Municípios do Bloco 4 e Anexos.** Rio de Janeiro, 2021. Disponível em <https://www.rj.gov.br/agenersa/contratos-e-anexos> Acesso em: março de 2024.

_____. 2022. **Contrato de Concessão dos Serviços Públicos de Água e Esgotamento Sanitário nos Municípios do Bloco 3 e Anexos.** Rio de Janeiro, 2022. Disponível em <https://www.rj.gov.br/agenersa/contratos-e-anexos> Acesso em: março de 2024.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. **Abastecimento de água para consumo humano.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.

HELLER, L. **Foco das políticas de saneamento deveria ser levar serviços para os que não têm**. 2019. Disponível em: https://ondasbrasil.org/leo-heller-foco-das-politicas-de-saneamento-deveria-ser-levar-servicos-para-os-que-nao-tem/. Acesso em: 10 set 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2022. **Características da população e dos domicílios: resultados do universo**. IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/genero/9662-censo-demografico-2022.html?=&t=downloads>. Acesso em: ago. 2024.

_____. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais, Suplemento de Saneamento – 2023.** Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/19879-suplementos-munic2.html?edicao=41979&t=destaques>. Acesso em: dez. 2024

_____. 2022. **Classificação e Caracterização dos Espaços Rurais e Urbanos do Brasil – Uma Primeira Aproximação**. Disponível em: < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100643.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2024

_____. **Censo demográfico 2022**. IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/genero/9662-censo-demografico-2022.html?=&t=downloads>. Acesso em: ago. 2024.

_____. 2010. **Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia, 2010.

IBGE, 2002. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **2002 Clima – 1:5 000 000.** 2002. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/climatologia/15817-clima.html?=&t=downloads>. Acesso em: ago. 2024.

_____. 2023. **Censo demográfico 2022**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/genero/9662-censo-demografico-2022.html?=&t=downloads>. Acesso em: ago. 2024.

Iguá Saneamento. 2023. P**lano Diretor para Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES) no Município do Rio de Janeiro (Bloco 2).** 241 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2024.**Iguá Saneamento S.A**. Disponível em: < https://igua.com.br/> Acesso em: 03 de maio de 2024.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. 2014. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro – PERHI-RJ**. Fundação COPPETEC/UFR. Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em <https://www.inea.rj.gov.br/plano-estadual-de-recursos-hidricos/>. Acesso em jun. 2024.

_____. 2021. **Boletim de Serviço Nº 110 de 23 de agosto de 2021**. Disponível em: https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2022/03/Anexos-NOP-INEA-46-Boletim-de-Servi%C3%A7o-2021-n110.pdf. Acesso em jun. 2024.

_____. 2023. **Atlas dos Mananciais de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: < inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2023/03/Livro_Atlas-dos-Mananciais-de-Abastecimento-Publico-do-Estado-do-Rio-de-Janeiro_2ed.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2024.

_____. 2024a. **Boletim Informativo de Acompanhamento da Estiagem.** Disponível em https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2024/09/BOLETIM-SEGURAN%C3%87A-H%C3%8DDRICA-23.09.24.pdf. Acesso em out.: 2024.

_____. 2024b**.** Geoportal INEA RJ. **Diagnóstico e prognóstico da situação do esgotamento sanitário no ERJ.** Disponível em: https://geoportal.inea.rj.gov.br/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=c5e6ff7bf954490fb42f7bf46a3336b7. Acesso em mai. 2024.

IRH-RJ. Instituto de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro. 2024. **Relatórios Anuais**. Disponível em: https://www.irm.rj.gov.br/relatorios_anuais. Acesso em: 7 jun. 2024.

IRM. Instituto Rio Metrópole. 2024. **Plano de Mobilidade Metropolitana (PLANMOB – RMRJ).** (Em desenvolvimento). Disponível em: <https://www.prm2034.com.br/.> Acesso em: 5 maio 2024.

MARENGO, José Antônio; 2008. **Água e mudanças climáticas. Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 22, n. 63, p. 0–0, 2008.

_____. 2024. **Favelas e Comunidades Urbanas: Notas metodológicas n. 01: Sobre a mudança de Aglomerados Subnormais para Favelas e Comunidades Urbanas.** 2024 a. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102062.pdf>. Acesso em: ago. de 2024.

MACHADO, M. L. 2005. **Curvas de Danos de Inundação Versus Profundidade de Submersão: Desenvolvimento de Metodologia** – Estudo de Caso Bacia do Rio Sapucaí,

Itajubá. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos, Belo Horizonte, 2005.

MELLO, Celso Antônio Bandeira de. 2008. **Princípio da Modicidade das Tarifas**. Curso de direito administrativo. 25ª ed. rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2008. p. 72

MOURA, P.M. 2004. **Contribuição para avaliação global de sistemas de drenagem urbana**. 2004. 146p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

MPRJ. Ministério Público do Rio de Janeiro. 2022. **MPRJ requer na Justiça a suspensão de autorização ambiental para obras de unidades de tratamento de rios da bacia do Guandu, em razão de irregularidades no licenciamento.** Disponível em: <https://www.mprj.mp.br/web/guest/visualizar?noticiaId=111608> Acesso em: 07 jul. 2024.

_____. 2024. **Recomendação MPRJ 2020.00069692 - Inquérito Civil nº 02/2020**. Disponível em: https://www.mprj.mp.br/documents/20184/540394/recomendacao_saude.pdf. https://www5.mprj.mp.br/consultaPublica/. Acesso em out. 2020.

MS. Ministério da Saúde. 2017. **Portaria GM/MS no 888, de 04 de maio de 2001. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Brasília, MS. Disponível em: < https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: ago. 2024.

MUNIC. Pesquisa de Informações Básicas Municipais. 2017. **Saneamento Básico.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017.

_____. 2021. **Saneamento Básico.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021.

NASCIMENTO, N. O.; CANÇADO, V.; CABRAL, J. R., 2006. **Estudo da Cobrança pela Drenagem Urbana de Águas Pluviais por meio da Simulação de uma Taxa de Drenagem**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.11, n.2, p. 135-147. 2006.

OBSERVATÓRIO DA METRÓPOLE, 2013. **Mobilidade urbana é pior em São Paulo e Rio de Janeiro.** Disponível em: https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/mobilidade-urbana-e-pior-em-sao-paulo-e-rio-de-janeiro/. Acesso em: nov. 2024

ONU. Organização das Nações Unidas. 2017**. Relatório do Relator Especial sobre o direito humano à água potável segura e ao esgotamento sanitário.** A/HRC/3645. Assembleia Geral das Nações Unidas, Conselho de Direitos Humanos, 2017. Disponível em: <https://ondasbrasil.org/wp-content/uploads/2019/09/SEXTO-Relat%C3%B3rio-%E2%80%93-Direitos-humanos-%C3%A0-%C3%A1gua-pot%C3%A1vel-e-ao-esgotamento-sanit%C3%A1rio.pdf>. Acesso em: ago. 2024.

_____. 2010. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para o milênio da Organização das Nações Unidas.** Nova Iorque: ONU, 2010. Disponível em: < https://brasil.un.org/pt-br/sdgs >. Acesso em: ago. 2024.

PAINEL ANEEL. 2024. **Desempenho das distribuidoras na continuidade do fornecimento-de energia elétrica**. Disponível em: <https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/indicadores-coletivos-de-continuidade-dec-e-fec.> Acesso em: 03 maio 2024.

IRM. Instituto Rio Metrópole. 2018. **PEDUI-Plano Estratégico de desenvolvimento Urbano Integrado da RMRJ**. 2018. IRM. Instituto Rio Metrópole. Consórcio Quanta-Lerner. Rio de Janeiro, 2018.

PEIXOTO, J. B., 2007. **Sustentabilidade econômica e remuneração da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: regulação econômica e fontes de financiamento**. In: BRASIL (Ed.). *Coletânea sobre saneamento básico e a Lei 11.445/2007*. Brasília: Ministério das Cidades, Livro III, 2009. p. 497-508.

MDR, 2019. PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento Básico: documento em revisão submetido à apreciação dos conselhos nacionais de saúde, recursos hídricos e meio ambiente.** Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019.

_____. **Revisão de 2022**. 2023. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Disponível em:< https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab/plansab-2013-revisao-de-2022> Acesso em: ago 2024.

PMAP Maricá, 2024. **Programa de Manejo de Águas Pluviais de Maricá.** Maricá, RJ, 2024. 1011 p.

PMSB Belford Roxo, 2013. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Belford Roxo**. 2013. Belford Roxo, RJ, 2013. 234 p.

PMSB Cachoeiras de Macacu. 2013. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Cachoeiras de Macacu**. Cachoeiras de Macacu, RJ, 2013. 189 p.

