PLANO METROPOLITANO DE SANEAMENTO BÁSICO

PRODUTO 03 | Prognóstico e Cenários de Evolução

Setembro/2024

Secretaria da Casa Civil

GOVERNO DO ESTADO RIO DE JANEIRO

RIO METRÓPOLE INSTITUTO

cobrape

02	22/11/2024	Versão Final	COB	RVAD	RVAD	RVAD
01	29/10/2024	Minuta de Entrega	COB	RVAD	RVAD	RVAD
00	12/09/2024	Minuta de Entrega	COB	RVAD	RVAD	RVAD
Revisão	**Data**	**Descrição Breve**	**Por**	**Verif.**	**Aprov.**	**Autoriz.**

Complementação e Consolidação do Plano Metropolitano de Saneamento Básico

PRODUTO 3 – PROGNÓSTICO E CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO

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

Autorizado por:	Revisão	Finalidade	Data
Raissa Vitareli Assunção Dias	02	1	Novembro/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 3 – Prognóstico e Cenários de Evolução –** é parte dos estudos para o desenvolvimento do Plano Metropolitano de Saneamento Básico do Rio de Janeiro (PlanSAN) e tem como objetivo analisar e planejar a evolução dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), considerando o horizonte de 20 anos (2025 a 2044).

Os estudos para consolidação do presente produto são de alta complexidade por se tratar da segunda maior região metropolitana do país, com cerca 12 milhões de habitantes (IBGE, 2022), e por estarem inseridos em um cenário novo, o de concessão à iniciativa privada dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Assim sendo, trata-se de um documento que, contou com participação e comprometimento de diversos *stakeholders*, o que incluiu, dentre outros, as 22 prefeituras municipais que compõem a RMRJ, agências reguladoras e os prestadores dos serviços de saneamento.

De forma específica, o presente documento visa apresentar a estruturação, compilação e aprofundamento do desenho das discussões e proposições obtidas durante reuniões, seminários e conferência realizados anteriormente. A partir da validação de tais informações e dos alinhamentos realizados, procedeu-se para a consolidação das estimativas de demandas futuras pelos serviços de saneamento, estabelecendo metas e cenários de tendência. É importante pontuar que muitas das informações referentes à situação atual do saneamento básico na RMRJ estão detalhadas no Produto 2 – Diagnósticos Setoriais e, portanto, caso necessário, devem ser consultadas no referido documento.

O Produto 3 foi estruturado em 10 (dez) partes. O Capítulo 1 apresenta a introdução. O Capítulo 2 apresenta a área de abrangência e delimitação da RMRJ. O Capítulo 3 traz uma perspectiva institucional por meio de uma análise acerca de indicadores e mecanismos de gestão dos serviços de saneamento. O Capítulo 4 apresenta a projeção populacional e de domicílios para o horizonte de planejamento. O Capítulo 5 abarca uma caracterização de atendimento e déficit por soluções e serviços, considerando os agrupamentos de análise adotados no âmbito do PlanSAN. O Capítulo 6 apresenta, para cada eixo, as metas a serem cumpridas, a partir de resultados mensuráveis que contribuirão para que os objetivos sejam alcançados, sendo estas propostas de forma progressiva e gradual. Já o Capítulo 7 traz soluções ou alternativas capazes de atender às demandas abordadas no Capítulo 5, pautando-se, sobretudo, nos princípios da universalidade e equidade. O Capítulo 8 expõe a avaliação das demandas e identificação das carências para cada componente do saneamento básico. O Capítulo 9 apresenta os aspectos preliminares para estimativa de cálculo de investimentos necessários. Por fim, tem-se o Capítulo 10 que apresenta os cenários de evolução e hierarquização das áreas prioritárias, os quais serão definidos em conferência pública.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS x
LISTA DE TABELAS xiii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS xv
1 INTRODUÇÃO 16
2 ÁREA DE ABRANGÊNCIA E DELIMITAÇÃO DO OBJETO EM ESTUDO 18
3 PERSPECTIVA INSTITUCIONAL E MECANISMOS DE GESTÃO 20
3.1 Análise da situação atual do planejamento e gestão dos serviços 20
3.2 Considerações gerais e recomendações 21
3.2.1 Aspectos gerais da situação institucional atual 21
3.2.2 Políticas para a população em áreas especiais 27
3.2.3 Participação social 32
3.2.4 Planejamento e gestão 34
3.2.5 Bases de dados e informações sobre saneamento 40
3.2.6 Regulação dos serviços 43
3.2.7 Aspectos financeiros 46
4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS 47
4.1 Caracterização demográfica com base nos dados dos últimos censos 47
4.2 Metodologia adotada para as projeções demográficas 50
4.2.1 Projeção da população total 50
4.2.2 Projeção das populações municipais 52
4.2.3 Projeção da população por situação 52
4.2.4 Projeção por número de domicílios 56
4.2.5 Projeção da população em favelas e comunidades urbanas 58
4.3 Resultados das projeções demográficas 60
5 ATENDIMENTO E DÉFICIT POR SOLUÇÕES E SERVIÇOS DE SANEAMENTO 67
5.1 Abastecimento de água 70
5.2 Esgotamento Sanitário 81
5.3 Macrodrenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 92
6 METAS E INDICADORES 103
6.1 Abastecimento de água 104
6.2 Esgotamento Sanitário 115
6.3 Macrodrenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 126
7 SOLUÇÕES OU ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO 135
7.1 Abastecimento de água 137
7.1.1 Aspectos condicionantes das soluções possíveis 137
7.1.2 Opções tecnológicas 140

7.2 Esgotamento Sanitário 144
7.2.1 Aspectos condicionantes das soluções possíveis 144
7.2.2 Opções tecnológicas 146
7.3 Macrodrenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 153
7.3.1 Aspectos condicionantes das soluções possíveis 153
7.3.2 Opções tecnológicas 153
8 AVALIAÇÃO DAS DEMANDAS E IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS 161
8.1 Abastecimento de água 161
8.1.1 Metodologia de cálculo, critérios e parâmetros 161
8.1.2 Demanda por novas ligações coletivas e individuais 167
8.1.3 Demanda de novas infraestruturas de abastecimento de água 174
8.2 Esgotamento Sanitário 188
8.2.1 Metodologia de cálculo, critérios e parâmetros 188
8.2.2 Demanda por novas ligações coletivas e individuais 191
8.2.3 Demanda de novas infraestruturas de esgotamento sanitário 201
8.3 Macrodrenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 207
8.3.1 Metodologia de cálculo, critérios e parâmetros 207
8.3.2 Demanda por soluções de DMAPU 209
9 ESTIMATIVA PRELIMINAR DE INVESTIMENTO 214
9.1 Concepção do modelo de cálculo das medidas estruturais 215
9.2 Premissas adotadas para o modelo de cálculo das medidas estruturais 222
9.2.1 Abastecimento de água e esgotamento sanitário 222
9.2.2 Macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais 225
9.3 Concepção do modelo de cálculo das medidas estruturantes 228
10 CENÁRIOS E HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS 229
10.1 Aspectos metodológicos 230
10.2 Dimensões dos cenários 233
10.2.1 Dimensão do déficit pelos serviços de saneamento 233
10.2.2 Dimensão do ganho de investimento 234
10.2.3 Dimensão social 234
10.2.4 Dimensão institucional 235
10.2.5 Dimensão das mudanças climáticas 236
10.3 Ferramenta para hierarquização das áreas prioritárias 236
10.4 Processo de votação da hierarquização dos critérios de análise 240
11 RELATÓRIO INTEGRADO DE EVENTOS 241
11.1 Seminários e reuniões virtuais 241
11.2 Consulta Pública 247
11.3 Conferência para Apresentação do Prognóstico e Cenários de Evolução 248
12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 254

13 APÊNDICE 260
13.1 Apêndice I – Projeção populacional, por município, da RMRJ 260
13.2 Apêndice II – Listas de presença da conferência 266
13.3 Apêndice III – Arte backdrop 276
13.4 Apêndice IV – Arte banner 277

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1 – Localização da RMRJ 19
Figura 3-1 – Arranjos jurídico-institucionais para a prestação de serviços de saneamento 39
Figura 4-1 – Desenho esquemático dos setores censitários do IBGE 54
Figura 4-2 – Projeção populacional ao longo do horizonte de planejamento 61
Figura 4-3 – Projeção de número de domicílios ao longo do horizonte de planejamento 62
Figura 5-1 – Caracterização do déficit adotada no PSBR 69
Figura 5-2 – Caracterização do atendimento por soluções e serviços de abastecimento de água 70
Figura 5-3 – Déficit quanto às formas de abastecimento de água por município conforme agrupamento de análise 73
Figura 5-4 – Caracterização do atendimento por soluções e serviços de esgotamento sanitário .. 81
Figura 5-5 – Déficit quanto às formas de esgotamento sanitário por município conforme agrupamento de análise 84
Figura 5-6 – Déficit quanto aos serviços de DMAPU por município conforme agrupamento de análise 96
Figura 6-1 – Incremento do índice de atendimento adequado por prestador e agrupamento de análise 110
Figura 6-2 – Incremento do índice de atendimento por formas adequadas de ES por prestador e agrupamento de análise 124
Figura 6-3 – Incremento do índice de atendimento por tratamento por prestador e agrupamento de análise 125
Figura 6-4 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas urbanas, exclusive favelas e comunidades, por município 131
Figura 6-5 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas de favelas e comunidades urbanas, por município 132
Figura 6-6 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas de aglomerado rural 133
Figura 6-7 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas de rural isolado, por município 134
Figura 7-1 – Tipo de solução a ser implementada conforme característica demográfica do setor censitário 139
Figura 7-2 – Matriz tecnológica das soluções coletivas de abastecimento de água 142
Figura 7-3 – Matriz tecnológica das soluções individuais de abastecimento de água 143
Figura 7-4 – Matriz tecnológica de soluções coletivas para o esgotamento sanitário 150
Figura 7-5 – Matriz tecnológica de soluções individuais para o esgotamento sanitário 151
Figura 7-6 – Soluções tecnológicas de drenagem urbana e manejo das águas pluviais 158

Figura 8-1 – Premissas para a distribuição das soluções individuais e coletivas de abastecimento de água para o horizonte de planejamento 162
Figura 8-2 – Demanda por novas soluções coletivas e individuais de água ao longo do horizonte de planejamento 169
Figura 8-3 – Demanda por substituição de soluções coletivas e individuais de água ao longo do horizonte de planejamento 170
Figura 8-4 – Fluxograma esquemático do sistema de abastecimento de água da RMRJ 175
Figura 8-5 – Premissas para a distribuição das soluções individuais e coletivas de esgotamento sanitário para o horizonte de planejamento 189
Figura 8-6 – Demanda por novas soluções coletivas e individuais para coleta ao longo do horizonte de planejamento 193
Figura 8-7 – Demanda por novas soluções coletivas para tratamento ao longo do horizonte de planejamento 194
Figura 8-8 – Demanda por novas soluções coletivas e individuais em substituição das individuais existentes 195
Figura 8-9 – Premissas para a distribuição das soluções de drenagem urbana e manejo de águas pluviais para o horizonte de planejamento 207
Figura 8-10 – Demanda por soluções de DMAPU ao longo do horizonte de planejamento 211
Figura 9-1 – Macroarquitetura do modelo de cálculo de medidas estruturais 217
Figura 10-1 – Hierarquia geral das dimensões adotadas no PlanSAN 239
Figura 11-1 – Modelo de e-mail enviado aos convidados dos seminários virtuais 242
Figura 11-2 – Captura de tela de mensagens enviadas aos convidados dos seminários virtuais 243
Figura 11-3 – Captura de tela da reunião realizada com os CBH 245
Figura 11-4 – Captura de tela de e-mails enviados para os CBH 245
Figura 11-5 – Mensagens de WhatsApp enviadas aos CBH 246
Figura 11-6 - Divulgação da consulta pública através do aplicativo WhatsApp 247
Figura 11-7 – Banner disponibilizado na página inicial do site para direcionamento dos participantes a consulta pública 248
Figura 11-8 – Captura de tela da transmissão da conferência via plataforma YouTube 248
Figura 11-9 – Registros fotográficos da conferência realizada na SEAERJ 249
Figura 11-10 – Registro do coffee break oferecido na conferência 250
Figura 11-11 - QR Codes para participação das plenárias e votação dos cenários de evolução. 251
Figura 11-12 – Folha com QR Codes referentes às plenárias e à votação dos cenários de evolução do PlanSAN 251
Figura 11-13 – Registro do uso do backdrop nas fotos dos convidados 252
Figura 11-14 – Convite da Conferência enviado via e-mail e WhatsApp 253
Figura 11-15 – Convite da conferência enviado por meio de WhatsApp 253

Figura 13-1 – Projeção populacional, por município da RMRJ, 2022-2044 265

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1 – Municípios da RMRJ 18
Tabela 3-1 – Competências das principais instituições afetas ao saneamento básico na RMRJ .. 26
Tabela 4-1 – Estimativa populacional da RMRJ e do ERJ, entre anos 1970 a 2022 47
Tabela 4-2 – Taxa geométrica de crescimento (TGC) anual da RMRJ e do ERJ, entre anos 1970 a 2022..... 48
Tabela 4-3 – Estimativa populacional por município e sub-região da RMRJ, segundo Censos de 2000, 2010 e 2022 48
Tabela 4-4 – Taxa geométrica de crescimento (TGC) anual por município e sub-região da RMRJ, segundo Censos de 2000, 2010 e 2022..... 49
Tabela 4-5 – População segundo situação urbana e rural por município da RMRJ..... 49
Tabela 4-6 – Descrição das áreas urbanas e rurais, segundo setores censitários 52
Tabela 4-7 – Municípios da RMRJ, população e domicílios por situação, conforme Censo 2010 . 56
Tabela 4-8 – Municípios da RMRJ, população e domicílios por situação, conforme Censo 2022 . 57
Tabela 4-9 – Estimativa da população em favelas e comunidades urbanas na RMRJ, entre anos 1991 a 2022..... 60
Tabela 4-10 – Projeção populacional para a RMRJ ao longo do horizonte de planejamento (2025-2044) 64
Tabela 4-11 – Projeção do número de domicílios para a RMRJ ao longo do horizonte de planejamento (2025-2044) 64
Tabela 4-12 – Projeção da população urbana exclusive favelas e comunidades urbanas nos municípios da RMRJ ao longo do horizonte de planejamento (2025-2044)..... 65
Tabela 4-13 – Projeção da população residente em favelas e comunidades urbanas nos municípios da RMRJ ao longo do horizonte de planejamento (2025-2044)..... 65
Tabela 4-14 – Projeção da população residente em aglomerados rurais nos municípios da RMRJ ao longo do horizonte de planejamento (2025-2044) 66
Tabela 4-15 – Projeção da população residente no rural isolado nos municípios da RMRJ ao longo do horizonte de planejamento (2025-2044)..... 66
Tabela 5-1 – Percentual de domicílios em déficit quanto às formas de abastecimento de água por agrupamento de análise e prestador..... 75
Tabela 5-2 – Percentual de amostras analisadas em relação ao quantitativo mínimo estabelecido pela Portaria nº 888/2021 77
Tabela 5-3 – Percentual de amostras fora do padrão de potabilidade em relação ao quantitativo analisado 78
Tabela 5-4 – Situação quanto aos aspectos qualitativos dos serviços prestados..... 80
Tabela 5-5 – Percentual de domicílios em déficit quanto às formas de esgotamento sanitário 90

Tabela 5-6 – Percentual de domicílios em déficit quanto aos serviços de DMAPU por agrupamento de análise 102
Tabela 6-1 – Metas de atendimento por soluções adequadas de abastecimento de água no período 2022 a 2044..... 106
Tabela 6-2 – Metas de perda de água para os sistemas coletivos de abastecimento de água no período 2022 a 2044..... 112
Tabela 6-3 – Metas de atendimento por coleta de esgoto no período 2025 a 2044 118
Tabela 6-4 - Metas de atendimento por tratamento de esgoto no período 2025 a 2044..... 120
Tabela 6-5 – Metas de atendimento em drenagem e manejo das águas pluviais..... 126
Tabela 6-6 – Metas de atendimento por serviços de DMAPU no período de 2022 a 2044..... 129
Tabela 8-1 – Consumo médio *per capita* por município, prestador e agrupamento de análise.... 165
Tabela 8-2 – Demandas total por ligações coletivas de água entre 2025 e 2044..... 171
Tabela 8-3 – Demandas total por ligações individuais de água entre 2025 e 2044 173
Tabela 8-4 – Ações previstas pelos prestadores para incremento da produção e reservação de água da RMRJ..... 177
Tabela 8-5 – Análise da demanda de produção de água e reservação de água da RMRJ 181
Tabela 8-6 – Detalhamento dos volumes de reservação a ser incrementado por município 186
Tabela 8-7 – Demanda total por ligações coletivas para coleta entre 2025 e 2044..... 196
Tabela 8-8 – Demandas total por ligações coletivas para tratamento entre 2025 e 2044..... 198
Tabela 8-9 – Demandas total por ligações individuais entre 2025 e 2044..... 200
Tabela 8-10 – Demanda por extensão de rede coletora e tratamento de esgoto entre 2025 e 2044 203
Tabela 8-11 – Demanda total por soluções de DMAPU entre 2025 e 2044..... 212
Tabela 9-1 – Ajustes e critérios de aplicação para o cálculo dos investimentos em expansão, reposição e adequação dos sistemas de drenagem nas áreas urbanas 226
Tabela 9-2 – Ajustes e critérios de aplicação para o cálculo dos investimentos em expansão dos sistemas de manejo de águas pluviais nas áreas rurais..... 227
Tabela 10-1 – Escala e explicação para estabelecimentos de atributos..... 238
Tabela 10-2 – Critérios para classificação da hierarquização..... 240
Tabela 11-1– Cronograma dos seminários por blocos e municípios 242

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA – Abastecimento de Água

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)

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

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

AR – Aglomerado Rural

AU – Área Urbana

CadÚnico – Cadastro Único para Programas Sociais

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

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente

CPRM/SGB – Serviço Geológico do Brasil

CTS – Coletores de Tempo Seco

DEX – Custos Operacionais

DMAPU – Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

DPPO – domicílios particulares permanentes ocupados

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

FECAM – Fundo Especial de Controle Ambiental

FSSG – Fontes da Serra Saneamento de Guapimirim

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

FUNDRHI - Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro

GEE – Gases de Efeito Estufa

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

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

INEA – Instituto Estadual do Ambiente

IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

IRM – Instituto Rio Metrópole

MS – Ministério da Saúde

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OLAP – On Line Analytical Process

ONU – Organização das Nações Unidas

PDA – Plano Diretor de Água

PDE – Plano Diretor de Esgoto

PEDUI – Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado

PERH – Política Estadual de Recursos Hídricos

PlanSAN – Plano Metropolitano de Saneamento Básico do Rio de Janeiro

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

MUNIC – Pesquisa de Informações Básicas Municipais

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

PSAM – Programa de Saneamento Ambiental

PSBR – Programa Saneamento Brasil Rural

RI – Rural Isolado

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

RMRJ – Região Metropolitana do Rio de Janeiro

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SAC – Solução Alternativa Coletiva

SAI – Solução Alternativa Individual

SEAS – Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática

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

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SIC – Serviço Eletrônico de Informações ao Cidadão

TGC – Taxa geométrica de crescimento

TAC – Termo de Ajustamento de Conduta

TIR – Taxa de Desconto Real

UT – Unidade de Tratamento

VMP – Valor Máximo Permitido

VP – Valor Presente

1 INTRODUÇÃO

O **Produto 3 – Prognóstico e Cenários de Evolução –** é parte dos estudos para o desenvolvimento do Plano Metropolitano de Saneamento Básico do Rio de Janeiro (PlanSAN) e tem como objetivo analisar e planejar a evolução dos serviços de saneamento básico na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), abrangendo seus 22 municípios. O planejamento é 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 presente documento foram identificadas as demandas para a universalização do acesso aos serviços, definidos os objetivos e metas estratégicas, hierarquizadas as prioridades e analisados cenários futuros que assegurem a melhoria contínua e a adequação dos serviços às necessidades da população e ao meio ambiente.