PMSB Duque de Caxias. 2017. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Duque de Caxias**. Duque de Caxias, RJ, 2017. 310 p.

PMSB Guapimirim. 2013. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Guapimirim**. Guapimirim, RJ, 2013. 175 p.

PMSB Itaboraí. 2014. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaboraí**. Itaboraí, RJ, 2014. 220 p.

PMSB Itaguaí. 2022. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaguaí**. Itaguaí, RJ, 2022. 260 p.

PMSB Japeri. 2024. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Japeri**. Japeri, RJ, 2024. 190 p.

PMSB Magé. 2013. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Magé**. Magé, RJ, 2013. 198 p.

PMSB Maricá. 2015. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Maricá**. Maricá, RJ, 2015. 210 p.

PMSB Mesquita. 2018. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Mesquita**. Mesquita, RJ, 2018. 240 p.

PMSB Nilópolis. 2022. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Nilópolis**. Nilópolis, RJ, 2022. 270 p.

PMSB Niterói. 2020. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Niterói**. Niterói, RJ, 2020. 300 p.

PMSB Nova Iguaçu.2013. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Nova Iguaçu**. Nova Iguaçu, RJ, 2013. 210 p.

PMSB Petrópolis. 2014. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis**. Petrópolis, RJ, 2014. 250 p.

PMSB Rio Bonito. 2013. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio Bonito**. Rio Bonito, RJ, 2013. 190 p.

PMSB Rio de Janeiro. 2023. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, RJ, 2023. 320 p.

PMSB São Gonçalo. 2015. **Plano Municipal de Saneamento Básico de São Gonçalo**. São Gonçalo, RJ, 2015. 280 p.

PMSB São João de Meriti.2014. **Plano Municipal de Saneamento Básico de São João de Meriti**. São João de Meriti, RJ, 2014. 225 p.

PMSB Tanguá. 2013. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Tanguá**. Tanguá, RJ, 2013. 180 p.

PNAD, 2021. **Pesquisa Nacional por Amostra de domicílios.** 2021. Acesso à internet e televisão. IBGE, 2021.

PNUD. Programa das Nações Unidas. 2024. **Atlas do desenvolvimento Urbano no Brasil.** Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/acervo/atlas. > Acesso em: 15 maio 2024.

_____. 2013. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2013**. Disponível em < https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr13summaryptweb.pdf> Acesso em: 15 maio 2024.

Prefeitura de Belford Roxo. 2024. Disponível em: <https://prefeituradebelfordroxo.rj.gov.br/>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Cachoeiras de Macacu. 2024. Disponível em: < https://www.prefeituracachoeiras.com/> Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Duque de Caxias. 2024. Disponível em: < https://duquedecaxias.rj.gov.br/>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Guapimirim, 2013. **Plano Municipal de Saneamento Básico - Água e Esgoto de Guapimirim**. 2013

_____. 2024. Disponível em: <https://guapimirim.rj.gov.br/.> Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Itaboraí. 2024. Disponível em: < https://site.ib.itaborai.rj.gov.br/>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Itaguaí. 2024. Disponível em: http://novoportal.itaguai.rj.gov.br/. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Japeri. 2024. Disponível em: < https://www.japeri.rj.gov.br/>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Magé. 2024. Disponível em: < https://mage.rj.gov.br/>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Maricá. 2024. Disponível em: <https://www.marica.rj.gov.br/>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Mesquita. 2024. Disponível em: < https://www.marica.rj.gov.br/>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Nilópolis. 2024. Disponível em: < https://nilopolis.rj.gov.br/>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Niterói. 2024. Disponível em: https://niteroi.rj.gov.br/. Acesso em: 15 de maio de 2024. 413

Niterói, 2020. Prefeitura Municipal de Niterói. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Niterói / RJ**. 2020

Prefeitura Nova Iguaçu, 2024. **Nova Iguaçu decreta Situação de Emergência devido às chuvas intensas. Defesa Civil já registrou 173 ocorrências.** Disponível em: https://www.novaiguacu.rj.gov.br/2024/01/14/nova-iguacu-decreta-situacao-de-emergencia-devido-as-chuvas-intensas-defesa-civil-ja-registrou-173-ocorrencias-2/. Acesso em out. 2024.

Prefeitura de Nova Iguaçu. 2024. Disponível em: < https://www.novaiguacu.rj.gov.br/>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Paracambi. 2024. Disponível em: https://paracambi.rj.gov.br/. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Petrópolis. 2024. Disponível em: https://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Petrópolis, 2014. Prefeitura Municipal de Petrópolis. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis**. 2014.

Prefeitura de Queimados. 2024. Disponível em: < https://queimados.rj.gov.br/>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Rio Bonito. 2024. Disponível em: < https://riobonito.rj.gov.br/>. Acesso em 15 de maio de 2024.

Prefeitura de São Gonçalo. 2024. Disponível em: < https://www.saogoncalo.rj.gov.br/>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de São João de Meriti. 2024. Disponível em: < https://portal.meriti.rj.gov.br/>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Seropédica. 2024. Disponível em: https://seropedica.rj.gov.br/. Acesso em: 15 de maio de 2024.

Prefeitura de Tanguá. 2024. Disponível em: < https://tangua.rj.gov.br/home/>. Acesso em 15 de maio de 2024.

Prefeitura do Rio de Janeiro. 2024. Disponível em: < https://prefeitura.rio/>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

PSAM, 2024. Programa de Saneamento Ambiental. 2024. **PSAM Mapas**. Disponível em https://geoportal.inea.rj.gov.br/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=c5e6ff7bf954490fb42f7bf46a3336b7. Acesso em mai. 2024.

_____. 2024. **Plano de Saneamento Ambiental**. Disponível em: https://psam.eco.br/. Acesso em: 7 jun. 2024.

PSBR. Programa Saneamento Brasil Rural. **Programa Nacional de Saneamento Rural**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2019.

Rlemfoco.com, 2024. **Deslizamentos de terra causam desalojamentos em massa e interrupção de vias em Cachoeiras de Macacu.** Disponível em: https://rlemfoco.com.br/noticia/361/deslizamentos-de-terra-causam-desalojamentos-em-massa-e-interrupcao-de-vias-em-cachoeiras-de-macacu.html. Acesso em out.: 2024.

Rio+Saneamento. 2023a. **Plano Diretor de Concessão do Município de Itaguaí**. 214 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023b. **Plano Diretor de Concessão do Município de Paracambi**. 214 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2023c. **Plano Diretor de Concessão do Município de Seropédica**. 207 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

RIO-ÁGUAS, 2021. FUNDAÇÃO INSTITUTO DAS ÁGUAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO. **Metodologia Acertar: Relatório de Certificação das Informações do SNIS. Concessionária: Zona Oeste Mais Saneamento - ZOM. 3º Ciclo - Grupo Básico – Esgotamento Sanitário. Ano de Referência: 2021**. Rio de Janeiro, dezembro de 2023. Disponível em: https://fundacaorioaguas.prefeitura.rio/wp-content/uploads/sites/48/2023/12/RIOAGUAS_Ciclo-3_ACERTAR_Relatorio-de-Certificacao.pdf. Acesso em Set. de 2024.

RIO DE JANEIRO, 2018. **Plano de Adaptação Climática do Estado do Rio de Janeiro. 2018.** Disponível em: https://www.iis-rio.org/wp-content/uploads/2021/11/PAERJ-Relato%CC%81rio-Final-compactado.pdf. Acesso em: jun. 2024.

_____. 2007. **Lei 5.101 de 04 de outubro de 2007**. Disponível em: http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/CONTLEI.NSF/e9589b9aabd9cac8032564fe0065abb4/674aaff783d4df6b8325736e005c4dab?OpenDocument#:~:text=Lei%20Ordin%C3%A1ria&text=LEI%20N%C2%BA%205101%20DE%2004,DE%20RECURSOS%20H%C3%8DDRICOS%20E%20FLORESTAIS. Acesso em: out. 2024.

_____. 2013. **Plano de Contingência da Família.** Disponível em: http://www.riocomsaude.rj.gov.br/Publico/MostrarArquivo.aspx?C=%2bhNzupnor20%3d. Acesso em out. 2024.

_____. 2023. Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil. **Plano de Contingências do Estado do Rio de Janeiro para Chuvas Intensas**. Defesa Civil. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

_____. 2010. Lei nº 5690, de 14 de abril de 2010. **Institui a Política Estadual Sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável e dá Outras Providências**. Rio de Janeiro, RJ: 2010.

_____. 2019. Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019. **Institui a política estadual de segurança de barragens. Rio de Janeiro**, RJ. 2019.

_____. 2024. Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro. Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro. **Plano de Contingência de Desastres Naturais 2024**. Rio de Janeiro, RJ. Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro, 2024.

RioOnWatch.org, 2024. **Não Foram as Chuvas! Moradores do Rio e da Baixada Morrem Devido ao Racismo Ambiental É #OQueDizemAsRedes.** Disponível em: https://rioonwatch.org.br/?p=72016. Acesso em out.: 2024

S2ID, 2024. **Sistema Integrado sobre desastres**. 2024. Disponível em: <http://S2iD.mi.gov.br.> Acesso em: 20 maio 2024.

SANEMAR, 2024. **Companhia de Saneamento de Maricá.** 2024.. Disponível em: < https://sanemar-sa.com.br/> Acesso em: 03 de maio de 2024.

_____. 2023. **Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário de Maricá**. Maricá, RJ. 2023.

SAATY, T. L., 1980. **The Analytic Hierarchy Process**. New York: McGraw-Hill International, 1980.

SAATY, T. L., 1991. **Método de Análise Hierárquica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.

SAATY, T. L., 2005. **Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks**. Pittsburgh: RWS Publications, 2005.

SEDEC RJ, 2020. Decreto 46.935/2020. **Institui a Política Estadual de Proteção e Defesa Civil, Reorganiza o Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil e o Conselho Estadual de Proteção e Defesa Civil, sem Aumento de Despesa, e dá outras providências.** Disponível em: https://www.defesacivil.rj.gov.br/images/biblioteca/POLITICA-ESTADUAL-DE-PROTECAO-E-DEFESA-CIVIL.pdf. Acesso em out.: 2024.

SEDEC RJ, 2023. **Plano de Contingências do Estado do Rio de Janeiro para Chuvas Intensas 2023/2024.** Disponível em: https://www.defesacivil.rj.gov.br/images/sedec-arquivos/Base-para-reviso-PLANCON-23_24-V2_0.pdf. Acesso em out.: 2024.

SGB, 2024. Serviço Geológico do Brasil. 2024. **RADAM Brasil**. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/publique/Geologia/Sensoriamento-Remoto-e-Geofisica/RADAM-D-628.html.> Acesso em: 15 maio 2024.

SICAR, 2024. Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. 2024. **Consulta Pública**. Disponível em:< https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>. Acesso em: maio 2024.

SILVA, T.; MOURA., P. **Soluções Baseadas na Natureza para o Manejo das Águas Pluviais**: nova terminologia para soluções conhecidas.

SINISA, 2024. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico. 2024. **Módulos do SINISA: Formulários e Glossários.** Disponível em: < https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/sinisa-1>. Acesso em: nov. 2024.

SNIS, 2024. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. 2024**. Série histórica – Informações e Indicadores**. Disponível em: http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica. Acesso em mai. 2024.

_____. 2024. **Diagnóstico de Drenagem e Manejo e Águas Pluviais Urbanas** – 2022. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério das Cidades, 2023.

_____. 2024**. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2022**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério das Cidades, 2023.

SISAGUA, 2024. **Sistema de Informação da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Brasil.** Governo Federal. Dados Abertos: busca por "sisagua". Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/busca?termo=sisagua>. Acesso em: ago. 2024.

SNIS, 2024. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. 2024. **Série histórica – Informações e Indicadores**. Disponível em: http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica. Acesso em mai. 2024.

_____. 2024. **Diagnóstico de Drenagem e Manejo e Águas Pluviais Urbanas– 2022.** Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério das Cidades, 2023.

_____. 2024.. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2022**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério das Cidades, 2023.

TRIANTAPHYLLOU, E. AND MANN, S.H., 1995. **Using the Analytic Hierarchy Process for Decision Making in Engineering Applications: Some Challenges.** International Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice, 2, 35-44.

VARGAS, R. V., 1995. **Utilizando a programação multicritério (Analytic Hierarchy Process AHP) para selecionar e priorizar projetos na gestão de portfólio**. PMI Global Congress. 2010.VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento dos Esgotos Vol.1.** Belo Horizonte, UFMG, 1995.

UFRJ, 2021. **Programa Estadual de Segurança Hídrica**. 2021. Disponível em: <https://luppa.poli.ufrj.br/programa-estadual-de-seguranca-hidrica/>. Acessado em: 05 de nov de 2024.

Zona Oeste Mais Saneamento. 2022. **Plano de Prestação de Serviços de Esgotamento Sanitário da AP5 para o período de 2021 a 2025 – PPS3**. 60 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

12 APÊNDICE

12.1 Apêndice I - Indicadores propostos

12.1.1 Abastecimento de água

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
AA01	Índice de atendimento de abastecimento de água (IAA)	Abastecimento de água
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar o percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de abastecimento de água ou com solução alternativa adequada de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infracional.

Expressão:

(Quantidade de economias residenciais ativas de água + Quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI) x 100 / Quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes

Informações:

'Quantidade de economias residenciais ativas de água: Total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência. [Referente a soma do GTA0009 (SINISA) e GTA0016 (SINISA)]

Quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI: Total de domicílios, sem cobertura de rede pública de água, com SAA adequada no mês de dezembro do ano de referência. A ERI poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, as SAI ou SAC, observada a ausência de rede pública de água e desde que exista norma editada pela ERI prevendo o uso de SAA.

Quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes: Total de domicílios residenciais ocupados existentes, independentemente da cobertura da rede pública de abastecimento de água ou atendimento por solução alternativa de água potável adequada, no mês de dezembro do ano de referência [Equivalente ao DPPO levantado no IBGE].

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência / RMRJ / Municipal	**Fonte das informações:** Prestadores e entidades reguladoras
Valores de referência (metas): Conforme a Tabela 6.1 – Metas de atendimento por soluções adequadas de abastecimento de água no período 2022 a 2044 apresentada no Produto 3 - Prognóstico e cenários de evolução	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

A quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de água só deverá ser validado após a publicação de normativo que contenha a previsão de solução alternativa adequada utilizada na ausência de disponibilidade de redes públicas de abastecimento de água ou esgotamento sanitário prevista pela ERI.

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
AA02	Índice de cobertura de abastecimento de água (ICA)	Abastecimento de água
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar o percentual de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, cobertos por rede pública ou com solução alternativa adequada de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infracional.

Expressão:

[(Quantidade de economias residenciais e não residenciais ativas de água + Quantidade de economias residenciais e não residenciais inativas de água + Quantidade de economias residenciais e não residenciais factíveis de água + Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI) x 100] / Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados, existentes

Informações:

Quantidade de economias residenciais e não residenciais ativas de água: Total de economias residenciais, não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência [Referente a soma do GTA0008 (SINISA) e GTA0015 (SINISA)].

Quantidade de economias residenciais e não residenciais inativas de água: Total de economias residenciais, não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência [Referente ao GTA0012 (SINISA)].

Quantidade de economias residenciais e não residenciais factíveis de água: Total de economias residenciais, não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, com conexão factível à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência. Corresponde ao total de economias residenciais situadas em imóveis concluídos, sem ligação à rede, mas cobertos com rede pública de abastecimento de água, excluídos os lotes não edificados ou imóveis em construção. [Referente ao GTA0014 (SINISA)]

Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI: Total de domicílios, residenciais, não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, sem cobertura de rede pública de água, com SAA adequada no mês de dezembro do ano de referência. A ERI poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, a SAI ou SAC, observada a ausência de rede pública de água e desde que exista norma editada pela ERI prevendo o uso de SAA.

Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados, existentes: Total de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados existentes na área de abrangência analisada, independentemente da cobertura da rede pública de abastecimento de água ou atendimento por solução alternativa adequada, no mês de dezembro do ano de referência [Referente aos dados divulgados pelo IBGE].

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência / RMRJ / Municipal	**Fonte das informações:** Prestadores e entidades reguladoras
Valores de referência (metas): Conforme a Tabela 6 1 – Metas de atendimento por soluções adequadas de abastecimento de água no período 2022 a 2044 apresentada no Produto 3 - Prognóstico e cenários de evolução	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

A quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de água só deverá ser validado após a publicação de normativo que contenha a previsão de solução alternativa adequada utilizada na ausência de disponibilidade de redes públicas de abastecimento de água ou esgotamento sanitário prevista pela ERI.

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
AA03	Índice de perdas totais de água na distribuição	Abastecimento de água
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual total de água que é perdida na rede distribuição.

Expressão:

(Volume de água produzido + Volume de água tratada importado - Volume de água autorizado não faturado - Volume de água consumido - Volume de água tratada exportado) / (Volume de água produzido + Volume de água tratada importado)

Informações:

'Volume de água produzido: Volume de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento. Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Esse volume pode ter parte dele exportada para outro(s) municípios(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços [Referente ao GTA1001 (SINISA)]

Volume de água tratada importado: Volume de água potável, previamente, recebido de outro(s) prestador(es) ou de outro(s) município(s) do próprio prestador no ano de referência. Deve estar computado no volume de água macromedido, quando efetivamente medido. [Referente ao GTA1009 (SINISA)]

Volume de água autorizado não faturado: Valor da soma dos volumes, no período de referência, de água usados para atividades operacionais, emergências e sociais [Referente ao GTA1207 (SINISA)].