Isto posto, ao longo do produto tem-se: *(i)* o desenvolvimento de estudos de demandas que, em linhas gerais, têm por objetivo determinar as necessidades pelos serviços de saneamento básico em função da população atual e futura; *(ii)* as propostas metas que, de forma progressiva e gradual, permitirão o acompanhamento dos indicadores consolidados, apontando os caminhos a serem seguidos para o alcance da universalização; *(iii)* a apresentação de metodologia preliminar para estimativa de investimentos necessários à expansão e reposição de unidades para a universalização e *(v)* o desenvolvimento de cenários a fim de propor/avaliar futuros distintos, embasados no conhecimento da situação atual da prestação dos serviços e tendências verificadas, considerando, dentre outros, aspectos demográficos, sociais, econômicos e institucionais.

Em uma breve contextualização, com a realização dos diagnósticos setoriais, avaliou-se a situação atual dos serviços de saneamento básico na RMRJ, permitindo a compreensão da disponibilidade dos recursos, a projeção das demandas futuras e a definição das necessidades de investimento necessárias, de forma a alcançar os objetivos e metas definidos ao longo do horizonte de planejamento, sendo este dividido em médio (2033) e longo prazo (2044).

Cabe-se pontuar que os objetivos propostos terão como foco a resolução dos problemas identificados e a promoção da universalização dos serviços de saneamento básico conforme previsto em lei. Ademais, consistirá em uma abordagem que contempla aspectos de integralidade e qualidade dos serviços, adequação à saúde pública, proteção ambiental e redução das desigualdades sociais. Por fim, tem-se a hierarquização das demandas e a priorização dos investimentos necessários, bem como o estabelecimento de indicadores e/ou índices que contemplem aspectos técnicos de cada eixo do saneamento.

No que se refere às etapas anteriores do PlanSAN, cita-se a elaboração do **Produto 1 – Plano de Trabalho**, a realização do *workshop* com atores estratégicos para apresentação das informações básicas acerca do plano, além de reuniões de alinhamentos junto ao IRM e demais atores envolvidos para solicitação e confirmação de informações. Na sequência, a elaboração do **Produto 2 – Diagnósticos Setoriais –** que abarcou um panorama da atual situação do saneamento básico na RMRJ, sendo um documento elaborado de forma participativa através da realização de reuniões e eventos, além de informações fornecidos por diversos atores, bem como de dados provenientes de várias bases oficiais.

É importante ressaltar ainda que, ao longo da elaboração dos produtos previstos, que são parte integrante do planejamento em saneamento da RMRJ, sempre que necessário e quando pertinente, novas informações que forem identificadas serão incluídas e analisadas de forma a garantir a qualidade esperada.

Reitera-se que o PlanSAN está sendo desenvolvido em consonância com as políticas públicas de saneamento, de meio ambiente e de recursos hídricos previstas para o ERJ e para o país, de modo a compatibilizar as soluções a serem propostas com a legislação vigente, planos e projetos existentes e previstos. Ademais, em seu processo de construção, o PlanSAN propiciará espaços para debates e explicitação dos conflitos para 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 do Rio de Janeiro (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.

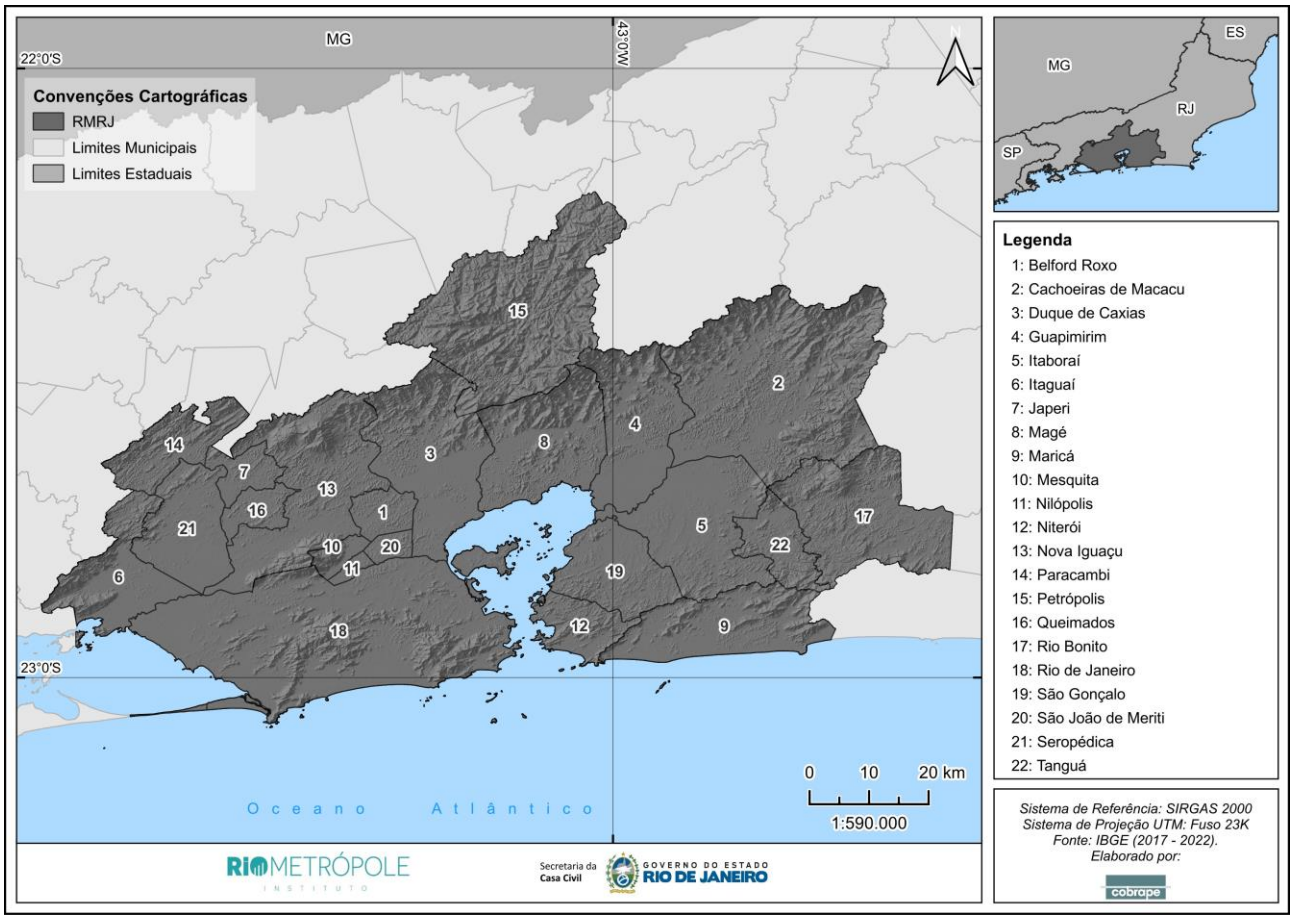


Figura 2-1 – Localização da RMRJ

Fonte: IBGE (2017, 2022)

3 PERSPECTIVA INSTITUCIONAL E MECANISMOS DE GESTÃO

3.1 Análise da situação atual do planejamento e gestão dos serviços

Sabe-se que uma política pública surge a partir de uma demanda verificada na sociedade, seja por um problema evidenciado ou como resultado da própria necessidade em continuar a promover melhores condições de vida para a população. Conforme sua implementação, surgem novas demandas e desafios, havendo, com isso, uma necessidade de monitoramento, avaliação e, até mesmo, atualização da política, podendo ser motivo para tal questões ambientais, de mudanças demográficas, de uso de novas tecnologias etc.

Assim sendo, além da tradicional visão do campo de saneamento sob o aspecto tecnológico, considerando o desenvolvimento de técnicas e sua adequada aplicação, o saneamento também pode ser observado na esfera da política pública, sendo uma área de atuação do Estado e que demanda formulação, avaliação, organização institucional e participação da população, como cidadãos e usuários.

Assim, no âmbito do PlanSAN, programas e ações no sentido de cobrir o déficit de infraestrutura sanitária – **medidas estruturais** – necessariamente deverão vir 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.

O setor de saneamento é caracterizado pela **multidimensionalidade,** apresentando interfaces com diversas áreas como saúde, meio ambiente e de planejamento territorial, além aspectos sociodemográficos, políticos e financeiros, dentre outros. Portanto, se faz essencial a realização de análise e implementação de programa institucional para a consecução de objetivos de forma efetiva.

Para tanto, por meio dos Diagnósticos Setoriais, foram levantadas as principais instituições afetas ao saneamento na RMRJ, bem como suas áreas de atuação, partindo-se da premissa de que a gestão do saneamento básico na RMRJ é mais eficiente e efetiva quanto melhor estiverem integradas as instituições responsáveis, ou seja, quanto mais consolidado for o princípio da intersetorialidade.

No âmbito das políticas públicas, em seus processos decisórios e de implementação, fazem-se necessários o levantamento e a análise crítica dos dados, sendo que, para que haja informação fundamentada, de forma a embasar o conhecimento, a sua consolidação é essencial. Ressalta-se, então, a importância em mapear as demandas, bem como as ações em saneamento já implementadas, em implementação ou que necessitam ser implementadas, uma vez que o conhecimento destes dados, além de promover a consciência das lacunas, uma melhor avaliação e planejamento para o setor. Sendo assim, a seguir, de

forma sucinta, são apresentadas as atuações de alguns órgãos ou instituições afetos ao saneamento e que possuem interface com a gestão metropolitana.

No que se refere ao planejamento acerca da 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), criado por meio da lei n° 5.101 de 2007; *(ii)* a Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA), órgão colegiado vinculado à Secretaria; *(iii)* o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONEMA), órgão deliberativo e normativo que estabelece as diretrizes da Política Estadual de Controle Ambiental; e *(iv)* o Fundo Estadual de Controle Ambiental (FECAM), que tem como objetivo financiar projetos de apoio à execução da Política Estadual do Meio Ambiente. Vale ressaltar que 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. Assim, para que o PlanSAN tenha efetividade no horizonte de planejamento, é primordial que os órgãos ligados à gestão da RMRJ sejam capazes de se **articular para a execução dos programas e ações previstas** entre seus diferentes atores, visando à universalização do atendimento aos serviços. Cabe destacar que a participação do poder público no fornecimento e financiamento dos serviços e ações em saneamento representa uma questão de soberania e interesse institucional, tendo em vista se tratar de **serviços essenciais** para a população e constituírem-se monopólios naturais.

Com o objetivo de analisar as competências desempenhadas pelas principais instituições envolvidas na execução da política de saneamento e a forma como essas se arituclam entre si, buscou-se:

- Identificar atribuições institucionais no âmbito da gestão do saneamento básico.
- Identificar pontos institucionais de limitação/fragilidades e pontos positivos/potenciais, que podem dificultar ou favorecer o alcance de objetivos da política de saneamento básico.
- Analisar lacunas e desafios apontados por gestores públicos da RMRJ.

3.2 Considerações gerais e recomendações

3.2.1 Aspectos gerais da situação institucional atual

Para compor uma análise na perspectiva institucional do saneamento básico na RMRJ é importante distinguir dois conceitos que estão relacionados entre si: arranjo institucional e

gestão do saneamento. Entende-se que o arranjo institucional se refere à estrutura orgânica do Poder Executivo, que pode variar conforme as alternâncias de governo, e define, a partir da legislação vigente, sobre os entes públicos governamentais as suas atribuições. Já a gestão do saneamento se refere à configuração ou a arquitetura administrativa interna às instituições, que ordena e orienta uma série de ações relativas à execução da política de saneamento.

Sendo assim, atualmente para o arranjo institucional da RMRJ se destacam, no âmbito do saneamento básico, em nível metropolitano: SEAS, INEA, FECAM, PSAM, AGENERSA, IRM, CDRM e Defesa Civil do ERJ. No tocante ao modelo de gestão, tem-se o modo como são executadas as funções de planejamento, regulação, fiscalização, prestação dos serviços e são operados mecanismos de participação e controle social, considerando-se, ainda, interfaces com ações de licenciamento de estruturas de saneamento básico; fiscalização de empreendimentos; outorga de direito de uso de recursos hídricos; outorga de lançamento de efluentes; zoneamento ecológico econômico e outros instrumentos de gestão territorial; educação e capacitação técnica; coleta, processamento, sistematização e publicização de informações etc.

Para a coordenação da política de saneamento básico na RMRJ, é importante conhecer e avaliar como se dá a gestão do setor, sobre a qual estarão apoiadas todas as ações previstas no PlanSAN ao longo de 20 anos. Entende-se que, a partir disso, será possível, no âmbito da atuação de cada instituição, o detalhamento de fragilidades, potencialidades, desafios e oportunidades e, com isso, a gestão seja aprimorada. Portanto, no presente item são identificadas as responsabilidades institucionais, tendo em vista um conjunto de decretos e leis regulamentadores, cabendo ponderar que essas regulamentações são passíveis de alteração em função de alternâncias de governo. Assim, foram analisados os conteúdos dos seguintes instrumentos:

- **Relativo à SEAS**: Decreto Estadual nº 48.341 de 2023, que altera a estrutura organizacional da SEAS e dá outras providências.
- **Relativo ao INEA**: Decreto Estadual nº 48.690 de 2023, que altera a estrutura organizacional do INEA e dá outras providências.
- **Relativo ao FECAM:** Lei Estadual nº 9.822 de 2022, que altera a Lei nº 1.060 de 1986, que institui o FECAM e a Lei nº 8.625 de 2019, que cria a Política Estadual de Desenvolvimento rural sustentável, de agroecologia e de produção orgânica do estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.
- **Relativo ao PSAM**: Decreto Estadual nº 47.609 de 2021, que altera a designação e o escopo do Programa de Saneamento Ambiental dos municípios do entorno da Baía de Guanabara, que passa a ser denominado de Programa de Saneamento Ambiental, modifica o Decreto nº 42.931 de 2011, e dá outras providências.

- **Relativo à AGENERSA**: Decreto Estadual nº 48.225 de 2022, que aprova o regulamento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário das concessionárias atuantes nos municípios integrantes dos blocos 1, 2, 3 e 4.
- **Relativo ao IRM**: Decreto Estadual nº 46.964 de 2020, que altera o Decreto Estadual nº 46.893 de 2019, consolida a estrutura organizacional básica do IRM, e dá outras providências.
- **Relativo ao CDRM e CCRM**: Lei Complementar nº 184 de 2018, dispõe sobre a RMRJ, sua composição, organização e gestão; define as funções públicas e serviços de interesse comum; cria a autoridade executiva da RMRJ; e dá outras providências.
- **Relativo à Defesa Civil do ERJ**: Decreto Estadual nº 48.261 de 2022, que altera a estrutura organizacional básica da Secretaria de Estado de Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.

Destaca-se ainda a Portaria IRM nº 173/2024, que institui a reformulação do Comitê Interno do IRM, com foco na promoção de projetos e iniciativas tecnológicas e sustentáveis que contribuam para uma agenda metropolitana alinhada aos princípios do G20. Essa reestruturação visa fortalecer a coordenação e execução de ações na RMRJ, em consonância com a participação brasileira no programa Rio 2030, que integra as metas da Agenda 2030 das Nações Unidas, em especial os ODS, como o ODS 17, que incentiva parcerias multissetoriais para o desenvolvimento sustentável.

Baseados em três pilares da sustentabilidade – econômico, social e ambiental – os ODS são orientados por 169 metas de ação global para alcance até 2030, das quais espera-se que sirvam como guias à definição de metas nacionais próprias, de acordo com as particularidades de cada país, sendo incorporadas em suas políticas, programas e planos de governo. No contexto do PlanSAN, destaca-se também o ODS 6, que se refere à garantia de água potável e à gestão sustentável da água e saneamento para todos, metas centrais para o setor de saneamento na RMRJ.

Neste contexto, o Comitê Interno do IRM, composto por especialistas nomeados pela portaria supracitada, tem a função de fomentar colaborações com outras regiões metropolitanas nacionais e internacionais, além de propor parcerias com instituições públicas e privadas para a implementação de ações estratégicas. Espera-se que essas parcerias resultem em melhorias na gestão sustentável, refletindo no setor de saneamento por meio do fomento à adoção de soluções mais eficientes e inovadoras para otimização de recursos e adaptação às mudanças climáticas, dentre outras ações. Este processo reflete a importância da cooperação e do compartilhamento de conhecimentos, tecnologias e recursos, reforçando a integração entre os atores envolvidos no desenvolvimento sustentável da RMRJ,

especialmente no que tange à melhoria dos serviços de saneamento e à preservação dos recursos hídricos.

Nesta conjuntura, ressalta-se a gestão associada definida como a associação voluntária de cada município do ERJ, 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 de associação voluntária visa a otimização e regionalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, promovendo uma abordagem integrada que considera as particularidades de cada município. Além disso, facilita uma atuação coordenada em prol do desenvolvimento regional. Insta destacar que a competência de firmar os contratos de concessão é do titular do serviço público (CDRM ou demais municípios fluminenses), mesmo com delegação de determinadas competências ao governo do estado.

Dentro da realidade dessa modalidade de associação, o **comitê de monitoramento** desempenha papel fundamental na estrutura de governança e fiscalização do saneamento básico na área dos blocos de concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no ERJ. Instituído como órgão colegiado, o comitê tem a função de acompanhar a execução dos contratos de delegação, propor melhorias e contribuir na formulação de diretrizes para o planejamento, regulação e fiscalização dos serviços realizados pelas concessionárias e pela CEDAE. Essas atividades seguem as orientações estabelecidas no Anexo XII dos contratos de concessão dos blocos, que serve como base normativa para a atuação do comitê.

O comitê foi oficialmente instituído para cada um dos blocos da concessão pelos seguintes decretos estaduais de 24 de agosto de 2022: *(i)* Decreto Estadual nº 48.186, que criou o comitê para o bloco 1; *(ii)* Decreto Estadual nº 48.187 para o bloco 2; *(iii)* Decreto Estadual nº 48.188 para o bloco 3 e *(iv)* Decreto Estadual nº 48.189 para o Bloco 4. Esses decretos asseguram a existência de um órgão consultivo específico para cada área de concessão, o que permite uma abordagem direcionada e uma maior eficácia no acompanhamento dos serviços e na resolução de questões específicas de cada bloco.

A composição do comitê de monitoramento é diversificada e inclui titulares dos serviços públicos, entidades do setor de saneamento básico, usuários, organizações da sociedade civil, coletivos e grupos de pesquisa acadêmicos, além de representantes do estado e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Essa ampla representação visa garantir que as atividades de fiscalização e acompanhamento sejam realizadas de forma colaborativa e transparente, envolvendo diferentes perspectivas e interesses relacionados ao saneamento

básico. A posse dos membros dos comitês de monitoramento, ocorrida em 04 de abril de 2023, foi registrada em ata e publicizada na página oficial da AGENERSA.

Entre as principais atribuições do comitê de monitoramento estão o acompanhamento e a avaliação dos serviços prestados, a proposição de melhorias, a contribuição para o desenvolvimento de diretrizes para o planejamento e a regulação dos serviços (conforme as normas da ANA) e a análise das críticas e sugestões dos usuários. O comitê tem a função de colaborar com a fiscalização dos contratos de concessão e da produção de água, submetendo pareceres opinativos à AGENERSA para que medidas corretivas sejam tomadas quando necessário.

Complementando a atuação do comitê de monitoramento, outras entidades estabelecidas nos contratos de concessão também contribuem para a governança dos serviços de saneamento no estado. Os **conselhos de titulares**, a título de exemplo, são constituídos como órgãos consultivos e são responsáveis por coordenar e integrar as relações entre os titulares dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos Blocos da Concessão, o Estado e a Agência Reguladora visando a assegurar a participação dos titulares em decisões a serem tomadas pela Agência Reguladora atinentes à execução do Contrato de Concessão., conforme o Anexo IX dos respectivos contratos. Essa integração entre os titulares visa fortalecer o controle social e a transparência na execução contratual.

Outro órgão relevante é o **conselho do sistema de fornecimento de água**, que reúne representantes das concessionárias, do ERJ, da CEDAE, do IRM e da AGENERSA. Este tem a função de promover a interação entre os diferentes participantes do sistema de abastecimento de água, propondo ações e deliberações que aprimorem o sistema, conforme previsto no Anexo X dos contratos. Dessa forma, o conselho contribui para a articulação entre as concessionárias e o estado, buscando soluções eficazes para o abastecimento de água.

Essas estruturas colegiadas formam, assim, um sistema de governança e regulação abrangente, que visa não somente a fiscalização, mas também ao contínuo aprimoramento e integração dos serviços de saneamento no ERJ, em consonância com as necessidades da população e as normas regulatórias.

Na Tabela 3-1 estão apresentadas as competências gerais das principais instituições afetas ao saneamento básico na RMRJ.

Além dessas, é importante destacar a relevância dos Comitês da Bacia Hidrográfica (CBH Guandu; CBH Baía de Guanabara; CBH do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto; e CBH das Lagoas de Araruama, Saquarema e dos Rios São João, Una e Ostras), que possuem atuação direta ou indireta no setor de saneamento. Esses comitês, conforme detalhado no Produto 2, desempenham um papel fundamental na

coordenação de ações e na promoção de políticas integradas nas respectivas unidades de planejamento de recursos hídricos, contribuindo para a melhoria da gestão e a efetividade dos serviços de saneamento na RMRJ.

Ressalta-se a atuação da Casa Fluminense, núcleo de articulação para a construção coletiva de políticas públicas na RMRJ, focando na redução das desigualdades, no fortalecimento da democracia e no desenvolvimento sustentável. Fundada em 2013 por ativistas e pesquisadores, esta entidade atua em três frentes: *(i)* Mobilização, promovendo a articulação entre organizações e cidadãos; *(ii)* Informação, para a formulação de propostas e monitoramento de políticas; e *(iii)* Incidência, garantindo que suas propostas sejam debatidas publicamente. No setor de saneamento, a Casa Fluminense concentra esforços na promoção de políticas para reduzir o déficit de saneamento básico e garantir acesso universal a esses serviços.

Ainda, tem-se a Rede de Vigilância Popular em Saneamento e Saúde, criada em 2022, impulsionada pela luta coletiva pelo direito humano à água, ao saneamento e à saúde no ERJ. A Rede é composta por diversas organizações, incluindo associações de moradores, instituições acadêmicas como a Fiocruz, movimentos sociais e fóruns de debate. Seu foco é promover o direito à água e ao saneamento, articulando ações de controle social e mobilização cidadã em defesa de direitos fundamentais no ERJ.

De maneira geral, observa-se que cada instituição possui atribuições bem definidas para atender aos encargos delegados, entretanto, não se identificou uma definição estruturada e integrada para o exercício conjunto de ações que têm objetivos comuns ao saneamento básico. Dessa forma, recomenda-se que as instituições promovam articulações mais coordenadas, visando à execução colaborativa das atividades compartilhadas, maximizando a cooperação e os resultados no âmbito do saneamento básico.

Tabela 3-1 – Competências das principais instituições afetas ao saneamento básico na RMRJ

Instituição	Competência
SEAS	Coordena a formulação, execução, avaliação e atualização da Política Estadual de Meio Ambiente, analisa e monitora as políticas públicas setoriais que impactem no meio ambiente; articula e coordena planos da área ambiental; executar as atribuições relativas ao licenciamento e à fiscalização ambiental, promove ações de educação ambiental e outros.
INEA	O Instituto Estadual do Ambiente - INEA, criado pela Lei Estadual nº 5.101, de 04 de outubro de 2007, com a função de executar as políticas estaduais de meio ambiente, de recursos hídricos e de recursos florestais previstas em lei ou fixadas pelos órgãos competentes, integra a Administração Pública Estadual Indireta, vinculado à Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade e submetido ao regime autárquico especial, dotado de autonomia administrativa, financeira e patrimonial.
FECAM	O Fundo Estadual de Conservação Ambiental (FECAM) é fundo de natureza contábil e seus recursos são utilizados 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 desenvolvimento sustentável (nos objetos dispostos em lei).

Instituição	Competência
FUNDRHI	O Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (FUNDRHI), instituído através do Decreto Estadual nº 30.203/2001, é destinado ao financiamento da implementação de instrumentos de gestão de recursos hídricos no ERJ, além de apoiar ações, programas e projetos dos Planos de Bacia Hidrográfica e dos programas governamentais. O fundo visa garantir a compatibilização entre os usos múltiplos e competitivos da água. Segundo a Lei Estadual nº 10.017/2023 pelo menos 20% dos recursos arrecadados pela cobrança do uso da água no setor de saneamento devem ser aplicados em saneamento básico, até alcançar 90% de esgoto coletado e tratado na Região Hidrográfica.
Fundo de Desenvolvimento da Região Metropolitana	O Fundo de Desenvolvimento da Região Metropolitana tem como principal finalidade fornecer suporte financeiro para as despesas de custeio e investimento na RMRJ, incluindo as do órgão executivo, consoante a Lei Complementar nº 184/2018. Suas receitas provêm de diversas fontes, como recursos do estado e dos municípios, transferências da união, empréstimos e doações. Os recursos devem ser aplicados em programas, projetos e ações relacionadas ao pagamento de serviços metropolitanos, multas por descumprimento de contratos e taxas de serviços públicos. A gestão do fundo é realizada pelo CDRM, em conformidade com as diretrizes da Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (ALERJ).
PSAM	Iniciativa para a ampliação do serviço de saneamento no ERJ, criada através do Decreto nº. 42.931 de 2011, para estabelecer uma coordenação específica para a elaboração do Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara. Sob a coordenação da SEAS, sua função foi alterada pelo Decreto n° 47.609 de 2021, de modo que o Programa abarcasse todo o território fluminense.
AGENERSA	Agência responsável pela regulação técnica, econômica e comercial dos contratos de concessão e permissões de serviços públicos nas áreas de saneamento e energia no ERJ.
IRM	Responsável por executar decisões tomadas pelo CDRM; assegurar suporte ao exercício das atribuições das decisões do CDRM; além de funções públicas que abarcam as necessidades ou que agregam o interesse comum de mais de um município da RMRJ.
CDRM	O Conselho Deliberativo da RMRJ é responsável pelas votações e aprovações referentes à RMRJ, respeitando o valor de peso estipulado para cada município. É formado pelos vinte e dois Prefeitos da RMRJ, o Governador do Estado do Rio de Janeiro e três segmentos da Sociedade Civil
CCRM	O Conselho Consultivo da RMRJ tem como objetivo assegurar a participação da população no processo de planejamento e tomada de decisões, assim como no monitoramento da execução de serviços e atividades pertinentes às funções públicas de interesse comum. O CCRM é constituído por 47 pessoas, com mandato de quatro anos
DEFESA CIVIL	Tem como objetivo de reduzir os riscos de desastres. Compreende ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, e se dá de forma multissetorial, abrangendo todo o Estado do Rio de Janeiro.

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DE RIO DE JANEIRO (2024)

3.2.2 Políticas para a população em áreas especiais

A Organização das Nações Unidas (ONU) reconhece o direito humano à água e ao saneamento como essenciais para a dignidade e qualidade de vida. O acesso ao saneamento é considerado um direito legal, e sua implementação deve ser guiada por princípios como equidade e não discriminação, participação, aceitabilidade, dignidade e acessibilidade econômica. Este tema é tão relevante que foi incluído nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU.

Conforme já tratado no Relatório de Diagnósticos Setoriais, merecem menção as populações em situação de vulnerabilidade, devido à ausência de atendimento ou ao atendimento inadequado por soluções ou serviços de saneamento básico, destacando-se, além das áreas rurais, as comunidades urbanas e favelas, a população em situação de rua e comunidades

tradicionais. Nesse sentido, 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.

Em relação às áreas rurais, comunidades urbanas e favelas são observados maiores déficits em saneamento básico para a RMRJ, conforme detalhado ao longo dos itens a seguir e no diagnóstico. A elaboração de políticas específicas voltadas para essas localidades se justifica não apenas pelo passivo acumulado, mas também pelas particularidades locais, as quais demandam abordagens distintas das convencionalmente adotadas nas áreas urbanas e/ou regularizadas, tanto no que se refere à tecnologia empregada, quanto à gestão dos serviços e relação com as comunidades.

Nesse sentido, ressalta-se que a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, atualizada pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, traz em seu capítulo IX, artigo 48, a "garantia de meios adequados para o atendimento da população rural, por meio da utilização de soluções compatíveis com as suas características econômicas e sociais peculiares" (BRASIL, 2007; 2020). Em consonância com esta diretriz, o processo de execução da política de saneamento básico na RMRJ envolve, dentre outras atividades, o conhecimento das realidades sanitárias das áreas rurais, das comunidades urbanas e favelas, bem como das iniciativas e estratégias que vêm sendo empreendidas localmente.

No que diz respeito aos usuários que não têm capacidade de pagamento, a Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece a possibilidade de adoção de subsídios tarifários e não tarifários. Esses mecanismos são vistos como ferramentas de política social fundamentais para assegurar o acesso universal aos serviços, especialmente em áreas de baixa renda. Adicionalmente, o princípio da modicidade tarifária, também presente na Lei Federal nº 8.987/1995 ("Lei de Concessões"), regula todos os serviços públicos e estabelece que o conceito de tarifa módica varia conforme a renda dos usuários.

Neste contexto, a Lei da Tarifa Social de Água e Esgoto (Lei Federal nº 14.898/2024) determina que os pagamentos pelos serviços de saneamento devem ser razoáveis e socialmente justos, visando eliminar barreiras econômicas ao acesso universal. Dessa forma, conforme a legislação nacional, a tarifa social consiste em um desconto de 50% sobre a tarifa aplicável à primeira faixa de consumo (15 m³ por residência), com a tarifa regular sendo aplicada ao consumo excedente. Este benefício é destinado a usuários com renda *per capita* de até meio salário-mínimo, inscritos no CadÚnico ou que recebam o Benefício de Prestação Continuada (BPC). Os novos critérios, ainda incluem:

- As concessionárias devem incluir automaticamente os beneficiários cadastrados no CadÚnico.

- Valores de benefícios sociais não são considerados na renda per capita para a tarifa social.
- Usuários que deixarem de se enquadrar nos critérios de renda continuarão com a tarifa social por três meses.

Por sua, vez, quanto a este tema, no estado do Rio de Janeiro, o Decreto Estadual nº 25.438/1999 dispõe sobre a fixação de cota mínima de água e esgoto para imóveis residenciais situados em áreas de interesse social. O decreto estabelece o cálculo do valor da tarifa social (6,0 m³ x tarifa B) para esses imóveis, com as áreas de interesse a serem definidas pela Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos.

O Decreto Estadual estabelece que têm direito ao benefício aqueles que residem em moradias que se enquadrem em uma das seguintes categorias: favela, área de interesse social, conjunto habitacional ou habitação popular. Para tanto, os clientes que solicitam a inclusão na tarifa social, comprovando os requisitos necessários, pagam uma tarifa reduzida, até o limite de 200 litros por habitante por dia. Entretanto, nota-se que os critérios de enquadramento para a tarifa social não consideram os rendimentos, o que contrasta com a abordagem da Lei Federal nº 14.898/2024. Há ainda outra divergência entre as diretrizes estaduais e a nova lei federal, como o volume máximo de consumo, que é de 15 m³ na lei federal e 6 m³/hab. no decreto estadual (para três moradores).

Em Petrópolis, os critérios incluem ser morador de imóvel unifamiliar, ser beneficiário do CadÚnico e apresentar documentos de identificação, com desconto de 50% para consumo até 10 m³. Em Niterói, a Águas de Niterói adota um desconto de 40% sobre a tarifa convencional praticada pela concessionária, entretanto, esta não divulga os critérios de enquadramento do benefício.

Para a Zona Oeste Mais Saneamento, a tarifa social é concedida conforme definições do Decreto Estadual nº 25.438/1999, estando apto ao benefício domicílios situados em favelas, habitação popular destinada a famílias de baixa renda em terrenos cedidos por órgãos públicos municipais, estaduais e federais e conjuntos Habitacionais construídos pelo Sistema Financeiro de Habitação, para população com renda familiar até 5 (cinco) salários mínimos situados em condomínios ou empreendimentos do Minha Casa Minha Vida, casas isoladas ou imóveis em Áreas de Especial Interesse Social (AEIS) com residências de até 50 m³ e comércios de até 30m³. 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.

Em relação aos serviços de esgotamento sanitário, os municípios de Cachoeiras de Macacu, Japeri, Magé, Nilópolis e Rio Bonito não possuem sistemas públicos sob a responsabilidade

das concessionárias e não é praticada a tarifa social. Em Guapimirim e São João de Meriti, onde os serviços são prestados pelas prefeituras, não há sistema público no primeiro e não há cobrança no segundo, resultando na ausência de tarifa social. No município de Paracambi, embora exista um sistema coletivo sob a responsabilidade da concessionária, não foi identificada a aplicação da tarifa social.

Na RMRJ, apenas 14% dos domicílios são beneficiados pela tarifa social, enquanto 33,4% dos domicílios têm renda de até meio salário-mínimo. Nota-se a necessidade de 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.

Diante das diferenças na abordagem e nos critérios de concessão de tarifas, conforme detalhado no Produto 2 – Diagnósticos Setoriais, nota-se um conflito normativo entre a nova lei federal e o decreto estadual. Em síntese, a lei federal estabelece um desconto baseado em consumo e renda, com a aplicação automática do benefício para os usuários que atendem aos critérios. 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.

É preciso mencionar, ainda, 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. Essa legislação estabelece as diretrizes gerais dispostas no art. 5º da Lei Federal 6.766/1979, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano, e voga por normativos já descritos no Decreto Estadual nº 11.012/1988, que delimita as faixas de servidão existentes nas margens das canalizações destinadas ao abastecimento público de água. Porém inova ao dispor que competirá à AGENERSA a definição das larguras de faixas não edificáveis, a serem estabelecidas conforme 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. Nesse sentido, a AGENERSA criou a Deliberação AGENERSA nº 1962/2014, que define que as faixas correspondem a:

- 4 metros para diâmetros de até 350mm.
- 6 metros para diâmetro maior que 350mm e a até 500mm.
- 8 metros para diâmetro maior que 500mm e a até 1000mm.

- 9 metros para diâmetro maior que 1000mm e a até 1500mm.
- 10 metros para diâmetro maior que 1500mm e a até 2500mm.
- 12 metros para diâmetro maior que 2500.

Esses valores foram considerados com pressão de serviços admissível de 1 MPA, velocidade máxima de escoamento considerada é de 3 m/s e vida útil de 50 anos. Se pressão ultrapassar 1 MPA, a largura deverá ser acrescida do dobro do percentual do acréscimo da pressão, ou seja, uma tubulação de 1200mm, operando a 1,2 MPA, necessitarão de uma faixa de 12,6 metros.

Contudo a normativa se aplica parcialmente aos prestadores da RMRJ, uma vez que sua aplicabilidade se restringe aos entes regulados pela agência. Para os demais prestadores, os normativos a serem seguidos ainda corresponde aos descritos no Art.1 do Decreto Estadual nº 11.012/1988, que estabelece faixas considerando apenas o aspecto de quantidade e diâmetro, a saber:

- Tipo "A" - faixa de 30 (trinta) metros de largura: Para os casos de 3 (três) ou 4 (quatro) adutoras de diâmetro igual ou superior a 1000mm;
- Ttipo "B" - faixa de 15 (quinze) metros de largura: Para os casos de 1 (uma) ou 2 (duas) adutoras de diâmetro igual ou superior a 1000mm;
- Tipo "C" - faixa de 12 (doze) metros de largura: para os casos de 2 (duas) adutoras de diâmetro menor de 1000mm, até 500mm, inclusive;
- Tipo "D" - faixa de 6 (seis) metros de largura: para os casos de 1 (uma) adutora de diâmetro menor de 1000mm até 500mm, inclusive e para os casos de adutoras, sub-adutoras, troncos alimentadores ou redes, com diâmetro menor de 500mm até 200mm, inclusive; e
- Tipo "E" - faixa de 4 (quatro) metros de largura: para os casos de canalizações de diâmetro menor de 200mm.