Volume de água consumido: Volume total de água consumido por todos os usuários no período de referência, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água recuperado no mesmo ano de referência [Referente ao GTA1211 (SINISA)].

Volume de água tratada exportado: Volume total de água potável, previamente tratada, recebido de outro(s) prestador(es) de serviço ou outro(s) município(s) do próprio prestador no período de referência [Referente ao GTA1203 (SINISA)].

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): Conforme a Tabela 6.1 – Metas de atendimento por soluções adequadas de abastecimento de água no período 2022 a 2044 apresentada no Produto 3 - Prognóstico e cenários de evolução	**Sentido de preferência:** Decrescente (melhor)

Considerações:

O indicador não faz distinção entre as perdas reais (ou físicas) e aparentes (não físicas).

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
AA04	Índice de cumprimento do plano de amostragem para controle da qualidade da água	Abastecimento de água
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar o cumprimento do plano de amostragem para o controle da qualidade da água tratada e distribuída

Expressão:

(Quantidade de análises analisadas / Quantidade de amostras definidas no plano de amostragem) x 100

Informações:
As informações são encaminhadas anualmente pelos prestadores ao Ministério da Saúde no âmbito do SISAGUA. Os dados estão disponíveis para download, devendo passar por tratamento e compilação.

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Mensal	Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): 100%	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:
As informações são encaminhadas anualmente pelos prestadores ao Ministério da Saúde no âmbito do SISAGUA. Os dados estão disponíveis para download, devendo passar por tratamento e compilação.

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
AA05	Índice de amostras fora dos padrões de potabilidade para os parâmetros de cloro residual, turbidez e coliformes totais	Abastecimento de água
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar o atendimento aos padrões de potabilidade para os parâmetros cloro residual, turbidez e coliformes totais

Expressão:

(Quantidade de amostras com resultados fora do padrão / Quantidade de amostras analisadas) x 100

Informações:
As informações são encaminhadas anualmente pelos prestadores ao Ministério da Saúde no âmbito do SISAGUA. Os dados estão disponíveis para download, devendo passar por tratamento e compilação.

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Mensal	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): Até 5% de amostras fora do padrão	**Sentido de preferência:** Decrescente (melhor)

Considerações:
Deve-se avaliar o indicie de amostras fora do padrão para os seguintes parâmetros: cloro residual, turbidez e coliformes totais. Caso um dos parâmetros não atinja a meta estabelecida, considera-se que o indicador não foi atendido.

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
AA06	Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água	Abastecimento de água
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar a descontinuidade dos serviços de abastecimento de água em decorrência de paralizações ou interrupções sistemáticas

Expressão:

{(Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações + Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas) / [(Quantidade de economias ativas de água no ano + quantidade de economias ativas de água no ano anterior) / 2] } x 100

Informações:

Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações: Quantidade total, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por paralisações no sistema de abastecimento de água no ano de referência no ano de referência. Devem ser somadas somente as economias ativas atingidas por paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas [Referente ao GTA3002 (SINISA)]

Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas: Quantidade total, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas no sistema de abastecimento de água, decorrentes de intermitências prolongadas no ano de referência. Devem ser somadas somente as economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. [Referente ao GTA3005 (SINISA)]

Quantidade de economias ativas de água: Total de economias residenciais, não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência e para o ano anterior [Referente a soma do GTA0008 (SINISA) e GTA0015 (SINISA)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): 21,6% até 2033 conforme definido para a região sudeste no PLANSAB	**Sentido de preferência:** Decrescente (melhor)

Considerações:

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
AA07	Índice de reclamações dos serviços de abastecimento de água	Abastecimento de água
Unidade: reclamações/100 economias		

Objetivo :

Avaliar a qualidade de serviço prestado aos usuários, no que diz respeito às reclamações por si apresentadas, quer relativas à qualidade da água, quer às interrupções, baixa pressão ou outra

Expressão:

{Quantidade de reclamações dos serviços de abastecimento de água /[(Quantidade de economias ativas de água no ano + quantidade de economias ativas de água no ano anterior) / 2] } x 100

Informações:

Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações: Quantidade total, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por paralisações no sistema de abastecimento de água no ano de referência no ano de referência. Devem ser somadas somente as economias ativas atingidas por paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas [Referente ao GTA3002 (SINISA)]

Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas: Quantidade total, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas no sistema de abastecimento de água, decorrentes de intermitências prolongadas no ano de referência. Devem ser somadas somente as economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. [Referente ao GTA3005 (SINISA)]

Quantidade de economias ativas de água: Total de economias residenciais, não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência e para o ano anterior [Referente a soma do GTA0008 (SINISA) e GTA0015 (SINISA)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial:	**Fonte das informações:**
Área de abrangência	Prestadores
Valores de referência (metas):	**Sentido de preferência:**
-	Decrescente (melhor)

Considerações:

O indicador em análise apresenta uma abrangência maior em comparação ao indicador previsto no contrato de concessão do prestador de serviços, pois considera todas as categorias de reclamações registradas pelos usuários, independentemente de sua natureza.

PlanSAN

Indicador: AA08	Descrição: Capacidade de produção de água nos sistemas coletivos	Eixo: Abastecimento de água
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar se a capacidade de produção de água nos sistemas coletivos encontram-se em conformidade com as demandas

Expressão:

[Capacidade nominal instalada da(s) unidade(s) de tratamento de água + (volume de água importada x 1.000 / 365 x 86,4)] / { [População atendida com rede de abastecimento de água x (Consumo total médio per capita de água / 86.400) x K1] / (1 - Perdas totais de água na distribuição) }

Informações:

Capacidade nominal instalada da unidade de tratamento de água: Capacidade nominal instalada total da unidade de tratamento, considerando a vazão máxima conforme os dados de projeto executivo ou declaração do fabricante [Referente ao GTA2106 (SINISA)].

Volume de água tratada importado: Volume total de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outro(s) prestador(es) ou de outro(s) município(s) do próprio prestador no ano de referência. [Referente ao GTA1009 (SINISA)].

População atendida com rede de abastecimento de água: População efetivamente atendida com abastecimento de água pela rede pública do prestador de serviços, no final do ano de referência [Referente a soma do GTA0001 (SINISA) e GTA0002 (SINISA)]

Consumo total médio per capita de água: [Referente ao IAG2006 (SINISA)].

Perdas totais de água na distribuição: [Referente ao IAG2013 (SINISA)].

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	Abrangência temporal: Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência	Fonte das informações: Prestadores
Valores de referência (metas): 100%	Sentido de preferência: Crescente (melhor)

Considerações:

A capacidade nominal de tratamento deverá considerar a vazão capaz de tratamento em ETA ou por simples desinfeção. Quando existente mais de uma unidade de tratamento, as vazões deverão ser somadas. Não deve ser computado os volumes de água captada pelo prestador ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento.

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
AA09	Capacidade de reservação da água nos sistemas coletivos	Abastecimento de água
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar se a capacidade de reservação de água nos sistemas coletivos encontram-se em conformidade com as demandas

Expressão:

Capacidade útil total de reservação na rede de distribuição / { [População atendida com rede de abastecimento de água x (Consumo total médio per capita de água / 86.400) x K1] / (1 - Perdas totais de água na distribuição) x 3 }

Informações:

Capacidade útil total de reservação na rede de distribuição: Soma dos volumes internos de cada reservatório da rede de distribuição, descontados os volumes mínimos operacionais [Referente ao GTA1208 (SINISA)].

População atendida com rede de abastecimento de água: População efetivamente atendida com abastecimento de água pela rede pública do prestador de serviços, no final do ano de referência [Referente a soma do GTA0001 (SINISA) e GTA0002 (SINISA)]

Consumo total médio per capita de água: [Referente ao IAG2006 (SINISA)].

Perdas totais de água na distribuição: [Referente ao IAG2013 (SINISA)].

K1: coeficiente de máxima vazão diária = 1,2

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): 100%	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
AA10	Indicador de outorgas ou autorizações para captação	Abastecimento de água
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar a regularização ambiental das captações dos sistemas de abastecimento de água

Expressão:

(Quantidade de captações para fins de abastecimento de água outorgadas ou com autorização de funcionamento / Quantidade total de captações para fins de abastecimento de água) x 100

Informações:

Os dados deverão ser coletados com as entidades reguladoras ou diretamente com o prestador do serviço.