Além da definição das faixas, a Lei Estadual nº 6.560/2013, estabelece que os imóveis sobre faixa "*non aedificandi*" de comunidades carentes deverão ser realocados em imóveis a serem identificados na mesma comunidade. Ocorre que, após o processo de concessão dos blocos, não foram identificadas informações sobre o assentamento e a regularização fundiária dessas áreas, se apresentando com uma demanda a ser suprida. A ocupação dessas áreas torna-se um risco à população, uma vez que o rompimento pode ocasionar danos materiais e até de vidas. Cita-se os casos ocorridos em 2023, no bairro Km 32 no município de Nova Iguaçu, quando a adutora do sistema Guandu rompeu, atingindo mais de 30 imóveis, e em 2024, no bairro Jardim Xavantes, em Belford Roxo, quando casas e carros foram invadidos pela água.

Outro aspecto fundamental a ser observado em áreas especiais é a sustentabilidade das estruturas de saneamento básico. Sabe-se, ainda, que casos de abandono de estruturas de

saneamento básico, sobretudo em municípios menores e com menos recursos, não são incomuns, sendo a sustentabilidade dos sistemas um dos grandes desafios enfrentados após sua implantação. Um dos fatores essenciais para a superação desse desafio consiste na construção de políticas públicas dispondo de instrumentos legais de planejamento, tributários, financeiros e de capacitação, que possam reduzir o déficit dos eixos do saneamento, bem como no envolvimento da comunidade no planejamento, execução e gestão das soluções sanitárias implementadas, de forma a serem adotadas tecnologias apropriadas a realidade de cada município e suas localidades.

De acordo com o atual arranjo institucional, a SEAS é a responsável pela formulação, desenvolvimento e implementação das políticas públicas de saneamento básico em âmbito estadual, sendo seu principal braço executivo o INEA. Logo, entende-se que o saneamento é parte constituinte das atribuições da SEAS. Nesse sentido, são variados os fatores que influenciam na não abordagem de peculiaridades, como as rurais, no âmbito da política estadual, a partir das quais argumenta-se que nem o conteúdo dos marcos legais da política de saneamento básico, nem as frentes de atuação definidas pelas instituições implementadoras estão orientados para fazer com que o poder público estadual identifique, conheça ou desenvolva diretrizes para orientar os municípios a garantirem o atendimento adequado das populações rurais segundo Tribst (2019).

Diante o exposto, o PlanSAN mostra-se uma valiosa oportunidade para que seja buscado o aprimoramento da gestão do saneamento básico e desenvolvidas ações de fortalecimento institucional para direcionar o planejamento, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços ao atendimento adequado da população rural e outras áreas especiais, considerando-se os princípios da integralidade e da universalização do saneamento básico.

3.2.3 Participação social

Como já vem sendo apontado ao longo da elaboração do PlanSAN, na esfera pública é fundamental que sejam criados mecanismos que possibilitem a participação social, 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. A baixa participação social, portanto, consiste em um problema que precisa ser sanado, buscando-se formas de atrair a população e qualificar os debates.

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

Diante o exposto, a implementação e consolidação de Conselhos Regionais de Saneamento ou Conselhos, respeitando os blocos de saneamento, em alinhamento com os Comitês de Bacias Hidrográficas, deve ser uma estratégia a ser adotada para facilitar tratativas afetas especificamente às questões de saneamento. Essa atividade pode ser realizada em consonância com o INEA, uma vez que o órgão é responsável por promover e prestar apoio técnico à criação, à implantação e ao funcionamento de comitês de bacias hidrográficas, de agências de bacias hidrográficas e de entidades a elas equiparadas. Acredita-se que, além da participação de instituições e representações da sociedade civil voltadas para o saneamento, também seja fundamental a participação dos Comitês de Bacia Hidrográfica, para incorporar a questão da gestão hídrica, bem como das secretarias de saúde e de educação, representando as interfaces do saneamento, entre outras pertinentes.

Além disso, também se faz necessário manter canais disponíveis para o contato permanente de prefeituras municipais, prestadores, agências reguladoras, comitês de bacias e sociedade civil com as instituições estaduais, municipais e metropolitanas, se for o caso. É muito comum, no caso das entidades municipais da RMRJ, a disponibilização de contatos telefônicos de difícil atendimento. Contudo, em relação aos canais de atendimento, é positivo ressaltar que 100% dos prestadores disponibilizam tais canais, seja por meio de WhatsApp, sites oficiais ou redes sociais. No entanto, é importante destacar que os municípios de Itaguaí, Magé e Seropédica não possuem ouvidorias. Além disso, nas Prefeituras, as ouvidorias têm uma abordagem abrangente, atendendo a todas as demandas da administração pública. No entanto, essa abrangência não se restringe apenas às especificidades relacionadas a cada componente do saneamento, especialmente quando a prestação dos serviços é direta, como ocorre na drenagem, e em municípios com setor rural, no abastecimento de água e no esgotamento sanitário, o que pode se configurar uma limitação, pois não permite um foco mais detalhado nas necessidades específicas desses serviços.

Ressalta-se que a AGENERSA conta com serviço gratuito de atendimento telefônico para recebimento de reclamações dos usuários. Atualmente, a ouvidoria constitui um canal direto da Agência com os consumidores que almejam registrar sugestões, informações, reclamações e denúncias sobre os serviços das concessionárias reguladas.

Os canais de atendimento e ouvidoria da AGENERSA são notáveis, uma vez que oferecem amplo suporte ao consumidor, incluindo relatórios trimestrais, a realização de atividades com

proximidade com os usuários, que são fundamentais para a articulação e fortalecimento institucional. Da mesma forma, a EMUSA destaca-se a aplicação COLAB, aplicativo destinado aos usuários dos serviços, enquanto a COMDEP disponibiliza canais diretos para que os usuários possam registrar sugestões, informações, elogios, reclamações e denúncias sobre os serviços de saneamento nas áreas sob sua regulação e fiscalização.

Do mesmo modo a Fundação Rio-Águas também disponibiliza canais de atendimento ao cidadão, vinculados à Prefeitura do Rio de Janeiro. Entre eles, destacam-se o site oficial e as redes sociais, bem como a central de atendimento telefônico através do "1746", sendo este um dos principais. Esse serviço gratuito permite que os cidadãos abram Ordens de Serviço (OS) para registrar críticas, sugestões, pedidos de informações e solicitações relacionadas aos serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem urbana e manejo das águas pluviais) prestados no município.

Podem ser citados ainda canais como a Ouvidoria Geral do Estado do Rio de Janeiro (OuvERJ) e o Serviço Eletrônico de Informações ao Cidadão (SIC), da Secretaria de Estado da Fazenda do Rio de Janeiro. Estas são ferramentas com o intuito de facilitar o exercício do direito de acesso às informações públicas.

Todavia, ainda que esses canais existam, é importante a maior divulgação de tais instrumentos para conhecimento público. Ademais, ressalta-se a necessidade de estabelecimento de canais de comunicação entre as instituições afetas a saneamento básico na RMRJ para que seja desenvolvido um diálogo constante e permanente entre tais entidades, de forma que se atualizem mutuamente sobre as ações realizadas e fortaleçam a coordenação da política de saneamento básico na RMRJ.

3.2.4 Planejamento e gestão

A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº. 11.445/2007) estabelece diretrizes nacionais para o setor e, entre suas principais determinações, destacam-se o estabelecimento do saneamento básico como objeto do planejamento integrado, juntamente com diretrizes e regras para a prestação e a cobrança pelos serviços. Em seu Art. 17, com redação atualizada pela Lei nº 14.026/2020, dispõe quanto a elaboração de planos regionais de saneamento básico, que podem contemplar um ou mais componentes do saneamento básico, com vistas à otimização do planejamento e da prestação dos serviços (BRASIL, 2007).

Nesse contexto, destaca-se o Projeto de Lei (PL) nº 3.772/2024 que propõe alterações à Lei nº 11.445/2007, enfatizando a integralidade dos serviços de saneamento básico. Essa integralidade é entendida como a provisão simultânea dos quatro componentes do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e

limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) em um mesmo território. O objetivo é assegurar que todos esses serviços sejam considerados no planejamento e na execução, atendendo às necessidades da população e maximizando a eficácia das ações e resultados. De maneira geral, a proposta busca igualar a importância da drenagem de águas pluviais e do manejo de resíduos sólidos aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, promovendo a integração desses eixos na gestão, no planejamento e no financiamento, bem como nas concessões e parcerias público-privadas. Atualmente, o PL está em tramitação na Comissão de Assuntos Econômicos (CAE), onde será analisado para a possível implementação dessas mudanças no setor no Brasil.

No que se refere ao planejamento e à gestão dos serviços de saneamento, no âmbito do PlanSAN, diversas demandas foram levantadas durante o desenvolvimento dos Diagnósticos Setoriais, visto que o planejamento constitui uma importante atividade a ser exercida pelo poder público, que envolve a diminuição das incertezas quanto ao futuro. Planejar, portanto, constitui um ato praticado 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 na RMRJ relatam a existência de um planejamento para guiar a atuação setorial, no entanto, demandas não previstas comprometem a execução desse planejamento. Assim, há a necessidade de mudanças nesse sentido, para que essas demandas não previstas sejam consideradas, e que exista tempo e pessoal disponível para o seu atendimento, de forma que elas não venham a comprometer o planejamento idealizado. Também é imprescindível que o planejamento esteja alinhado com outras instituições de governo correlatas, de forma a não haver sobreposição de ações e sim compartilhamento e complementariedade. Nesse sentido, alguns instrumentos legais podem auxiliar nessa tarefa, como: *(i)* o estabelecimento de termo de cooperação entre instituições, visando a execução de ações em conjunto; *(ii)* o estabelecimento, na legislação, de instituições com atribuições afins, visando o planejamento integrado; ou *(iii)* o estabelecimento de meios de comunicação interinstitucional periódicos, visando o diálogo e troca de informações constantes.

As formas ou instrumentos para consolidar um planejamento integrado na RMRJ dependem de qual situação se deseja superar. A título de exemplo, a compatibilização da licitação de convênios entre as esferas estadual e regional pode ser atingida por meio de alterações na legislação, visando a integração dessas medidas. Já o termo de cooperação técnica pode ser utilizado no caso de estabelecimento de pesquisas que contribuirão com o desenvolvimento da gestão no setor de saneamento, podendo envolver instituições como o IRM e o INEA, para se estabelecer um vínculo cooperativo ou de parceria entre si, de modo a realizar um propósito

comum, voltado ao interesse público. Assim, as duas partes fornecem, cada uma, a sua parcela de conhecimento, ou até mesmo uma equipe, para que seja alcançado o objetivo acordado.

As análises realizadas apontam que o planejamento do setor de saneamento em nível metropolitano apresenta maior foco em medidas estruturais e técnicas tradicionais. Para superar esse desafio, se faz necessária a inversão do foco clássico do planejamento em saneamento básico, conforme orientação do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), sendo feita também a previsão de investimentos em ações estruturantes, assim como na melhoria cotidiana da infraestrutura.

Outra questão crítica a ser pontuada seria a falta de planejamento de longo prazo do setor, com predomínio de ações pontuais. Essa situação ocasiona a implementação de medidas emergenciais e corretivas, ao invés de ações preventivas e planejadas. Também pode ocorrer a dispersão de ações relacionadas ao saneamento básico em uma multiplicidade de órgãos, que atuam no setor de forma descoordenada. Destaca-se que o planejamento deve envolver todas as etapas das políticas públicas, desde sua concepção, formulação, implementação, monitoramento e avaliação. Ademais, no caso do saneamento, é importante que as ações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem urbana e manejo das águas pluviais sejam planejadas de forma concomitante e integrada, como prevê o princípio da integralidade presente na Política Nacional de Saneamento Básico.

Um importante instrumento para o planejamento do setor na esfera municipal consiste no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). O desenvolvimento dos Diagnósticos Setoriais permitiu verificar que existem municípios na RMRJ que apresentam PMSB desatualizado, que não abordam os quatro eixos de saneamento ou até mesmo que não possuem este instrumento. Os planos de saneamento básico podem apresentar abrangência municipal ou regional, devendo ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas e com planos diretores dos municípios em que estiverem inseridos, ou com os planos de desenvolvimento urbano integrado das unidades regionais por eles abrangidas. Os planos de saneamento básico são aprovados por atos dos titulares e podem ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço. Sua elaboração pode ser realizada pelo titular dos serviços ou, de forma indireta, a partir de contratação de terceiros, como empresas de consultorias ou universidades. Neste aspecto, uma das principais dificuldades para a elaboração de instrumentos de planejamento adequados diz respeito à baixa capacitação técnica na esfera municipal.

A capacitação da equipe técnica também é um ponto crucial para o bom funcionamento das instituições. É necessário promover programas de qualificação de pessoal, tanto no âmbito

gerencial, quanto cursos práticos, voltados à operação e manutenção dos sistemas existentes. Recomenda-se realização de capacitações periódicas dos recursos humanos, não apenas em assuntos relacionados ao saneamento básico. É essencial que temas relacionados à gestão, como planejamento, regulação, prestação de serviços, monitoramento e fiscalização, também façam parte das capacitações. Além disso, os servidores também precisam ser rotineiramente capacitados em habilidades diversas, tais como: *softwares* de escritório, *softwares* de análise de dados, *softwares* de gestão de projetos. Ainda, destaca-se que, um dos problemas citados pelos agentes públicos da RMRJ durantes as reuniões é o reduzido corpo técnico, assim sendo, a capacitação para uso de inteligência artificial (IA) é uma opção que pode colaborar.

Ademais, para o bom funcionamento das instituições, é importante a existência de instrumentos legais que orientem e direcionem sua atuação. A título de exemplo, pode-se pontuar alguns aspectos nos quais foram identificadas lacunas de diretrizes legais ou normativas, sugerindo-se o seu desenvolvimento para melhor funcionamento institucional como, por exemplo: plano estadual de saneamento básico, política estadual de saneamento básico, normas para drenagem urbana e manejo de águas pluviais; normas para a avaliação da qualidade dos serviços prestados, em todos os eixos de saneamento; dentre outras. Ressalta-se que o presente levantamento não tem a intenção de exaurir todas as lacunas normativas existentes no setor de saneamento básico, mas exemplificar algumas pautas passíveis de serem abordadas.

As próprias instituições, caso possuam atribuições de regulação/publicação de normas relativas ao saneamento básico, como é o caso do INEA, Fundação Rio-Águas e da AGENERSA, podem realizar as publicações dentro de um planejamento sobre o que a instituição entende como necessário. Cabe mencionar ainda que a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), por meio da Resolução nº 105, de 18 de outubro de 2021, emitiu uma agenda regulatória contendo os temas das próximas normas de referência a serem emitidas para o setor de saneamento (BRASIL, 2021a). Destaca-se que o diálogo interinstitucional é essencial para que as lacunas normativas identificadas pelos órgãos estaduais e metropolitanos, quando cabível, sejam contempladas na esfera nacional pela agência reguladora.

O apoio e a orientação estadual também auxiliam os municípios na consecução de suas políticas locais ou mesmo no âmbito metropolitano, como a própria Lei Complementar nº 184 de 2018, que estabelece os interesses metropolitanos, bem como os instrumentos de planejamento e gestão como, entre outros: Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado, Planos Multissetoriais Integrados Metropolitanos, Sistema de Informações Metropolitanas e Fundo de Desenvolvimento da Região Metropolitana.

Outro exemplo é o Programa Rio 2030, da SEAS, por meio do Decreto Estadual nº 48.532/2023, que tem como objetivo incentivar e potencializar a realização de projetos e iniciativas que acelerem a implementação da Agenda 2030 das Nações Unidas no ERJ até 2030. Pretende-se promover ações e transformações sustentáveis a partir de engajamento de várias frentes como sociedade civil, setor privado, academia, setor público e organismos internacionais. Estão entre os objetivos a promoção de projetos e ações para o desenvolvimento sustentável e de iniciativas que estimulem a atração de investimentos e parcerias público-privadas.

Ainda, pode ser citado o ICMS Ecológico, que é um mecanismo tributário que busca incentivar os municípios a promoverem ações de preservação dos recursos naturais, como a proteção legal de áreas naturais e a coleta e tratamento de efluentes sanitários, possibilitando a estes o acesso a parcelas maiores dos recursos financeiros arrecadados pelo estado. Políticas desse tipo devem ser amplamente divulgadas aos seus respectivos público-alvo, bem como podem elaboradas novas políticas, mediante análises de necessidade.

Todavia, ainda se verifica a carência de políticas estaduais direcionadas ao saneamento básico, bem como a ausência de instrumentos e diretrizes efetivas e integradas para a orientação do planejamento dos serviços, sendo este um entrave para o desenvolvimento do setor. Essa falta de diretrizes é sentida principalmente na prestação dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais. Assim, políticas de incentivo podem ser desenvolvidas e aprimoradas, visando fortalecer práticas como a utilização de técnicas sustentáveis de manejo de águas pluviais, o aproveitamento de subprodutos do tratamento de esgoto, como o lodo resultante e o biogás; o reuso de efluentes sanitários; dentre outras.

Cabe mencionar, no âmbito do planejamento e gestão, a ocorrência de interferências de cunho político. Com isso, em algumas situações, o problema não se encontra na falta de formulação de políticas e/ou programas eficazes, mas na falta de vontade política para a sua implementação, na ausência de liderança com propósitos e na ausência de continuidade na implementação de políticas e/ou programas devido à alternância de governo. Assim, pontua-se, novamente, a importância de investir na maturidade de determinada política pública, de modo que se torne uma política de estado, e não uma política de governo. No Brasil, a descontinuidade político-administrativa é comumente identificada como um empecilho ao desenvolvimento de políticas públicas, sendo importante desenvolver estudos que culminem em formas de gestão resilientes para a efetiva implementação do PlanSAN ao longo dos 20 anos de horizonte do plano.

No que se refere à prestação dos serviços de saneamento, estes podem ser organizados segundo modelos de gestão de distintas naturezas, com operadores públicos ou privados, e com diferentes arranjos jurídico-institucionais, conforme apresentado na Figura 3-1.

A Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020, também apresenta a possibilidade de prestação regionalizada dos serviços de saneamento, como no caso de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride), região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião. Com a promulgação da Lei nº 14.026/2020, busca-se promover a regionalização dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala, por meio do apoio à formação das unidades regionais de saneamento básico e à obtenção da sustentabilidade econômico-financeira do bloco. A unidade regional de saneamento básico se caracteriza pelo agrupamento de municípios, não necessariamente limítrofes, para atender adequadamente às exigências de higiene e saúde pública ou para dar viabilidade econômica e técnica aos municípios menos favorecidos. Seu estabelecimento é realizado pelo estado, mediante lei ordinária.

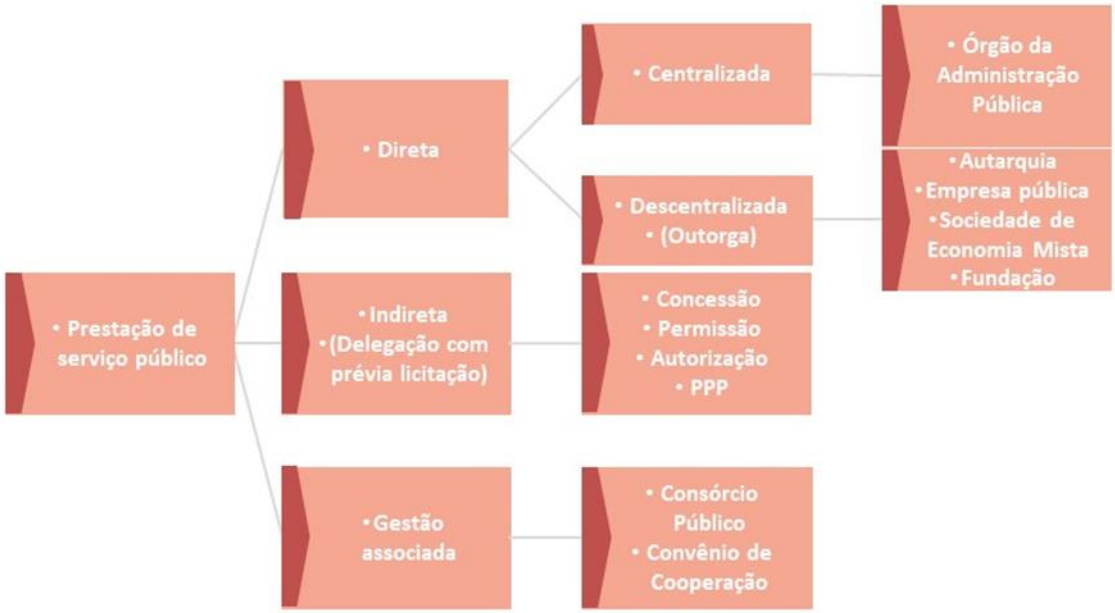


Figura 3-1 – Arranjos jurídico-institucionais para a prestação de serviços de saneamento

A despeito das novas possibilidades de arranjos institucionais para a prestação dos serviços, no Brasil, classicamente, destacam-se os seguintes modelos:

- **Administração Direta Municipal:** modelo gerencial em que a Prefeitura Municipal assume a gestão dos serviços, sendo responsável pelas atividades de planejamento, projeto, operação e administração. Essas atividades são prestadas por meio de secretarias, departamentos ou repartições da administração direta. Não há nesse modelo uma personalidade jurídica definida ou autonomia financeira, uma vez que não existe vinculação exclusiva das receitas tarifárias aos serviços.
- **Administração Indireta Municipal**: esse modelo possui autonomia jurídica, administrativa e financeira, comumente assumindo a forma de autarquias. Caracteriza-se por ser uma administração na qual o poder é transferido pelo poder público, por

meio de lei específica, para uma entidade de gestão descentralizada, a qual possui personalidade jurídica de direito público. O nome mais comum atribuído a esse tipo de autarquia é Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

- **Companhias Estaduais de Saneamento Básico:** consistem em empresas públicas e/ou de economia mista que obedecem a um sistema centralizado, administrativa e financeiramente, possuindo escritórios regionais em municípios sede. Foram criadas para serem os agentes principais na prestação dos serviços de saneamento do país, mediante concessões municipais autorizadas por lei específica.
- **Empresas Privadas:** com a introdução do capital privado, tem-se outro modelo de gestão apresentado pelos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos urbanos. Visando à implantação ou gestão dos serviços, no todo ou em parte, é firmado contrato entre a administração pública e entes privados, estabelecendo vínculo jurídico entre si. A concessão pode ser plena ou se dar por meio de parcerias público-privadas (PPP). Essa modalidade tem participação não muito expressiva no setor de saneamento brasileiro, mas crescente nas últimas décadas. No caso da RMRJ, a maioria dos municípios aderiu está modalidade para prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

3.2.5 Bases de dados e informações sobre saneamento

Para o alcance dos objetivos e metas propostos no planejamento, uma importante ferramenta são as bases de dados. A disponibilidade de dados atualizados sobre o saneamento é essencial para a formulação de políticas públicas. A ausência de informações adequadas sobre saneamento básico; a dificuldade de acesso aos dados existentes; e, a necessidade de capacitação dos gestores municipais para o preenchimento do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS), bem como de outras bases de dados foram pontos verificados durante o desenvolvimento do Diagnósticos Setoriais do PlanSAN. Tal dificuldade, de encontrar bases oficiais de dados com alto grau de detalhamento e confiabilidade, foi notada até mesmo para desenvolvimento do item de temas transversais ao saneamento (educação, favelas, vegetação, monitoramento da qualidade da água e outros) nos Diagnósticos Setoriais do PlanSAN.

O SNIS (atual SINISA) e o Censo Demográfico são as bases de dados mais comumente utilizadas pelas instituições ligadas ao saneamento. O Censo Demográfico mais atual é o de 2022 e o SNIS apresenta limitações no que se refere ao levantamento de dados, havendo alto percentual de dados faltantes ou inconsistentes. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), o Atlas de Abastecimento de Água e o Atlas Esgoto da ANA e o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) são fontes de informações. Outras bases de dados, embora não apresentem como foco o

levantamento de dados sobre saneamento básico, também compõem o acervo de dados utilizados pelas instituições, envolvendo informações sociais, demográficas e financeiras, como: Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC), Cadastro único (CadÚnico) e Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Além das bases de dados mencionadas, também são utilizados sistemas de informações próprios das instituições, de uso interno dos servidores, e sistema de informações das prestadoras de serviços, que tiveram que desenvolver Planos Diretores, conforme contrato de concessão. Esses dados poderiam ser unificados ou publicizados, para facilitar a troca de informações.

Diante dessas constatações, fica evidente a necessidade de melhor organização e compartilhamento das informações. A institucionalização da gestão da informação se mostra uma ferramenta importante para o desenvolvimento de conceitos básicos que facilitem o acesso à informação nas organizações governamentais, mudando-se a cultura organizacional e a maneira de se trabalhar os dados. Um passo relevante é a criação de um banco de dados unificado, reunindo informações de diferentes instituições, a fim de se criar um sistema metropolitano de informações em saneamento bem estruturado, acessível e que integre todos os órgãos estaduais municipais. É importante ressaltar a necessidade de um banco de dados atualizado com registros de custos referentes às obras executadas no setor de saneamento para embasar estudos de investimentos futuros. Neste contexto, vale ressaltar o Ambiente+, do INEA[2], ferramenta on-line de transparência e prestação de contas à sociedade baseando-se na tecnologia *Business Intelligence*; PSAM Mapas[3]; RJinLoco[4] do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro, ferramentas utilizadas para consulta.

Dentre as iniciativas relacionadas às ferramentas de fiscalização dos contratos de concessão de abastecimento de água e esgotamento sanitário, cita-se a parceria entre a AGENERSA e a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), que atua como Certificador e Verificador Independente. Essa iniciativa utiliza Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e aplicações multiplataforma, destacando o Asana® como hub central para o gerenciamento de projetos, tarefas e equipes. O Asana permite a classificação de informações e a consolidação de dados em painéis, facilitando as consultas, por meio da integração de processos e fluxos de trabalho, abrangendo a gestão de recursos, cronogramas e relatórios, além de se conectar com aplicativos como *Google Drive* e *Microsoft Teams*. Adicionalmente, o público poderá acessar informações e indicadores de desempenho da prestação por meio de um *Dashboard*, promovendo transparência nas operações (AGENERSA, 2023).

Sabe-se que um dos grandes problemas enfrentados é desde a ausência de preenchimento dos questionários, até o preenchimento parcial ou equivocado por parte dos municípios e/ou

[2] Acesso em: https://www.inea.rj.gov.br/ambiente-mais/
[3] Acesso em: https://psam.eco.br/categoria/psam-mapas
[4] Acesso em: https://mprj.mp.br)

prestadores. Assim, recomenda-se também a realização de cursos de curta duração para os gestores municipais e a ampla divulgação dessa capacitação. Sabe-se que esta ação se encontra na esfera nacional, no entanto, é possível a realização de parcerias com o governo federal de modo que sejam disponibilizadas capacitações para os gestores municipais da RMRJ.

A capacitação dos gestores municipais para o preenchimento do SNIS, bem como outras bases de dados sobre saneamento básico, consiste, portanto, em um passo para a aquisição de dados qualificados. O SNIS utiliza um banco de dados federal para compilar informações sobre serviços de água, esgoto, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, essenciais para avaliar o desempenho dos municípios, orientar políticas públicas e melhorar a gestão do setor. Contudo, erros na inserção dos dados e a baixa participação das prefeituras e/ou prestadores comprometem a análise histórica.

Destaca-se que, após um processo de maturação, a partir deste ano (2024) tem-se a criação do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) que representa um avanço significativo em relação ao SNIS, ampliando escala e escopo e incluindo informações de prestadores, gestores públicos, titulares de serviços, além de entes reguladores e fiscalizadores. O SINISA oferecerá dados detalhados e acessíveis online, facilitando o monitoramento e a avaliação da eficiência dos serviços. De acordo com o Decreto nº 7.217/2010, o SINISA deve ser integrado ao Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos (SNIRH) e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente (SINIM).

Nesse contexto, para melhoraria da qualidade das informações, foi implementado o Projeto ACERTAR que, conforme a Portaria nº 719/2018, envolve auditoria e certificação das informações relacionadas a água e esgoto, delegando essa função às agências reguladoras estaduais e municipais. O projeto é executado em cinco ciclos anuais (2021 a 2025), permitindo um aumento gradual do escopo de verificação dos dados. Os ciclos propostos para a certificação de informações dos “grupos básico e padrão”, definidos pela Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR), com duração de um ano cada, permitindo que as agências se familiarizem progressivamente com a metodologia. No segundo ciclo (ano de 2022), as informações do "grupo básico" de informações e indicadores foram classificadas por níveis de confiança. No terceiro ciclo (ano de 2023), ocorreu a certificação completa do "grupo básico", enquanto no quarto ciclo (em dezembro de 2024) será a vez do "grupo padrão". No quinto ciclo (ano de 2025), a certificação do "grupo completo" será disponibilizada, com auditorias anuais subsequentes. Após a conclusão do último ciclo, a auditoria e certificação desse grupo deverão ser realizadas anualmente.

No âmbito da RMRJ, tem-se o relatório de certificação da Fundação Rio-Águas, que conduziu o terceiro ciclo da metodologia ACERTAR, em 2023, auditando as informações da

concessionária Zona Oeste Mais Saneamento relativas ao ano de 2021. Essa auditoria avaliou 10 indicadores do grupo básico de indicadores, seguindo as diretrizes do projeto, e certificou as informações com base em níveis de confiança e precisão. Os resultados indicaram que a concessionária teve desempenho insatisfatório nas informações “Técnicas e Operacionais”, principalmente devido à falta de um sistema automatizado para registro de medições de vazão, que atualmente são feitas manualmente. Além disso, a periodicidade de verificação dos hidrômetros foi média de 5,5 anos, acima do limite de 5 anos, e o índice de hidrometração foi inferior a 80%. A concessionária também não apurou dados sobre domicílios não ocupados, afetando a precisão das informações. A análise foi restrita pela ausência de documentação em áreas críticas, como normas de processo e definição de autoridade para leitura e faturamento. Por outro lado, os dados do grupo "Contábeis" apresentaram resultados mais favoráveis, apoiados pelo Programa SOX, que busca prevenir, detectar e corrigir potenciais não conformidades nas informações financeiras da companhia. A auditoria independente e a gestão de acessos ao sistema comercial foram consideradas adequadas (RIO-ÁGUAS, 2023).

3.2.6 Regulação dos serviços

A regulação dos serviços é essencial para o seu bom funcionamento. Nesta categoria de análise, destacam-se como pontos de atenção: a ausência de regulação em alguns municípios; a falta de fiscalização por parte de entidades reguladoras; e a ausência de instrumentos que auxiliem no estabelecimento da composição tarifária para alguns municípios.

De acordo com o relatório do Relator Especial dos Direitos Humanos à Água e ao Esgotamento Sanitário sobre regulação (ONU, 2017), os agentes regulatórios encontram-se na interface entre os formuladores de políticas, os prestadores de serviços e os usuários. Portanto, diante dessa posição e como garantidores da responsabilização, possuem melhores condições de avaliar se os padrões dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário estão sendo progressivamente alcançados ou ignorados, além de identificar retrocessos na efetivação desses direitos. Dessa forma, é essencial que os municípios não cobertos por agências reguladoras adotem alguma forma de regulação para os serviços de saneamento.

Existem dois modelos regulatórios tradicionalmente usados: o de regulação contratual (ou por contrato) e o de agências reguladoras. Muitas vezes tem-se a fusão desses dois desenhos em um modelo único, denominado modelo híbrido. A regulação por contrato consiste em assinatura do contrato entre a autoridade, o titular e o prestador dos serviços. O contrato é estabelecido com definições dos direitos e obrigações de cada parte dentro de um quadro político, legal, fiscal e administrativo existente. Já o modelo por agências reguladoras

apresenta como principal característica o estabelecimento de um órgão independente para realizar a regulação. As agências reguladoras devem possuir mecanismos que lhes proporcionem autonomia, como mandato fixo para os seus diretores e decisões realizadas por órgão colegiado, de modo a reduzir a vulnerabilidade às alterações no cenário político, além de proporcionar autonomia orçamentária e financeira. O modelo híbrido, por sua vez, caracteriza-se pelas regras estabelecidas em um contrato entre o titular dos serviços e o prestador, com a adição de uma agência reguladora que é responsável por fazer alterações no contrato, com base em princípios estabelecidos por lei. Neste sentido, a agência reguladora pode ser utilizada a fim de ajustar os parâmetros do contrato, por exemplo, a partir do monitoramento de desempenho, avaliação da qualidade dos serviços prestados e determinação de fórmulas de reajuste de tarifas.

Na esfera nacional, a partir da promulgação da Lei Federal nº 14.026/2020, a ANA recebeu a competência para instituir normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. No estado do Rio de Janeiro, é atribuição da AGENERSA celebrar convênio com municípios que tenham interesse em se sujeitar à atuação dessa entidade reguladora. A AGENERSA é responsável por normatizar e fiscalizar a prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário das prestadoras de serviço após a assinatura de contratos de concessão.

Já a Fundação Rio-Águas regula a prestação de serviços de esgotamento sanitário na Área de Planejamento 5 (AP5) do município do Rio de Janeiro. Em Niterói, a Empresa Municipal de Moradia, Urbanismo e Saneamento (EMUSA) exerce a função de fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Embora a EMUSA esteja registrada em levantamento da ANA como entidade reguladora e tenha sido mencionada pelos gestores municipais em relação às revisões tarifárias, não foi encontrado um respaldo jurídico que comprove essa competência.

Além disso, é importante destacar que existem municípios na RMRJ cuja prestação de serviços de saneamento ainda não é regulada por nenhum órgão, como ocorre em Guapimirim e Maricá (no que se refere ao esgotamento sanitário) e Cachoeiras de Macacu, Guapimirim e Petrópolis (para o abastecimento de água). Apesar da ausência de órgãos reguladores, Petrópolis conta com a Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis (COMDEP), um órgão fiscalizador desses serviços. Ademais, as funções de regulação e fiscalização não são aplicáveis aos serviços prestados na área rural dos municípios com prestação pela administração direta.

Observa-se ainda uma lacuna na regulação da prestação dos serviços de drenagem urbana, ficando a cargo do CDRM. Para o referido eixo, não há cobrança pelos serviços, o que pode comprometer a sua prestação, visto que os investimentos, geralmente, são elevados. Nesse

sentido, ressalta-se que a Lei Federal n°11.445/07 prevê a possibilidade de cobrança por meio taxas, tarifas ou outros preços públicos, a depender do regime do serviço prestado como forma de garantir a sustentabilidade econômico-financeira. Deste modo, como a instituição da cobrança é algo ainda incipiente quando se trata deste eixo do saneamento, sua regulação também é prejudicada, sendo inexistente na RMRJ até o momento.

Em âmbito federal, no período entre 05 de abril a 06 de maio de 2024 esteve aberta para a Tomada de Subsídios nº 01/2024 com o documento "Planejamento da Norma de Referência das Condições Gerais para Prestação do Serviço Público de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas". O referido documento informa que foi identificado como atual problema regulatório a "prestação inadequada do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas". De modo geral, as causas indicadas consistiam em: *(i)* indefinição das atividades que compõem a prestação dos serviços de DMAPU; *(ii)* indefinição dos padrões de qualidade para a avaliação dos serviços (indicadores); *(iii)* infraestrutura de drenagem subdimensionada ou inexistente; *(iv)* orçamento para a drenagem urbana insuficiente, disputando espaço entre outras prioridades municipais; *(v)* políticas urbanas, de saneamento e de recursos hídricos desarticuladas.

Posto isto, a primeira NR tratará sobre condições gerais para prestação do serviço público de DMAPU, tendo como objetivo a definição das atividades que compõem a prestação dos serviços. Ainda, deve-se mencionar que, após essa primeira NR, dois temas estão cotados: *(i)* dos padrões de qualidade dos serviços e *(ii)* do financiamento da drenagem.

Encontra-se atualmente em processo de consulta pública[5] a minuta da 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 administrativas dos prestadores impede a prestação adequada dos serviços.

Conforme já mencionado, a atribuição de regular e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, incluídos os aspectos contábeis, financeiros e os relativos ao desempenho técnico-operacional é responsabilidade da AGENERSA, como agência estadual. Contudo, a SEAS também apresenta atribuições nesse sentido, sendo responsável por fiscalizar e aplicar sanções administrativas no âmbito da gestão de efluentes sanitários e abastecimento de água; e fiscalizar e aplicar sanções administrativas no âmbito de drenagem de águas pluviais.