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência	**Fonte das informações:** Prestadores e entidades reguladoras
Valores de referência (metas): 100%	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
AA11	Indicador de licenciamento ambiental	Abastecimento de água
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar a regularização ambiental das unidades de tratamento da água dos sistemas de abastecimento de água

Expressão:

(Quantidade de unidades de tratamento de água licenciadas ou com autorização de funcionamento / Quantidade total de sistema de abastecimento de água e unidades de tratamento de água) x 100

Informações:
Os dados são disponibilizados via entidades reguladoras ou diretamente com o prestador do serviço.

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência	**Fonte das informações:** Prestadores e entidades reguladoras
Valores de referência (metas): 100%	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:
Os dados deverão ser coletados com as entidades reguladoras ou diretamente com o prestador do serviço.

12.1.2 Esgotamento sanitário

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
ES01	IAE – Índice de atendimento de esgotamento sanitário	Esgotamento sanitário
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar o percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de esgotamento sanitário seguida de tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgotamento sanitário prevista pela entidade reguladora infranacional.

Expressão:

(Quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto + Quantidade de domicílios residências com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI) x 100/Quantidade de domicílio residenciais ocupados existentes

Informações:

'Quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto: Quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência. [Referente a soma do GTE0009 (SINISA) e GTE0019 (SINISA)]

Quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de esgotamento sanitário prevista pela ERI: Total de domicílios, sem cobertura de rede pública de com tratamento de esgoto, utilizando solução alternativa de esgotamento sanitário adequada no mês de dezembro do ano de referência. A ERI poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, as soluções alternativas individuais ou coletivas, observada a ausência de rede pública com tratamento de esgoto e desde que exista norma editada pela ERI prevendo o uso de soluções alternativas de esgotamento sanitário.

Quantidade de domicílio residenciais ocupados existentes: Quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes, independentemente da cobertura da rede pública de esgotamento sanitário ou atendimento por solução alternativa de esgoto adequada, no mês de dezembro do ano de referência [Equivalente ao DPPO contabilizados pelo IBGE]

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência / RMRJ / Municipal	**Fonte das informações:** Prestadores e entidades reguladoras
Valores de referência (metas): Conforme a Tabela 6.4 – Metas de atendimento por tratamento de esgoto no período 2022 a 2044 apresentada no Produto 3 - Prognóstico e cenários de evolução	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
ES02	ICE – Índice de cobertura de esgotamento sanitário	Esgotamento sanitário
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar o percentual de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, cobertos por rede pública com tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgotamento sanitário prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI).

Expressão:

[(Quantidade de economias residenciais e não residenciais ativas com tratamento de esgoto + Quantidade de economias residenciais e não residenciais inativas com tratamento de esgoto + Quantidade de economias residenciais e não residenciais factíveis com tratamento de esgoto + Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI) x 100]/ Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes

Informações:

Quantidade de economias residenciais e não residenciais ativas com tratamento de esgoto: Total de economias residenciais, não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência [Referente a soma do GTE0006 (SINISA) e GTE0016 (SINISA)]

Quantidade de economias residenciais e não residenciais inativas com tratamento de esgoto: Total de economias residenciais, não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência [Referente ao GTE0011 (SINISA)].

Quantidade de economias residenciais e não residenciais factíveis com tratamento de esgoto: Total de economias residenciais, não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, com conexão factível à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência. Corresponde ao total de economias residenciais situadas em imóveis concluídos, sem ligação à rede, mas cobertos com rede pública com tratamento de esgoto, excluídos os lotes não edificados ou imóveis em construção. [Referente ao GTE0014 (SINISA)]

Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI: Total de domicílios, residenciais, não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, sem cobertura de rede pública com tratamento de esgoto adequada no mês de dezembro do ano de referência. A ERI poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização, as soluções alternativas individuais ou coletivas, observada a ausência de rede pública com tratamento de esgoto e desde que exista norma editada pela ERI prevendo o uso de soluções alternativas de esgotamento sanitário.

Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados, existentes: Total de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados existentes na área de abrangência analisada, independentemente da cobertura da rede pública de esgotamento sanitário ou atendimento por solução alternativa de esgoto adequada, no mês de dezembro do ano de referência [Referente aos dados divulgados pelo IBGE].

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência / RMRJ / Municipal	**Fonte das informações:** Prestadores e entidades reguladoras
Valores de referência (metas): 90% até 2033	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
ES03	ITE - Índice de tratamento de esgoto	Esgotamento sanitário
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar o percentual de esgoto tratado em relação ao coletado

Expressão:

(Volume total de esgoto tratado + Volume total de esgoto bruto importado para tratamento + Volume total de esgoto bruto exportado para tratamento) / (Volume total de esgoto coletado + Volume total de esgoto bruto importado) x 100

Informações:

Volume total de esgoto tratado: Volume total de esgoto coletado e tratado na unidade de tratamento do município no ano de referência, medido ou estimado na entrada das Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs [Referente ao GTE1014 (SINISA)]

Volume total de esgoto bruto importado para tratamento: Volume total de esgoto recebido de outro prestador(es) ou outro(s) município(s) do próprio prestador submetido a tratamento, no ano de referência, medido ou estimado na entrada das Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs ou nos pontos de entrega ao importador (conexão com coletor ou emissário do sistema importador) [Referente ao GTE1015 (SINISA)]

Volume total de esgoto bruto exportado para tratamento: Volume total de esgoto bruto exportado, no ano de referência, para outro(s) prestador(es) ou outro(s) município(s) do próprio prestador para tratamento na unidade de destino, medido ou estimado na entrada das Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs ou nos pontos de entrega ao importador (conexão com coletor ou emissário do sistema importador) [Referente ao GTE1013 (SINISA)]

Volume total de esgoto coletado: Volume de esgoto bruto transferido no ano de referência para outro(s) prestador(es) ou outro(s) município(s) do próprio prestador para tratamento na unidade de destino, medido ou estimado na entrada das Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs ou nos pontos de entrega ao importador (conexão com coletor ou emissário do sistema importador).[Referente ao GTE1012 (SINISA)]

Volume total de esgoto bruto importado: Volume total de esgoto bruto recebido de outro(s) prestador(es) ou de outro(s) município(s) do próprio prestador ou de outro sistema integrado de esgotamento sanitário, no ano de referência [Referente ao GTE1009 (SINISA)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência / RMRJ / Municipal	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): 90 até 2033 conforme definido para a região sudeste no PLANSAB	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
ES04	Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário	Esgotamento sanitário
Unidade: reclamações de extravasamentos/Km		

Objetivo :

Avaliar a quantidade de extravasamentos anuais por extensão de rede coletora de esgoto

Expressão:

[(Quantidade de reclamações de extravasamentos de esgoto registradas) / ((Extensão da rede pública de esgoto no ano + extensão da rede pública de esgoto no ano anterior) / 2)]

Informações:

Quantidade de reclamações de extravasamentos de esgoto registradas: Quantidade total de reclamações registradas sobre extravasamentos na rede ou em qualquer parte do (s) sistemas(s) de coleta de esgoto recebidas de qualquer pessoa ou fonte registradas no ano de referência [Referente ao GTE3001 (SINISA)]

Extensão da rede públida de esgoto: Comprimento total da malha de coleta de esgoto, incluindo redes de coleta, coletores tronco e interceptores e excluindo ramais prediais, emissários e linhas de recalque, operada pelo prestador de serviços, no final do ano de referência e no ano anterior [Referente ao GTE1001 (SINISA)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência / RMRJ / Municipal	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): 0,3 até 2033	**Sentido de preferência:** Decrescente (melhor)

Considerações:

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
ES05	Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto	Esgotamento sanitário
Unidade: horas/reparos		

Objetivo :

Avaliar o tempo despendido desde o registro de reclamação do usuário até a efetiva reparação do extravasamento de esgoto

Expressão:

Tempo total de reparos de extravasamentos de esgoto / Quantidade de extravasamentos de esgoto reparados

Informações:

Tempo total de reparos de extravasamentos de esgoto: Quantidade total de horas despendidas, no ano de referência, com o conjunto de ações para execução dos serviços de reparo de extravasamentos, desde a primeira reclamação ou solicitação relativa a cada ocorrência até a conclusão de cada serviço [Referente ao GTE3004 (SINISA)]

Quantidade de extravasamentos de esgoto reparados: Quantidade total de reparos de extravasamentos na rede ou em qualquer parte do sistema de coleta de esgoto (rede coletora, coletor tronco, emissário, estações elevatórias, etc.) registrados pelo prestador do serviço no ano de referência [Referente ao GT3002 (SINISA)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência / RMRJ / Municipal	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): -	**Sentido de preferência:** Decrescente (melhor)

Considerações:

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
ES06	Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário	Esgotamento sanitário
Unidade: reclamações /quantidade de economias ativas		

Objetivo :

Avaliar a quantidade de reclamações referentes aos serviços de esgotamento sanitário a cada 100 economias ativas de esgoto

Expressão:

[(Quantidade de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário) / ((Quantidade de economias ativas de esgoto no ano + Quantidade de economias ativas de esgoto no ano anterior) / 2)] x 100

Informações:

Quantidade de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário: quantidade de reclamações referentes ao(s) sistema(s) de esgotamento sanitário, inclusive repetições, recebidas de qualquer pessoa ou fonte, usuários ou não dos serviços, registradas no período de referência. Incluem-se os registros de inciativa do próprio prestador de serviço. Entende-se com, o reclamações, as procedentes atendidas ou não atendidas: reclamações sobre extravasamentos na rede ou em qualquer parte do sistema de coleta de esgoto [Referente ao GTE3001 (SINISA)] + reclamações sobre mal cheiro do tratamento de esgoto [Referente ao GTE3005 (SINISA)] + reclamações por outros motivos tal como relativas ao faturamento, relativas a solicitações de serviços e relativas à qualidade do atendimento.