[5] 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.

Ainda no tema da regulação, verificou-se que alguns municípios não possuem definidas de tarifa social e cobrança pelos serviços. A sustentabilidade financeira é essencial para uma adequada prestação dos serviços de saneamento. Por outro lado, não é recomendado que a população mais carente comprometa grande parte de sua renda com o pagamento pelos serviços de saneamento, havendo a necessidade de uma política de subsídios apropriada. Sendo assim, é importante que o poder público adote mecanismos neste sentido. Cabe mencionar que uma das atribuições das agências reguladoras consiste em estabelecer o regime tarifário, de forma a garantir a modicidade das tarifas e o equilíbrio econômico-financeiro na prestação dos serviços. Essa atividade precisa ser feita em consonância com os prestadores de serviços de saneamento da RMRJ.

3.2.7 Aspectos financeiros

No que se refere à questão financeira, a falta de recursos municipais, a dificuldade de captação de recursos e a ausência de investimentos em saneamento básico foram levantados como grandes entraves para o desenvolvimento do setor. Diante desse quadro, 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. Além do nível insatisfatório de oferta dos serviços e problemas de infraestrutura, tem-se também a ausência de pessoal qualificado, dificultando a realização de projetos qualificados para pleitear o aporte financeiro de níveis superiores do governo. É preciso, portanto, no âmbito estadual, a partir da identificação das fontes orçamentárias na Lei de Orçamento Anual (LOA) disponíveis para investimentos no setor de saneamento, criar mecanismos para a elegibilidade e priorização das ações de modo que a destinação de recursos ocorra de forma dialógica com os déficits dos serviços nos municípios.

Segundo Peixoto (2009), a principal fonte de financiamento dos serviços de saneamento no Brasil foi, por muito tempo, o subsídio público. Atualmente, as opções são diversas, envolvendo, além de fontes públicas orçamentárias, emendas parlamentares, fundos geridos por instituições financeiras federais e fontes externas de financiamento como bancos e agências multilaterais. Uma possibilidade para a gestão financeira do saneamento consiste na criação de fundos específicos para investimento no setor. Os fundos de saneamento podem ser criados nas diferentes esferas: municipais, estaduais e federal. É importante que cada entidade da administração pública avalie a necessidade e viabilidade do uso deste instrumento para o financiamento das ações de saneamento básico locais.

4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS

A projeção demográfica tem como objetivo apoiar o planejamento das ações no âmbito do PlanSAN, considerando o horizonte de planejamento de 20 anos (2025-2044), sendo realizada para todos os 22 municípios da RMRJ. Deste modo, nos itens seguintes são apresentados as metodologias utilizadas e os principais resultados para as projeções referentes à RMRJ, a saber: *(i)* projeção da população total da RMRJ; *(ii)* projeção da população total por município e por situação; *(iii)* projeção do número de domicílios por município e por situação *(iv)* projeção da população em comunidades urbanas e favelas.

4.1 Caracterização demográfica com base nos dados dos últimos censos

Entre 1970 e 2010, a RMRJ e o ERJ apresentaram crescimento populacional, conforme dados da Tabela 4-1. No último período intercensitário de (2010-2022), a população da RMRJ diminuiu de 12.241.449 para 12.021.871 habitantes, representando uma queda de, aproximadamente, 1,8%. Em contrapartida, a população do ERJ aumentou de 15.989.929 para 16.055.174 habitantes, o que equivale a um crescimento percentual de cerca de 0,4%. Esses dados evidenciam a redução populacional para a RMRJ, em contraste com o modesto crescimento do ERJ.

Além disso, observa-se que, entre 1970 e 2022, a participação da RMRJ no total da população estadual também apresentou uma tendência de declínio. Em 1970, a região metropolitana correspondia a 79,3% da população do estado, reduzindo para 78,2%, em 2000, e para 76,6%, em 2010, atingindo 74,9%, em 2022.

Tabela 4-1 – Estimativa populacional da RMRJ e do ERJ, entre anos 1970 a 2022

Local	Nº de hab. – Censo 1970	Nº de hab. – Censo 1980	Nº de hab. – Censo 1991	Nº de hab. – Censo 2000	Nº de hab. – Censo 2010	Nº de hab. – Censo 2022
RMRJ	7.136.550	9.076.362	10.137.486	11.254.026	12.241.449	12.021.871
ERJ[1]	8.994.802	11.291.631	12.807.706	14.391.282	15.989.929	16.055.174

Nota: (1) Inclui o estado da Guanabara no ano 1970.

Fonte: Adaptado do IBGE (2022-1970)

Segundo o IBGE, a Taxa Geométrica de Crescimento (TGC) anual se refere ao crescimento médio anual da população que reside em um espaço geográfico, no período analisado. Conforme apresentado na Tabela 4-2, a RMRJ apresentou uma desaceleração mais acentuada em relação ao ERJ, especialmente no período de 2010-2022, quando registrou uma redução na TGC (-0,2%), enquanto o ERJ ainda manteve um ligeiro crescimento (0,03%). Esses dados refletem uma diferença significativa nas dinâmicas de crescimento populacional entre a região metropolitana e o estado como um todo.

Tabela 4-2 – Taxa geométrica de crescimento (TGC) anual da RMRJ e do ERJ, entre anos 1970 a 2022

Local	TGC % a.a. (1970-1980)	TGC % a.a. (1980-1991)	TGC % a.a. (1991-2000)	TGC % a.a. (2000-2010)	TGC % a.a. (2010-2022)
RMRJ	2,4	1,0	1,2	0,8	-0,2
ERJ*	2,3	1,2	1,3	1,1	0,03

Fonte: Adaptado do IBGE (2022-1970)

No que tange à distribuição geográfica da população, nota-se, a partir da Tabela 4-3, a maior parte está concentrada na capital, seguida pela Baixada Fluminense e pelo Leste Metropolitano, conforme a regionalização estabelecida pelo Laboratório de Geografia Física Aplicada da UFRRJ.

Tabela 4-3 – Estimativa populacional por município e sub-região da RMRJ, segundo Censos de 2000, 2010 e 2022

Sub-Região	Município	Nº de hab. – Censo 2000	Nº de hab. – Censo 2010	Nº de hab. – Censo 2022
Capital	Rio de Janeiro	5.857.904	6.320.446	6.211.223
Baixada Fluminense	Belford Roxo	434.474	469.332	483.087
	Duque de Caxias	775.456	855.048	808.161
	Mesquita	-	168376	167.127
	Nilópolis	153.712	157.425	146.774
	Nova Iguaçu	920.599	796.257	785.867
	São João de Meriti	449.476	458.673	440.962
Extremo Oeste Metropolitano	Itaguaí	82.003	109.091	116.841
	Japeri	83.278	95.492	96.289
	Paracambi	40.475	47.124	41.375
	Queimados	121.993	137.962	140.523
	Seropédica	65.260	78.186	80.596
Leste Metropolitano	Cachoeiras de Macacu	48.543	54.273	56.943
	Itaboraí	187.479	218.008	224.267
	Maricá	76.737	127.461	197.277
	Niterói	459.451	487.562	481.749
	Rio Bonito	49.691	55.551	56.276
	São Gonçalo	891.119	999.728	896.744
	Tanguá	26.057	30.732	31.086
Serrana	Petrópolis	286.537	295.917	278.881
Transição Baixada	Guapimirim	37.952	51.483	51.696
Leste Metropolitana	Magé	205.830	227.322	228.127
RMRJ	-	11.254.026	12.241.449	12.021.871

Fonte: Adaptado do IBGE (2022-2000)

Durante o período de 2010 a 2022, conforme indicado na Tabela 4-4, as regiões da Capital, Baixada Fluminense, Leste Metropolitano e Serrana apresentaram as maiores reduções populacionais, com declínio de 109.223; 73.133; 28.973 e 17.036 habitantes, respectivamente. Em contrapartida, as demais regiões registraram crescimento populacional, com destaque para o Extremo Oeste, que apresentou o maior aumento, de 7.769 habitantes.

Destacam-se os seguintes municípios: Paracambi, com TGC anual de -1,08%, indicando redução significativa na população; São Gonçalo, com TGC de -0,9; Nilópolis, com TGC de -

0,58%; Petrópolis, com TGC de -0,49% e Duque de Caxias, com TGC de -0,47%. Em contraste, o município de Maricá apresenta a maior TGC, com 3,7% ao ano, seguido por Itaguaí, com um crescimento de 0,57% ao ano.

Tabela 4-4 – Taxa geométrica de crescimento (TGC) anual por município e sub-região da RMRJ, segundo Censos de 2000, 2010 e 2022

Sub-Região	Município	TGC % a.a. (2000-2010)	TGC % a.a. (2010-2022)
Capital	Rio de Janeiro	0,76	-0,15
Baixada Fluminense	Belford Roxo	0,77	0,24
	Duque de Caxias	0,98	-0,47
	Mesquita	0	-0,06
	Nilópolis	0,24	-0,58
	Nova Iguaçu[1]	-1,44	-0,11
	São João de Meriti	0,2	-0,33
Extremo Oeste Metropolitano	Itaguaí	2,9	0,57
	Japeri	1,38	0,07
	Paracambi	1,53	-1,08
	Queimados	1,24	0,15
	Seropédica	1,82	0,25
Leste Metropolitano	Cachoeiras de Macacu	1,12	0,4
	Itaboraí	1,52	0,24
	Maricá	5,21	3,71
	Niterói	0,6	-0,1
	Rio Bonito	1,12	0,11
	São Gonçalo	1,16	-0,9
	Tanguá	1,66	0,1
Serrana	Petrópolis	0,32	-0,49
Transição Baixada	Guapimirim	3,1	0,03
Leste Metropolitana	Magé	1	0,03
RMRJ	-	0,84	-0,15

Nota: (1) Em 1999 o município de Mesquita emancipou-se de Nova Iguaçu.

Fonte: Adaptado do IBGE (2022-2000)

Consoante ao exposto na Tabela 4-5, no último período intercensitário (2010-2022), os dados mostram um aumento de 1,8% da população na área urbana frente a uma redução de 36,6% da população na área rural na RMRJ. Em 2022, a grande maioria da população, correspondente a 99,5%, estava concentrada em áreas urbanas.

Tabela 4-5 – População segundo situação urbana e rural por município da RMRJ

Município	Nº de hab. – Censo 2010			Nº de hab. – Censo 2022		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Belford Roxo	469.332	-	469.332	483.087	-	483.087
Cachoeiras de Macacu	46.944	7.329	54.273	50.956	5.987	56.943
Duque de Caxias	852.138	2.910	855.048	805.725	2.436	808.161
Guapimirim	49.792	1.691	51.483	50.087	1.609	51.696
Itaboraí	215.327	2.681	218.008	222.239	2.028	224.267
Itaguaí	104.209	4.882	109.091	114.030	2.811	116.841
Japeri	95.492	-	95.492	96.289	-	96.289
Magé	215.236	12.086	227.322	216.719	11.408	228.127

Município	Nº de hab. – Censo 2010			Nº de hab. – Censo 2022		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Maricá	125.401	2.060	127.461	194.968	2.309	197.277
Mesquita	168.376	-	168.376	167.127	-	167.127
Nilópolis	157.425	-	157.425	146.774	-	146.774
Niterói	487.562	-	487.562	481.749	-	481.749
Nova Iguaçu	787.563	8.694	796.257	779.356	6.511	785.867
Paracambi	41.722	5.402	47.124	38.649	2.726	41.375
Petrópolis	281.286	14.631	295.917	272.815	6.066	278.881
Queimados	137.962	-	137.962	140.523	-	140.523
Rio Bonito	41.259	14.292	55.551	45.183	11.093	56.276
Rio de Janeiro	6.320.446	-	6.320.446	6.211.223	-	6.211.223
São Gonçalo	998.999	729	999.728	896.744	-	896.744
São João de Meriti	458.673	-	458.673	440.962	-	440.962
Seropédica	64.285	13.901	78.186	78.335	2.261	80.596
Tanguá	27.428	3.304	30.732	28.377	2.709	31.086
Total	**12.146.857**	**94.592**	**12.241.449**	**11.961.917**	**59.954**	**12.021.871**

Nota: (1) Os dados de 2022 sobre setores censitários, discriminando as categorias Urbana, Aglomerados Rurais e Rural Isolada ainda são preliminares.

Fonte: Adaptado do IBGE (2022-2000)

De maneira geral, o processo de urbanização vem intensificando-se ao longo dos anos e, entre 2010 e 2022, 85% da população brasileira residia em áreas urbanas, enquanto na Região Sudeste esse percentual alcançava 93%, segundo dados do Censo. Atualmente, com base em dados preliminares do Censo 2022, dado que a malha consolidada ainda não foi oficialmente divulgada pelo IBGE, apenas cerca de 0,5% da população da RMRJ vive em áreas rurais, de acordo com o apresentado na Tabela 4-5.

4.2 Metodologia adotada para as projeções demográficas

4.2.1 Projeção da população total

A população total da RMRJ foi projetada pelo método de componentes. Este método baseia-se na elaboração de tábua de sobrevivência a qual utiliza dados dos dois últimos períodos censitários, que foram os de 2010 e 2022. Com a construção da tábua de sobrevivência estima-se a população esperada para uma dada localidade que, comparada com a recenseada resulta no saldo migratório que pode ser positivo ou negativo. A projeção da população feita a partir da tábua de sobrevivência consiste no acompanhamento de grupos etários ao longo do período, acrescentando-se a uma dada população os nascimentos e subtraindo-se os óbitos. Além disso, são incluídos os saldos migratórios. Fecundidade e mortalidade são também variáveis estimadas com base em extrapolação da tendência observada, as quais, salvo épocas excepcionais, mudam lentamente e são, portanto, mais previsíveis.

Inicialmente, a projeção foi feita para o total da população da RMRJ. Por sua vez, a sua distribuição por municípios e por áreas inframunicipais derivou dos dados dos setores censitários do IBGE. As tábuas de vida foram construídas para cada sexo separadamente,

uma vez que a probabilidade de morte e o número de nascimentos são diferentes. A seguir são detalhados os fatores considerados, quais sejam:

- Em relação à população inicial – população de partida – foram considerados: a estrutura etária por sexo da população residente enumerada pelo Censo (IBGE, 2010); a estrutura etária por sexo da população residente enumerada pelo Censo (IBGE, 2022); os níveis e padrões de fecundidade e mortalidade estimados para o ano de 2010 e 2022; os saldos migratórios anuais calculados no período 2010-2022; a probabilidade de morte foi estimada a partir das informações de óbitos por sexo e idade fornecidos pelo cadastro do DATASUS do Sistema de Informações de Mortalidade (SIM) da Secretaria de Estado da Saúde; e o saldo migratório que considera o resultado do cálculo da diferença entre a população esperada e a população contabilizada no Censo.
- Quanto à projeção de nascimentos, foram estimados separadamente para cada um dos sexos, levando-se em consideração o número de mulheres em idade fértil (15 a 49 anos) e as taxas específicas de fecundidade por idade. Houve redução do número de nascimentos e aumento da idade materna.
- Em relação à fecundidade, a análise do comportamento futuro da fecundidade consistiu, inicialmente, em avaliar a tendência do nível da fecundidade e sua evolução recente. Em 2016, a fecundidade do Brasil estava em 1,69; a do estado do Rio de Janeiro (ERJ), por sua vez, apresentava-se menor que a média brasileira, mas com tendência à redução dessa diferença. Durante o período analisado (2000-2016), cujos dados foram utilizados para a extrapolação da tendência observada no horizonte de planejamento, a diferença passou de 0,33 pontos percentuais para 0,12. Tendo em vista a notória subnotificação de nascimentos, foi feita correção nos nascimentos. Para fecundidade, entre 2010 e 2020 o comportamento da fecundidade, com base nos dados utilizados, manteve-se praticamente estável de 1,57 filhos por mulher. Nota-se que a fecundidade de reposição é de 2 filhos por mulher e a região já se encontrava abaixo desse nível em 2010.
- No que diz respeito à projeção da razão de sobrevivência, verificou-se que o número de óbitos vem crescendo ao longo dos últimos anos e está associado ao envelhecimento da população. Ainda, destaca-se que a mortalidade masculina é mais alta que a feminina em todas as faixas etárias.
- Em relação à variável migração, a RMRJ teve redução demográfica entre 2010 e 2022. Estima-se que 433.000 pessoas tenham saído da RMRJ no período 2015-2020. Para a estimativa da variável migração considerou-se a hipótese de redução da migração de longa distância, ou seja, da RMRJ para outros estados, o que tem sido observado em todo o país.

4.2.2 Projeção das populações municipais

Para as populações municipais, foi aplicado o método de tendência de crescimento demográfico adotado habitualmente pelo IBGE, tendo como referência uma população já projetada para a área maior inclusiva, no caso o total da região metropolitana. Esse método tem como princípio fundamental a subdivisão de uma área maior, cuja estimativa já se conhece, em "n" áreas menores, de tal forma que seja assegurada ao final das estimativas das áreas menores a reprodução da estimativa, previamente conhecida, da área maior através da soma das estimativas das áreas menores (MADEIRA; SIMÕES, 1972).

4.2.3 Projeção da população por situação

O presente estudo analisou a evolução da população e sua distribuição territorial utilizando a divisão estatística do IBGE em nível municipal, empregando o método logístico e dados dos Censos Demográficos de 2010 e 2022. Nesse contexto, é relevante destacar que o IBGE classifica o território municipal em áreas urbanas e rurais, definindo setores censitários, conforme apresentado na Tabela 4-6 e na Figura 4-1.

Tabela 4-6 – Descrição das áreas urbanas e rurais, segundo setores censitários

Situação urbana – setores censitários de códigos 1, 2 ou 3	
1	Área urbanizada de cidade ou vila: "Áreas legalmente definidas como urbanas e caracterizadas por construções, arruamentos e intensa ocupação humana; áreas afetadas por transformações decorrentes do desenvolvimento urbano e aquelas reservadas à expansão urbana".
2	Área não-urbanizada de cidade ou vila: "Áreas legalmente definidas como urbanas, mas caracterizadas por ocupação predominantemente de caráter rural".
3	Área urbana isolada: "Áreas definidas por lei municipal e separadas da sede municipal ou distrital por área rural ou por outro limite legal".
Situação rural – setores censitários de códigos 4[1], 5, 6, 7 ou 8	
4	Aglomerado rural de extensão urbana: "Localidade que tem as características definidoras de Aglomerado Rural e está localizada a menos de 1 Km de distância da área urbana de uma Cidade ou Vila. Constitui simples extensão da área urbana legalmente definida".
5	Aglomerado rural isolado – povoado: "Localidade que tem a característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e possui pelo menos 1 (um) estabelecimento comercial de bens de consumo frequente e 2 (dois) dos seguintes serviços ou equipamentos: 1 (um) estabelecimento de ensino de 1º grau em funcionamento regular, 1 (um) posto de saúde com atendimento regular e 1 (um) templo religioso de qualquer credo. Corresponde a um aglomerado sem caráter privado ou empresarial ou que não está vinculado a um único proprietário do solo, cujos moradores exercem atividades econômicas, quer primárias, terciárias ou, mesmo secundárias, na própria localidade ou fora dela".
6	Aglomerado rural isolado – núcleo: "Localidade que tem a característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e possui caráter privado ou empresarial, estando vinculado a um único proprietário do solo (empresas agrícolas, indústrias, usinas, etc.)".
7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados: "São os aglomerados que não dispõem, no todo ou em parte, dos serviços ou equipamentos definidores dos povoados e que não estão vinculados a um único proprietário (empresa agrícola, indústria, usina, etc..)".
8	Zona rural, exclusive aglomerado rural: "São áreas rurais não classificadas como aglomerados".

Nota: (1) Na classificação de situação do Censo 2022 houve a supressão do código 4. Anteriormente, esse código gerava inconsistências, pois loteamentos com características urbanas eram classificados como rurais. No novo censo áreas com características urbanas, mesmo fora dos perímetros urbanos, são agora classificadas como urbanas.

Fonte: PSBR (2019); IBGE (2022, 2010)

Dentre as definições do IBGE apresentadas, destaca-se o aglomerado rural, caracterizado por um conjunto de edificações adjacentes e com características de permanência, situado em área legalmente definida como rural, que pode formar: *(i)* uma área construída, continuamente, com arruamentos reconhecíveis ou disposta por uma via de comunicação; *(ii)* um agrupamento de edificações, que tenha mais de 50 domicílios, número que estaria relacionado com um montante de população superior a 250 habitantes; e, segundo definições para o Censo de 2022, abarca *(iii)* o conjunto de domicílios posicionados a até 50 m de distância entre si e separados por mais de 1 km de distância dos limites das cidades ou vilas. Destaca-se que não pertencem a essa categoria os condomínios residenciais e loteamentos residenciais.

Observa-se que desde 2021 a classificação de situação supracitada (Tabela 4-6) passou por algumas modificações para o Censo de 2022. Até 2010, essa categorização baseava-se nas leis de perímetros urbanos promulgadas pelas Câmaras Municipais. Na ausência dessas leis ou quando o IBGE não tinha acesso a estas, utilizava-se um critério morfológico, fundamentado em observações em campo. Tal critério considerava a aparência dos lotes, a concentração de edificações, as características dos arruamentos, quadras e equipamentos urbanos, bem como a distância de cidades e vilas.

Para os aglomerados rurais (povoados, núcleos e lugarejos), os critérios eram definidos na metodologia mencionada, com a estipulação de um mínimo de 50 domicílios para que um aglomerado rural fosse considerado como setor censitário de situação 5, 6 ou 7. Contudo, a situação 4 gerou inconsistências significativas, pois loteamentos com características urbanas foram classificados como rurais. Dessa forma, esta abordagem foi revisada e as áreas com características urbanas, mesmo situadas fora de perímetros urbanos, passaram, a partir do censo 2022, a serem consideradas urbanas, tanto para efeitos de regularização fundiária conforme a Lei Federal nº 13.465/2017, Art. 11, quanto pelo critério morfológico (geográfico ou urbanístico). Portanto, segundo dados do IBGE, a nova classificação censitária se baseia predominantemente na morfologia, mas também considera as relações de centralidade, distâncias para vilas e cidades, e leis municipais de perímetro, atualmente substituídas por planos diretores e macrozoneamentos municipais, quando disponibilizados ao IBGE. Ressalta-se que os dados por setores censitários que detalham a situação discriminando em urbana, em aglomerados rurais ou rural isolada para o ano 2022 ainda são preliminares, uma vez que a malha consolidada ainda não foi oficialmente divulgada pelo IBGE. Adicionalmente, foram considerados os dados dos planos diretores dos municípios; assim, Mesquita e São Gonçalo apresentam setor rural, consoante aos referidos planos, o qual não é observado na malha preliminar no Censo de 2022.

Tendo em vista a estimativa da demanda de serviços de saneamento básico, e considerando que a viabilidade de atendimento dessa demanda é fortemente influenciada pela densidade

demográfica, analisou-se o Programa Saneamento Brasil Rural, no qual é feita a seguinte especificação:

> Os setores censitários foram agrupados segundo a premissa de que as ações individuais de saneamento se destinam a domicílios localizados em áreas de ocupação remota, dispersos no território e distantes uns dos outros. As ações coletivas de saneamento, por sua vez, se aplicam a domicílios distribuídos no território em diferentes escalas de aglomeração e de proximidade com as áreas urbanas.

Nesse sentido, no presente trabalho, a população de cada município da RMRJ foi dividida em três categorias: *(i)* populações residentes em áreas urbanas – setores censitários de códigos 1 a 3; *(ii)* populações residentes em aglomerados, núcleos e povoados rurais – setores censitários de códigos 4 a 7; e *(iii)* populações localizadas em áreas rurais dispersas – setor censitário de código 8.

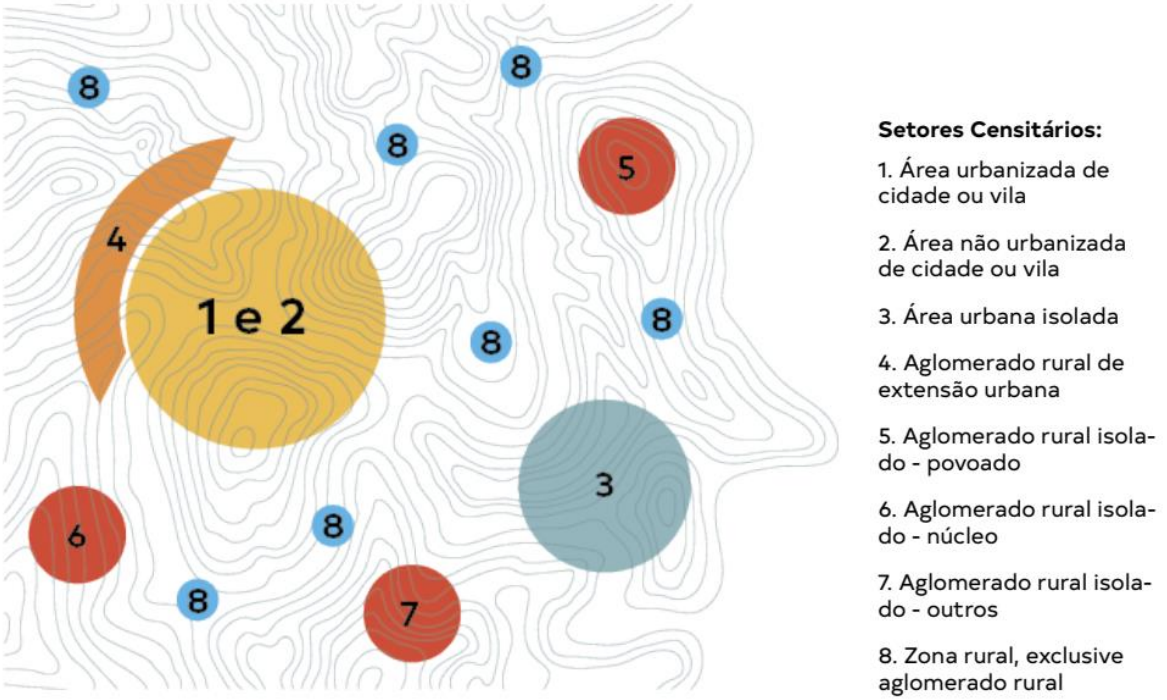


Figura 4-1 – Desenho esquemático dos setores censitários do IBGE

Fonte: PSBR (2019)

Para a projeção da população por situação, também foi utilizado o método logístico, utilizando como base os percentuais de população urbana dos dois últimos Censos Demográficos do IBGE (2010 e 2022). A extrapolação dos percentuais de população urbana foi realizada com base nos seguintes parâmetros:

- O percentual de população urbana não diminui, salvo quando é implementado um grande assentamento ou empreendimento em área rural. Isso não é frequente e, normalmente, o processo de redução da proporção urbana costuma ser de curta

duração. Nesses casos, projetou-se a continuação da tendência, mas de forma muito moderada.

- A tendência de crescimento do processo de urbanização teria como limite 100%. Considerou-se que os municípios com mais que 90% de população urbana tenderiam a 100%, os situados no intervalo de 80 a 90% de população urbana tenderiam a 95% e aqueles entre 70 e 80% teriam o limite em 92,5%. Para os demais estimou-se que a assíntota superior da curva logística seria de 20% em média acima do nível de urbanização observado em 2022. Finalmente, o último grupo, composto pelos que estão abaixo de 40% teriam como nível máximo 60%.

Em 2022, a RMRJ apresentava uma população predominantemente urbana, correspondendo a 99,5%. Para a análise e projeção da população segundo sua situação, é importante frisar as seguintes ressalvas relativas aos dados do Censo 2022 do IBGE:

- Os dados disponíveis e utilizados são preliminares, uma vez que os dados definitivos ainda não foram publicados.
- A metodologia utilizada para a coleta e análise dos dados ainda não foi divulgada pelo IBGE.
- O IBGE revisou os critérios de classificação das áreas quanto à sua situação, conforme detalhado no decorrer deste item.

A projeção da população em aglomerados rurais seguiu a mesma abordagem utilizada para a projeção da população urbana. A população rural foi calculada subtraindo a população urbana do total da população. Em seguida, foi aplicada uma projeção logística aos índices de população residente em aglomerados rurais, adotando os mesmos critérios utilizados para a definição das assíntotas superiores na projeção da população urbana em relação ao total. Isso permitiu calcular os percentuais de população em aglomerados rurais em relação ao total rural projetado.

Essa distribuição reflete padrões e relações espaciais complexas para os quais não existem estudos ou análises detalhadas. Portanto, foi adotada uma extrapolação das tendências com base na hipótese de aumento da proporção de habitantes em aglomerados rurais. Além disso, observou-se que, em 2010, 15[6] municípios da RMRJ não apresentavam população em aglomerados.

[6] Conforme o Censo de 2010, os seguintes municípios da RMRJ não possuíam população em aglomerados: Belford Roxo, Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Itaboraí, Japeri, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Queimados, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti e Tanguá. Destes, atualmente, três municípios possuem população em aglomerados (IBGE, 2022): Cachoeiras de Macacu, Maricá e Nova Iguaçu.

4.2.4 Projeção por número de domicílios

Os domicílios também foram objeto de projeção, uma vez que o número de domicílios é determinado pela estrutura etária, não apresentando necessariamente a mesma lógica que o crescimento demográfico. Em muitos casos a população diminui, mas o número de domicílios continua aumentando. Isso ocorre em resultado do envelhecimento da população. O número de domicílios é fundamental para a avaliação do atendimento por sistemas de saneamento, os quais têm como unidade de referência as economias.

Nesse contexto, para a projeção de domicílios por situação, foi adotada a metodologia das taxas de chefia, a qual pressupõe que o número de domicílios existente em uma população é igual ao número de chefes de domicílios desta mesma população. Dessa forma, admitindo-se que a taxa de chefia, obtida a partir dos dados do Censo Demográfico de 2022, permaneça a mesma, pode-se obter o total de domicílios para a RMRJ no horizonte de planejamento (2025 a 2044).

Em nível municipal, adotou-se como parâmetro para cálculo do número de domicílios a média de pessoas por situação da residência (Tabela 4-7 e Tabela 4-8): *(i)* urbano, *(ii)* aglomerado rural; e *(iii)* área rural isolada. A partir da média de pessoas por situação da residência para cada município, estimou-se o total de domicílios por município até o ano 2044, utilizando como variável de controle o total de chefes de domicílio projetado pelo método de componentes. Por fim, ressaltam-se algumas observações:

- O município de Mesquita, até o ano 2000, era formalmente um bairro do município de Nova Iguaçu.
- Em Seropédica, os setores anteriormente classificados como aglomerados rurais no Censo de 2010 foram reclassificados como urbanos no Censo de 2022.
- Em Petrópolis, no censo de 2010, existiam dois grupos distintos de setores classificados como aglomerados rurais. No censo de 2022, um desses grupos foi reclassificado como urbano, enquanto o outro manteve a sua classificação como rural.

Tabela 4-7 – Municípios da RMRJ, população e domicílios por situação, conforme Censo 2010

Município	Urbano			Aglomerado Rural			Rural Isolado		
	Pop.(hab.)	Dom. Ocupados	Média hab./ dom.	Pop. (hab.)	Dom. Ocupados	Média hab./ dom.	Pop. (hab.)	Dom. Ocupados	Média hab./ dom.
Belford Roxo	468.910	145.677	3,22	-	-	-	-	-	-
Cachoeiras de Macacu	46.895	15.503	3,02	-	-	-	7.300	2.335	3,13
Duque de Caxias	851.182	268.433	3,17	-	-	-	2.387	759	3,14
Guapimirim	49.668	15.223	3,26	295	82	3,6	816	248	3,29
Itaboraí	215.021	68.619	3,13	-	-	-	2.585	803	3,22
Itaguaí	104.065	32.387	3,21	791	247	3,2	3.791	1.184	3,2
Japeri	93.252	28.409	3,28	-	-	-	-	-	-

Município	Urbano			Aglomerado Rural			Rural Isolado		
	Pop.(hab.)	Dom. Ocupados	Média hab./ dom.	Pop. (hab.)	Dom. Ocupados	Média hab./ dom.	Pop. (hab.)	Dom. Ocupados	Média hab./ dom.
Magé	214.179	66.729	3,21	3.849	1.155	3,33	8.184	2.510	3,26
Maricá	125.346	42.188	2,97	-	-	-	1.969	622	3,17
Mesquita	168.301	53.103	3,17	-	-	-	-	-	-
Nilópolis	157.296	50.514	3,11	-	-	-	-	-	-
Niterói	484.918	169.237	2,87	-	-	-	-	-	-
Nova Iguaçu	786.749	245.558	3,2	-	-	-	8.662	2.628	3,3
Paracambi	40.922	13.368	3,06	1.243	506	2,46	3.846	1.375	2,8
Petrópolis	280.197	91.755	3,05	6.923	2.186	3,17	7.693	2.378	3,24
Queimados	137.760	42.209	3,26	-	-	-	-	-	-
Rio Bonito	41.096	13.142	3,13	1.343	395	3,4	12.565	3.634	3,46
Rio de Janeiro	6.283.486	2.144.445	2,93	-	-	-	-	-	-
São Gonçalo	997.221	325.624	3,06	-	-	-	729	258	2,83
São João de Meriti	458.403	147.450	3,11	-	-	-	-	-	-
Seropédica	63.606	20.120	3,16	9.806	2.862	3,43	4.083	1.274	3,2
Tanguá	27.180	8.601	3,16	-	-	-	3.302	1.057	3,12
Total	**12.095.653**	**4.008.294**	**3,02**	**24.250**	**7.433**	**3,26**	**67.912**	**21.065**	**3,22**

Fonte: IBGE (2010)

Tabela 4-8 – Municípios da RMRJ, população e domicílios por situação, conforme Censo 2022

Município	Urbana			Em Aglomerado Rural			Rural Isolada		
	Pop.(hab.)	Dom. Ocupados	Média hab./ dom.	Pop. (hab.)	Dom. Ocupados	Média hab./ dom.	Pop. (hab.)	Dom. Ocupados	Média hab./ dom.
Belford Roxo	510.972	173.337	2,95	-	-	-	-	-	-
Cachoeiras de Macacu	52.804	19.128	2,76	1.160	424	2,74	5.045	2.021	2,50
Duque de Caxias	862.117	289.647	2,98	-	-	-	2.606	885	2,94
Guapimirim	52.211	18.692	2,79	1.165	399	2,92	512	197	2,60
Itaboraí	234.620	88.737	2,64	-	-	-	2.141	836	2,56
Itaguaí	118.806	39.558	3,00	762	307	2,48	2.167	793	2,73
Japeri	101.170	32.078	3,15	-	-	-	-	-	-
Magé	229.540	75.219	3,05	4.989	1.826	2,73	7.094	2.592	2,74
Maricá	194.820	66.880	2,91	538	221	2,43	1.770	655	2,70
Mesquita	176.003	63.881	2,76	-	-	-	1.272	440	2,89
Nilópolis	155.811	58.046	2,68	-	-	-	-	-	-
Niterói	512.450	173.078	2,96	-	-	-	-	-	-
Nova Iguaçu	829.269	282.153	2,94	449	175	2,57	6.479	2.224	2,91
Paracambi	41.227	13.005	3,17	842	352	2,39	2.066	809	2,55
Petrópolis	288.697	93.915	3,07	-	-	-	6.419	2.353	2,73
Queimados	147.449	49.830	2,96	-	-	-	-	-	-
Rio Bonito	47.041	17.594	2,67	-	-	-	11.549	4.153	2,78
Rio de Janeiro	6.669.816	1525611	4,37	-	-	-	-	-	-

Município	Urbana			Em Aglomerado Rural			Rural Isolada		
	Pop.(hab.)	Dom. Ocupados	Média hab./ dom.	Pop. (hab.)	Dom. Ocupados	Média hab./ dom.	Pop. (hab.)	Dom. Ocupados	Média hab./ dom.
São Gonçalo	912.699	349.651	2,61	-	-	-	53.440	21.103	2,53
São João de Meriti	465.405	163.316	2,85	-	-	-	-	-	-
Seropédica	81.419	28.489	2,86	-	-	-	2.350	870	2,70
Tanguá	29.709	10.823	2,74	-	-	-	2.836	1.117	2,54
Total	**12.714.055**	**3.632.668**	**3,50**	**9.905**	**3.704**	**2,67**	**107.746**	**41.048**	**2,62**

Fonte: Adaptado do IBGE (2022)

4.2.5 Projeção da população em favelas e comunidades urbanas

No Brasil a evolução histórica resultou em diferentes configurações e dinâmicas nas favelas e comunidades urbanas. O IBGE tem monitorado essas áreas desde o Censo de 1950, com variações nas nomenclaturas e metodologias empregadas, realizando mapeamento sistemático com foco na delimitação e classificação dos setores censitários. As nomenclaturas já utilizadas pelo IBGE foram: "favelas" (1950-1960), "aglomerados urbanos excepcionais" (1970), "setores especiais de aglomerados urbanos" (1980), "aglomerados subnormais (favelas e similares)" (1991 e 2000), "aglomerados subnormais" (2010), e atualmente "favelas e comunidades urbanas" (2024).