Quantidade de economias ativas de esgoto: Quantidade total de economias (residenciais, comerciais, industriais, públicas e outras)ativas de esgoto, cadastradas pelo prestador, que estavam conectadas à rede de esgotamento sanitário , no mês de dezembro do período de referência e no ano anterior [Referente ao GTE0006 e GTE0016 (SINISA)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência / RMRJ / Municipal	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): -	**Sentido de preferência:** Decrescente (melhor)

Considerações:

O indicador em análise apresenta uma abrangência maior em comparação ao indicador previsto no contrato de concessão do prestador de serviços, pois considera todas as categorias de reclamações registradas pelos usuários, independentemente de sua natureza. As reclamações por outros motivos tal como relativas ao faturamento, relativas a solicitações de serviços e relativas à qualidade do atendimento deverão ser coletadas com as entidades reguladoras ou com os próprios prestadores.

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
ES07	Índice das análises de demanda bioquímica de oxigênio - DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido	Esgotamento sanitário
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar o percentual das amostras realizadas de acordo com o plano de amostragem que apresentaram resultados dentro do padrão definido pelo órgão de controle ambiental ou órgão gestor de recursos hídricos para o parâmetro de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20) na saída do sistema de tratamento

Expressão:

(Quantidade de amostras analisadas para aferição da concentração de DBO com resultado dentro do padrão na saída do tratamento/ Quantidade de amostras analisadas para aferição da concentração de DBO na(s) ETE (s)) x 100

Informações:

Quantidade de amostras analisadas para aferição da concentração de DBO com resultado dentro do padrão na saída do tratamento: Quantidade total no período de referência, de amostras coletadas na (s) saída(s) dos sistemas de tratamento de esgoto, para aferição da concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20) no esgoto tratado, na forma definida pelo órgão de controle ambiental ou órgão gestor de recursos hídricos, cujo resultado da análise ficou dentro do padrão determinado.

Quantidade de análises de concentração de DBO realizadas: Quantidade total no período de referência, de amostras coletadas na (s) saída(s) dos sistemas de tratamento de esgoto, para aferição da concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20) no esgoto tratado

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência / RMRJ / Municipal	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): 90% até 2033	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
ES08	Índice de Regularidade Documental	Esgotamento sanitário
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar a quantidade de instalações com licença de operação ou outorgas vigentes pela quantidade de instalações totais

Expressão:

(Quantidade de instalações com licença de operação ou outorgas vigentes / Quantidade de instalações totais) x 100

Informações:
Os dados deverão ser coletados com as entidades reguladoras ou diretamente com o prestador do serviço.

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência / RMRJ / Municipal	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): 100%	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:
A meta de 100% tem como referência o valor definido como aceitável para esse indicador segundo os contratos de concessão - ANEXO II - Indicadores

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
ES09	Índice de Desempenho do Coletor de Tempo Seco - CTS	Esgotamento sanitário
Unidade: %		

Objetivo :

Avaliar os investimentos efetivamente realizados pela Concessionária nos sistemas de coletores de tempo seco no período e os investimentos previstos no planejamento elaborado pela Concessionária nos termos do ANEXO IV – Caderno de Encargos

Expressão:

Valor investido em sistemas de CTS/Valor previsto para investimento em sistema CTS conforme cronograma físico financeiro) x 100

Informações:
Os dados deverão ser coletados com as entidades reguladoras ou diretamente com o prestador do serviço.

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: Área de abrangência / RMRJ / Municipal	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): 100%	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:
A meta de 100% tem como referência o valor definido para esse indicador segundo os contratos de concessão - ANEXO II - Indicadores. Para mensuração do indicador torna-se necessário que o plano de investimento em CTS esteja aprovado pela entidade reguladora.

12.1.3 Macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
DMAPU01	Municípios com Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de municípios que possuem o instrumento de planejamento (PDDU) específico do eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Expressão:

(Nº de municípios da RMRJ com Plano Diretor de Drenagem Urbana/ Nº total de municípios da RMRJ) x 100

Informações:
Instrumentos de planejamento do sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, dentre as seguintes opções: Não existe; Plano Municipal de Saneamento Básico que contempla os serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas; Plano Diretor de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais Urbanas; Cadastro Técnico das infraestruturas de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas; Outro [Referente ao GAP0101 (SINISA)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: RMRJ	**Fonte das informações:** Município/Prestadores
Valores de referência (metas): -	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:
Considerar a avaliação do conteúdo dos Planos Diretores de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, verificando se consideram cadastro dos sistemas e estabelecem critérios técnicos para projetos.

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
DMAPU02	Municípios com Plano Municipal de Redução de Riscos	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de municípios que possuem Plano Municipal de Redução de Risco.

Expressão:

(Nº de municípios da RMRJ com Plano Municipal de Redução de Risco/ Nº total de municípios da RMRJ) x 100

Informações:

O município possui Plano Municipal de Redução de Risco que contemple processos hidrológicos? [Referente ao GAP2115 (SINISA)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: RMRJ	**Fonte das informações:** Município/Defesa Civil
Valores de referência (metas): -	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

-

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
DMAPU03	Municípios com Plano de Operação e Manutenção dos Sistemas de DMAPU	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de municípios que possuem Plano de Operação e Manutenção dos Sistemas de DMAPU.

Expressão:

(Nº de municípios da RMRJ com Plano de Operação e Manutenção do Sistema de DMAPU/ Nº total de municípios da RMRJ) x 100

Informações:
Não foram identificadas bases de dados para tal informação.

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: RMRJ	**Fonte das informações:** Município/Prestadores/Agências Reguladoras
Valores de referência (metas): -	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:
O Plano de Operação e Manutenção dos Sistemas de DMAPU deve definir periodicidade para execução da operação e manutenção, estando previsto como instrumento de planejamento na Norma de Referência da ANA que dispõe sobre condições para estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (atualmente em fase de Consulta Pública).

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
DMAPU04	Municípios com cadastro técnico das infraestruturas de DMAPU	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de municípios que possuem o cadastro técnico das infraestruturas de DMAPU.

Expressão:

(Nº de municípios da RMRJ com cadastro técnico das infraestruturas de DMAPU/ Nº total de municípios da RMRJ) x 100

Informações:
Instrumentos de planejamento do sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, dentre as seguintes opções: Não existe; Plano Municipal de Saneamento Básico que contempla os serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas; Plano Diretor de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais Urbanas; Cadastro Técnico das infraestruturas de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas; Outro [Referente ao GAP0101 (SINISA)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: RMRJ	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): -	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:
-

PlanSAN

Indicador: DMAPU05	Descrição: Domicílios urbanos sujeitos a risco de inundação	Eixo: Drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de domicílios urbanos sujeitos a risco de inundação dos municípios.

Expressão:

(Nº de domicílios urbanos sujeitos a risco de inundação no município/ Nº total de domicílios urbanos no município) x 100

Informações:
Parcela de domicílios sujeitos a risco de inundação na área urbana [Referente ao IGR0001 (SINISA)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial:	**Fonte das informações:**
Municipal	Município
Valores de referência (metas):	**Sentido de preferência:**
-	Decrescente (melhor)

Considerações:
Esse indicador é utilizado para cálculo do déficit pelos serviços de DMAPU nas áreas urbanas, a partir do cálculo do seu complemento (domicílios urbanos não sujeitos a riscos de inundação). Ressalta-se a necessidade de avaliar a metodologia adotada na declaração, considerando as classes do indicador do SNISA GAP2112 - Metodologia de determinação da quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação na área urbana, a saber: Modelo matemático; Espacialização de enchente histórica; Mapas de setorização de risco; Outra.

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
DMAPU06	Domicílios urbanos sujeitos a risco de inundação em áreas cobertas por sistema de alerta	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de domicílios urbanos sujeitos a risco de inundação em áreas cobertas por sistema de alerta dos municípios.

Expressão:

(Nº de domicílios urbanos sujeitos a risco de inundação no município e em áreas cobertas por sistema de alerta/ Nº total de domicílios urbanos do município) x 100

Informações:

Quantidade de domicílios sujeitos a riscos de inundação coberta pelos sistemas de alerta em funcionamento na área urbana [Referente ao GAP2113 (SINISA)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: Municipal	**Fonte das informações:** Município
Valores de referência (metas): -	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

Esse indicador tem como objetivo caracterizar a ação estruturante de implementação do sistema de alerta aplicada para redução dos riscos referentes ao indicador DMAPU05 a partir da identificação da quantidade de domicílios urbanos suscetíveis a riscos de inundação, tendo ou não sido atingidos por eventos hidrológicos impactantes, que é coberta pelo sistema de alerta em funcionamento.

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
DMAPU07	Municípios que possuem infraestrutura para amortecimento de vazões de cheias/inundações	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de municípios que possuem infraestrutura para amortecimento de vazões de cheias/inundações.

Expressão:

(Nº de municípios da RMRJ que possuem infraestrutura para amortecimento de vazões de cheias/inundações/ Nº total de municípios da RMRJ) x 100

Informações:

Infraestruturas para amortecimento de vazões de cheias/inundações [Referente ao GAP1001 (SINISA)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: Municipal	**Fonte das informações:** Município
Valores de referência (metas): -	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

Considerar a avaliação do tipo de infraestrutura para amortecimento de vazões de cheias/inundações, dentre as seguintes opções estabelecidas no indicador do SINISA GAP1001, a saber: Reservatórios; Bacias de retenção; Bacias de detenção; Lagos; Piscinões; Tanques artificiais superficiais; Tanques artificiais subterrâneos; Outro. Destaca-se que estruturas de amortecimento de vazões estão recomendadas na Norma de Referência da ANA que dispõe sobre condições para estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (atualmente em fase de Consulta Pública).

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
DMAPU08	Domicílios urbanos sujeitos a riscos de alagamentos e enxurradas	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de domicílios urbanos sujeitos a risco de alagamentos e enxurradas dos municípios.

Expressão:

(Nº de domicílios urbanos sujeitos a risco de alagamentos e enxurradas / Nº total de domicílios urbanos) x 100

Informações:
Não foram identificadas bases de dados para tal informação.

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: Municipal	**Fonte das informações:** Município
Valores de referência (metas): -	**Sentido de preferência:** Decrescente (melhor)

Considerações:
A avaliação desse indicador deve ser utilizada para complementar o indicador DMAPU05 (IGR0001 do SINISA) na definição do déficit dos serviços de DMAPU, uma vez que, além das inundações, as enxurradas e alagamentos são desastres hidrológicos relacionados ao eixo e o indicador DMAPU05 (IGR0001 do SINISA) apenas considera os eventos de inundação. Recomenda-se que a avaliação seja feita separadamente para os eventos de enxurradas e alagamentos.

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
DMAPU09	Municípios que possuem dispositivos de dissipadores de energia ou dispositivos de tratamento das águas pluviais	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de municípios que possuem dispositivos de dissipadores de energia ou dispositivos de tratamento das águas pluviais.

Expressão:

(Nº de municípios da RMRJ que possuem dispositivos de dissipadores de energia ou dispositivos de tratamento das águas pluviais/ Nº total de municípios da RMRJ) x 100

Informações:
Quais os tipos de tratamento das águas pluviais? [Referente ao GAP0204 (SINISA)]. Não foram identificadas bases de dados referentes a dissipadores de energia na rede.

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: RMRJ	**Fonte das informações:** Município
Valores de referência (metas): -	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:
Considerar a avaliação do tipo de tratamento das águas pluviais, dentre as seguintes opções estabelecidas no indicador do SINISA GAP0204, a saber: Não existe tratamento; Reservatórios de detenção estendida (ou de qualidade); Medidas compensatórias; Separação e tratamento das vazões de tempo seco; Separação e tratamento das águas de primeira chuva; Outro. Diante da ausência de base de dados sobre dissipadores de energia na rede, essa informação deve ser coletada com os municípios e prestadores. Recomenda-se que a avaliação seja feita separadamente para dispositivos de tratamento de águas pluviais e dispositivos de dissipadores de energia, uma vez que tais estruturas estão recomendadas na Norma de Referência da ANA que dispõe sobre condições para estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (atualmente em fase de Consulta Pública).

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
DMAPU10	Domicílios com dispositivo de controle de escoamento superficial excedente no lote (solução individual).	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de domicílios (urbanos e rurais) com dispositivo de controle de escoamento superficial excedente no lote (solução individual). Ex.: microrreservatório, jardim de chuva etc.

Expressão:

(Nº de domicílios urbanos e rurais do município com dispositivo de controle de escoamento superficial excedente no lote/ Nº total de domicílios totais do município) x 100

Informações:
Não foram identificadas bases de dados para tal informação.

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: Municipal	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): Conforme tabela de metas Produto 3 (apenas para áreas rurais)	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:
As soluções individuais domiciliares para manejo de águas pluviais podem ser indicadas tanto para áreas urbanas quanto para áreas rurais. Ressalta-se que o PSBR estabelece o indicador de domicílios rurais com dispositivos de controle do escoamento superficial excedente (PSBR: MAP2), e o PlanSAN também define metas de atendimento (tabela de metas do Produto 3, sintetizada no item 4.4.2 do Produto 4) para esse indicador de áreas rurais. Dessa forma, recomenda-se que a avaliação seja feita separadamente para áreas urbanas e rurais de forma a possibilitar o acompanhamento das metas.

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
DMAPU11	Domicílios rurais localizados em estradas ou vias de acesso com pavimentação, sarjeta e/ou boca de lobo, ou caixas secas/barraginhas	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de domicílios rurais localizados em estradas ou vias de acesso com pavimentação, sarjeta e/ou boca de lobo, ou caixas secas/barraginhas

Expressão:

(Nº de domicílios rurais do município localizados em estradas ou vias de acesso com pavimentação, sarjeta e/ou boca de lobo, ou caixas secas/barraginhas/ Nº total de domicílios rurais do município) x 100

Informações:

Não foram identificadas bases de dados completas para tal informação, uma vez que não existem indicadores que versam sobre existência de caixas secas/barraginhas nas vias rurais. Para estimativa parcial podem ser considerados os indicadores: Domicílios com pavimento no entorno (CENSO) e Domicílios com bueiro/boca de lobo no entorno (CENSO).

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: Municipal	**Fonte das informações:** Prestadores
Valores de referência (metas): Conforme tabela de metas Produto 3	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

As soluções de manejo de águas pluviais no sistema viário interno de áreas rurais devem ser implementadas para atendimento das metas estabelecidas no PlanSAN (tabela de metas do Produto 3, sintetizada no item 4.4.2 do Produto 4), conforme estabelecido no PSBR (indicador de domicílios rurais localizados em vias com pavimento, meio fio e bocas de lobo - MAP1).

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
DMAPU12	Quantidade de alagamentos, enxurradas e inundações ocorridos no último ano	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Unidade: unidades		

Objetivo :

Quantificar as ocorrências de alagamentos, enxurradas e inundações ocorridos no último ano nos municípios

Expressão:

Não se aplica

Informações:
Quantidade de ocorrências de alagamentos na área urbana, no ano de referência, registrado no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID); Número de alagamentos na área urbana do município, no ano de referência, que não foi registrado no sistema eletrônico (S2ID) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil; Quantidade de ocorrências de enxurradas na área urbana, no ano de referência, registrado no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID); Número de enxurradas na área urbana do município, no ano de referência, que não foi registrado no sistema eletrônico (S2ID) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil; Quantidade de ocorrências de inundações na área urbana, no ano de referência, registrado no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID); Número de inundações na área urbana do município, no ano de referência, que não foi registrado no sistema eletrônico (S2ID) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil; [Referente a soma GAP2204; GAP2206; GAP2201; GAP2203; GAP2208 e GAP2209 (SINISA)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: Municipal/RMRJ	**Fonte das informações:** Município/Prestadores/Defesa Civil
Valores de referência (metas): -	**Sentido de preferência:** Decrescente (melhor)

Considerações:
Recomenda-se que a avaliação seja feita separadamente conforme tipologia do desastre hidrológico: inundação, alagamentos e enxurradas.

12.1.4 Gestão dos serviços de saneamento

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
GEST01	Municípios com plano municipal de saneamento básico (ou instrumento similar)	Gestão
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de municípios que possuem instrumento de planejamento municipal para o saneamento básico.

Expressão:

(Nº de municípios com Plano Municipal de Saneamento Básico/ Nº total de municípios) x 100

Informações:
Política Municipal de Saneamento Básico – existência. [Referente ao SDG01 (MUNIC, 2023)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: RMRJ	**Fonte das informações:** Município
Valores de referência (metas): 100%	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:
-

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
GEST02	Municípios com política municipal de saneamento básico abrangendo todos os quatro componentes do saneamento	Gestão
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de municípios que possuem política municipal de saneamento básico, contemplando os quatro componentes do saneamento básico.

Expressão:

(Nº de municípios com Municipal de Saneamento Básico/ Nº total de municípios) x 100

Informações:

Plano Municipal de Saneamento básico – existência. [Referente ao SDG09 (MUNIC, 2023)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: RMRJ	**Fonte das informações:** Município
Valores de referência (metas): 100%	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

-

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
GEST03	Municípios com conselho municipal de saneamento básico (ou instrumento similar)	Gestão
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de municípios que possuem instrumento de participação social para o saneamento básico.

Expressão:

(Nº de municípios com Conselho Municipal de Saneamento Básico/ Nº total de municípios) x 100

Informações:

Conselho Municipal dede Saneamento Básico - existência. [Referente ao SDG17 (MUNIC, 2023)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações:	Abrangência temporal:
Anual	Anual
Abrangência espacial: RMRJ	**Fonte das informações:** Município
Valores de referência (metas): 100%	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

-

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
GEST04	Municípios com fundo municipal de saneamento básico (ou instrumento similar)	Gestão
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de municípios que possuem instrumento de financiamento para o saneamento básico.

Expressão:

(Nº de municípios com Fundo Municipal de Saneamento Básico/ Nº total de municípios) x 100

Informações:

Fundo Municipal de Saneamento Básico – existência. [Referente ao SDG08 (MUNIC, 2023)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: RMRJ	**Fonte das informações:** Município
Valores de referência (metas): 100%	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:

-

PlanSAN

Indicador:	Descrição:	Eixo:
GEST05	Municípios com contratos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário que incluem metas de universalização, em conformidade com o PlanSAN	Gestão
Unidade: %		

Objetivo :

Quantificar o percentual de prestadores de abastecimento de água e esgotamento sanitário com contratos de prestação incluindo metas específicas para abastecimento de água e esgotamento sanitário. As metas devem estar alinhadas com as diretrizes nacionais e com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PlanSAN).

Expressão:

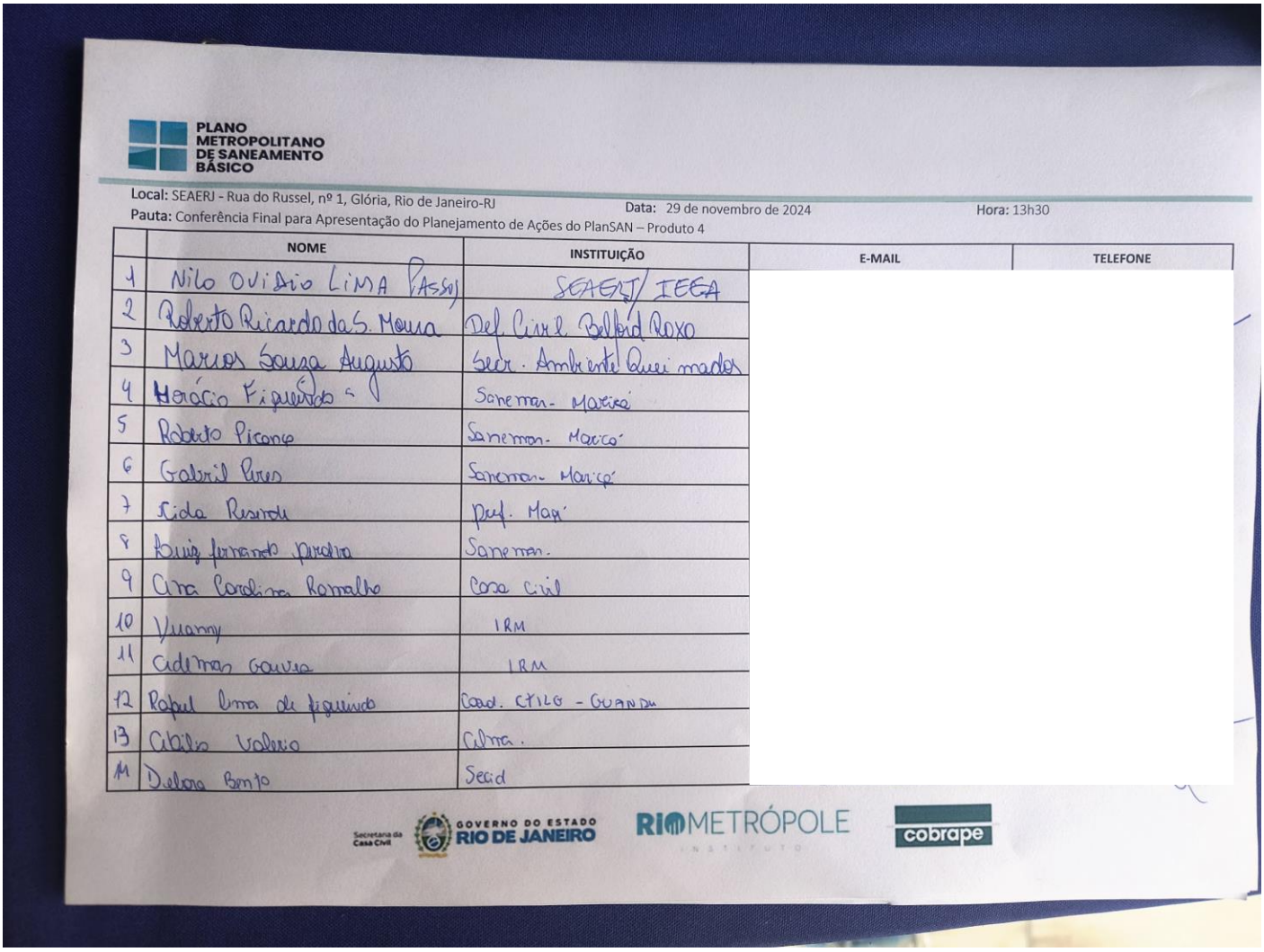
(Nº de contratos com metas definidas e alinhadas ao PlanSAN / Nº total de contratos de prestação de serviços de AA e ES) x 100

Informações:
Link de acesso do contrato de concessão Informar o endereço eletrônico onde o contrato de concessão pode ser consultado. [Referente ao OGM6006 (SINISA)]

Frequência de coleta de dados para geração das informações: Anual	**Abrangência temporal:** Anual
Abrangência espacial: RMRJ	**Fonte das informações:** Município
Valores de referência (metas): 100%	**Sentido de preferência:** Crescente (melhor)

Considerações:
-

12.2 Apêndice II – Listas de presença da conferência final



PLANO METROPOLITANO DE SANEAMENTO BÁSICO

Local: SEAERJ - Rua do Russel, nº 1, Glória, Rio de Janeiro-RJ **Data:** 29 de novembro de 2024 **Hora:** 13h30

Pauta: Conferência Final para Apresentação do Planejamento de Ações do PlanSAN – Produto 4

	NOME	INSTITUIÇÃO	E-MAIL	TELEFONE
1	Nilo Ovidio Lima Passos	SEAERJ/ IEEA		
2	Roberto Ricardo da S. Moura	Def. Civil Belford Roxo		
3	Marcos Sousa Augusto	Secr. Ambiente Queimados		
4	Horácio Figueiredo	Saneman - Maricá		
5	Roberto Picanço	Saneman - Maricá		
6	Gabriel Peres	Saneman - Maricá		
7	Lida Resende	Prof. Mag		
8	Luiz fernando pereira	Saneman.		
9	Cira Carolina Ramalho	Casa Civil		
10	Vianny	IRM		
11	Cidiman Gouvea	IRM		
12	Rafael Lima de Figueiredo	Coord. CTILG - GUANDU		
13	Cibele Valerio	Cetma.		
14	Debora Bento	Seaid		

Secretaria da Casa Civil · GOVERNO DO ESTADO RIO DE JANEIRO · RIOMETRÓPOLE INSTITUTO · cobrape

12.3 Apêndice III – Arte *backdrop*

12.4 Apêndice IV – Arte *banner*

Secretaria da Casa Civil

GOVERNO DO ESTADO RIO DE JANEIRO

RIO METRÓPOLE INSTITUTO

cobrape