A Nota Metodológica do IBGE, intitulada "Sobre a mudança de Aglomerados Subnormais para Favelas e Comunidades Urbanas" detalha a transição de nomenclatura e a atualização dos critérios para coleta, análise e divulgação de dados geográficos e estatísticos no Censo de 2022. Esta alteração alinha-se com o direito à moradia e a função social da propriedade urbana, conforme a Constituição Federal de 1988 e o Estatuto da Cidade. O documento descreve o processo de revisão, que incluiu consultas a diversos setores da sociedade e aderiu aos Princípios Fundamentais das Estatísticas Oficiais (IBGE, 2024a).

O IBGE define favelas e comunidades urbanas como um setor especial caracterizado por um mínimo de 51 domicílios que ocupam ou ocuparam recentemente terreno de propriedade pública ou privada. Esses aglomerados são geralmente desordenados, densos e carentes de serviços públicos essenciais. Com base em padrões de urbanização e qualidade dos serviços esses podem ser classificados nas seguintes categorias: (*i)* invasão; *(ii)* loteamento irregular ou clandestino; *(iii)* áreas invadidas e loteamentos irregulares ou clandestinos regularizados em período recente.

A classificação pode variar conforme mudanças nas condições e intervenções, como a implantação de planos de regularização fundiária e, portanto, é importante considerar o objetivo da avaliação e projeção desta população. No presente estudo, a fonte de dados foi o IBGE (2022), cujas informações estão disponíveis para cada ano considerado. No último

Censo (2022), a população e o número de domicílios foram determinados por meio do cruzamento de setores censitários classificados como favelas e comunidades urbanas durante as operações preparatórias censitárias de 2019.

Comparando os dados do Censo 2022 com o levantamento realizado pelo Ministério Público do Rio de Janeiro (MPRJ) e pelo Instituto Pereira Passos (IPP), observou-se que o número de favelas identificado é significativamente maior do que o classificado pelo IBGE. Em decorrência disso, os dados do mapeamento das favelas realizado pelo MPRJ e pelo IPP foram cruzados com os setores censitários de 2022, permitindo a identificação da população residente em domicílios dessas áreas.

A união dessas duas bases de dados – o Censo 2022 e a camada do MPRJ – foi realizada com o objetivo de considerar todas as comunidades mapeadas pelo MPRJ que não foram registradas pelo Censo. Além disso, esse cruzamento enriquece a análise e fornece uma visão mais abrangente das populações que residem nessas localidades.

Destaca-se que a base disponibilizada pelo MPRJ foi acessada pela plataforma "HUB Gestão do Território", biblioteca de conteúdo que reúne diversas camadas de dados. A camada "Comunidades e Favelas do Estado do Rio de Janeiro" (MPRJ, 2024) foi produzida pela equipe da Gerência de Análises, Diagnósticos e Geoprocessamento (GADG/MPRJ) e resulta da compilação de três fontes principais: *(i)* Sistema de Assentamentos de Baixa Renda (SABREN); *(ii)* Aglomerados subnormais do IBGE; e *(iii)* Comunidades identificadas no *Wikimapia* por mapeamento colaborativo.

Em particular, a camada referente ao município do Rio de Janeiro apresenta um detalhamento metodológico disponibilizado no SABREN, que centraliza dados sobre os assentamentos de baixa renda da cidade, sendo coordenado pela Coordenadoria Técnica de Informações da Cidade (CTIC) do Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos (IPP), vinculado à Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.

Considerando a hipótese de que não ocorrerá uma mudança substancial no padrão de distribuição de renda no Brasil nos próximos 20 anos e que as tendências atuais se manterão, foi realizada uma projeção da população e dos domicílios em favelas e comunidades urbanas nos municípios da RMRJ. Essa projeção estima a evolução dos percentuais de residentes em favelas e comunidades urbanas em relação à população total, utilizando o método logístico com base nos dados do MPRJ, IPP dos anos de 2023 e IBGE dos anos de 2010 e 2022. Para isso, as assíntotas foram definidas da seguinte forma: a assíntota inferior foi estabelecida em 15% abaixo do menor valor observado; e a assíntota superior em 40% acima do maior valor registrado. De forma análoga, a projeção dos domicílios em favelas e comunidades urbanas utilizou a média de pessoas por domicílio como parâmetro, projetada com base em um modelo logístico. Os dados por setores censitários para o ano 2022 são aqueles referentes às favelas

e comunidades urbanas e, segundo informações do IBGE, ainda podem ser revistos. Portanto, as análises a seguir devem ser consideradas com essa ressalva.

Na Tabela 4-9 são apresentados os dados de população e domicílios em favelas e comunidades urbanas conforme os períodos intercensitários: 1991/2000, 2000/2010 e 2010/2022. Nota-se que ao longo do tempo a população residente em favelas e comunidades urbanas na RMRJ aumentou significativamente, passando de 1.133.753 habitantes, em 1991, para 3.408.631, em 2022. Destaca-se que a taxa de geométrica de crescimento (TGC) adotada para a projeção deste grupo baseou-se nos valores da TGC da população urbana da RMRJ para o ano de 2022.

Tabela 4-9 – Estimativa da população em favelas e comunidades urbanas na RMRJ, entre anos 1991 a 2022

Município	Nº de hab. – 1991	Nº de hab. – 2000	Nº de hab. – 2010	Nº de hab. – 2022
Belford Roxo	-	2042	35480	48.999
Cachoeiras de Macacu	288	1736	4644	3.854
Duque de Caxias	67149	57735	61452	79.045
Guapimirim	-	0	-	-
Itaboraí	206	0	1204	4.909
Itaguaí	4919	3079	8133	9.720
Japeri	-	70	2377	4.915
Magé	1309	16709	18555	22.938
Maricá	129	0	9751	14.460
Mesquita	-	0	1061	6.050
Nilópolis	2543	1697	3557	7.330
Niterói	30605	50646	79623	90.464
Nova Iguaçu	54855	5954	9541	61.022
Paracambi	424	471	5561	7.995
Petrópolis	12022	820	25117	49.891
Queimados	-	1196	5428	11.290
Rio Bonito	142	0	1249	883
Rio de Janeiro	930362	1086150	1393314	2.900.695
São Gonçalo	5078	225	12573	40.294
São João de Meriti	23722	12196	47322	40.197
Seropédica	-	0	6854	3.189
Tanguá	-	0	287	491
Total	**1.133.753**	**1.240.726**	**1.733.083**	**3.408.631**

Fonte: Adaptado do IBGE (2022-1991)

4.3 Resultados das projeções demográficas

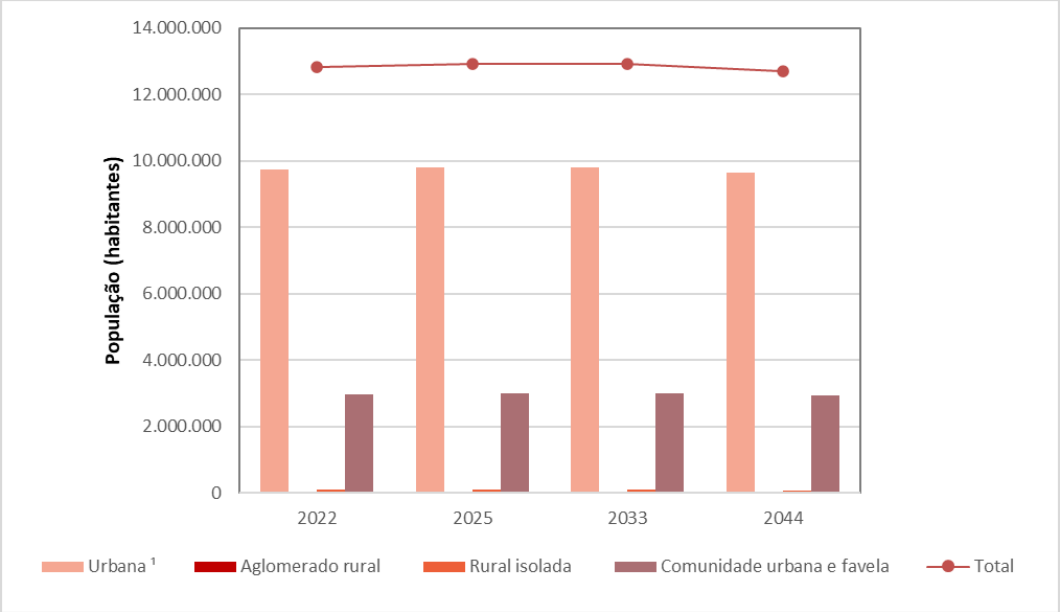
Na Tabela 4-10 e na Figura 4-2 são apresentados os resultados da projeção populacional para a RMRJ para o período de planejamento de 2025 a 2044, abrangendo o médio prazo (2025-2033) e o longo prazo (2033-2044). Os dados específicos para cada um dos 22 municípios estão apresentados no Apêndice I.

Os resultados da projeção indicam um aumento da população da RMRJ de 12.936.672 habitantes, em 2025, para 12.936.955 habitantes, em 2031. A partir de 2031, observa-se uma redução gradual, com a população diminuindo para 12.714.528 habitantes em 2044. Esta

redução representa um decréscimo de, aproximadamente, 1,7% ao longo de quatorze anos, sugerindo uma tendência de declínio contínuo, porém moderado. Simultaneamente, na Tabela 4-11 e na Figura 4-3, nota-se um crescimento no número de domicílios na RMRJ, que aumentará, aproximadamente, 13,4%, passando de 5.183.764, em 2025, para 5.876.303, em 2044.

A análise da relação entre a população e o número de domicílios sugere uma diminuição na densidade populacional, no valor de 2,5 em 2025, para 2,2 em 2044, o que poderia reduzir a pressão imediata por verticalização. No entanto, considerando o contexto da RMRJ, fatores adicionais, como a valorização de áreas centrais, a demanda por desenvolvimento em regiões urbanas já densamente povoadas e a necessidade de otimização do uso do solo em áreas específicas, podem continuar a estimular a construção vertical (FICHER, 2018; MELLO BUENO, *et al.* 2012). Portanto, embora a diminuição da densidade possa indicar uma menor tendência para a verticalização, essa ainda tende a ser incentivada por razões econômicas e estratégicas características da região. Além disso, o aumento no número de domicílios deve ser acompanhado por melhorias na infraestrutura de saneamento de forma a evitar sobrecargas e garantir que as demandas futuras sejam adequadamente atendidas.

Na Figura 4-3 estão apresentados os resultados da projeção populacional para a RMRJ no horizonte de planejamento, por situação, segundo setores censitários.



Nota: (1) A população urbana não inclui a população das favelas e comunidades urbanas.

Figura 4-2 – Projeção populacional ao longo do horizonte de planejamento

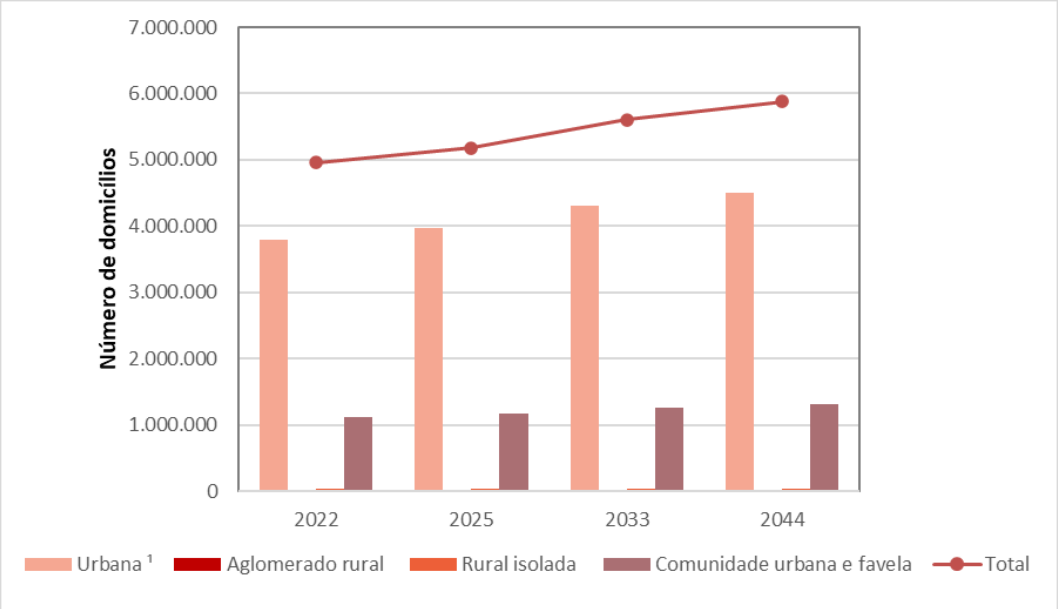
Nota-se, na Figura 4-3, que a população urbana é mais significativa na região metropolitana, seguida pelas favelas e comunidades urbanas, enquanto a população em aglomerados rurais e no rural isolado é significativamente inferior. A análise por situação revela uma diminuição gradual da população urbana, sem incluir a população em favelas e comunidades urbanas,

ao longo do tempo, com uma redução mais acentuada nas áreas rurais isoladas e um ligeiro aumento nas favelas e comunidades urbanas.

A população urbana, excluindo a residente em favelas e comunidades urbanas, reduz cerca de 1,6%, passando de 9.821.307 habitantes, em 2025, para 9.661.068 habitantes, em 2044, conforme detalhado na Tabela 4-12. Do mesmo modo, observa-se na Tabela 4-13 um declínio de 1,6%, da população em favelas e comunidades urbanas, de 3.001.140 habitantes, em 2025, alcançando 2.952.345 habitantes, em 2044. Já a população em aglomerados também segue a mesma tendência, diminuindo de 10.377, em 2025, para 9.995 habitantes, em 2044, refletindo em uma redução de 3,7% neste setor. Além disso, conforme exposto na Tabela 4-14 e no Apêndice I, apenas os municípios de Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Itaguaí, Magé, Maricá, Nova Iguaçu e Paracambi apresentam aglomerados rurais, enquanto os demais não possuem esse setor. No que diz respeito à população em áreas rurais isoladas, a redução é ainda mais acentuada, atingindo cerca de 12,3%, passando de 103.848 para 91.120 habitantes ao longo do horizonte de planejamento. Destaca-se ainda, como apresentado na

Tabela 4-15, que os seguintes municípios não apresentam setor rural isolado: Belford Roxo, Japeri, Nilópolis, Niterói, Queimados, Rio de Janeiro e São João de Meriti.

Do mesmo modo, na Figura 4-3 são apresentados os resultados da projeção do número de domicílios, por situação, para a RMRJ no horizonte de planejamento.



Nota: (1) Os domicílios urbanos não incluem os de favelas e comunidades urbanas.

Figura 4-3 – Projeção de número de domicílios ao longo do horizonte de planejamento

Observa-se um aumento gradual nos domicílios urbanos, excluindo os domicílios em favelas e comunidades urbanas, que passa de 5.15.183.764 domicílios, em 2025, para 5.876.303, em 2044, representando cerca de 13,4%. Do mesmo modo, o número de domicílios em favelas e comunidades urbanas aumenta, passando de 1.164.197, em 2025, para 1.321.112, em 2044,

refletindo uma expansão de 13,5% dessas áreas. Esse crescimento reflete a expansão contínua e a necessidade crescente de infraestrutura e serviços em áreas de maior vulnerabilidade social, além da necessidade de ajustes nas políticas de planejamento urbano para lidar com essa distribuição dos domicílios e atender às necessidades da polução nessas áreas. Já a quantidade de domicílios em aglomerados rurais mostra um crescimento de 4.029, em 2025, para 4.430, em 2044, cerca de 10%, enquanto os domicílios em áreas rurais isoladas aumentam de 41.354 para 43.234 domicílios, aproximadamente 4,5%, no mesmo período.

A natureza desse crescimento demográfico tem implicações para o planejamento e a gestão dos serviços e soluções de saneamento básico, especialmente nas áreas rurais e em comunidades urbanas e favelas, que frequentemente enfrentam condições precárias de acesso aos serviços. Deste modo, o planejamento em curso busca integrar essas necessidades emergentes, promovendo uma abordagem abrangente que vise otimizar os serviços de saneamento. Esta abordagem tem o objetivo de atender de forma eficaz as condições e os desafios específicos enfrentados nas favelas e comunidades urbanas, visando melhorias sustentáveis na qualidade de vida da população. A gestão adequada do crescimento habitacional e a implementação de políticas públicas focadas na infraestrutura essencial serão fundamentais para enfrentar os desafios impostos pelo aumento populacional e garantir um desenvolvimento urbano equilibrado e sustentável.

Tabela 4-10 – Projeção populacional para a RMRJ ao longo do horizonte de planejamento (2025-2044)

Município	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	519.692	519.884	520.076	520.267	520.459	520.651	520.242	519.833	519.424	519.016	518.608	517.499	516.392	515.287	514.185	513.085	511.378	509.677	507.982	506.292
Cachoeiras de Macacu	60.001	60.021	60.043	60.065	60.087	60.110	60.062	60.016	59.970	59.923	59.877	59.751	59.624	59.499	59.374	59.249	59.054	58.861	58.668	58.476
Duque de Caxias	866.750	866.794	866.839	866.883	866.929	866.973	866.878	866.783	866.688	866.593	866.498	866.241	865.984	865.727	865.471	865.214	864.820	864.426	864.032	863.638
Guapimirim	54.392	54.403	54.414	54.425	54.436	54.448	54.424	54.400	54.376	54.352	54.329	54.266	54.202	54.138	54.074	54.010	53.912	53.814	53.715	53.618
Itaboraí	240.688	240.775	240.861	240.947	241.034	241.120	240.936	240.751	240.568	240.384	240.200	239.700	239.202	238.705	238.208	237.713	236.944	236.178	235.414	234.654
Itaguaí	124.383	124.440	124.498	124.557	124.615	124.674	124.550	124.425	124.301	124.176	124.054	123.717	123.380	123.045	122.710	122.375	121.856	121.340	120.825	120.313
Japeri	102.359	102.386	102.412	102.438	102.464	102.490	102.434	102.379	102.323	102.267	102.212	102.060	101.910	101.759	101.609	101.458	101.226	100.994	100.763	100.533
Magé	244.617	244.684	244.749	244.815	244.881	244.946	244.806	244.666	244.525	244.385	244.246	243.864	243.484	243.106	242.727	242.348	241.764	241.179	240.597	240.017
Maricá	211.715	212.035	212.355	212.676	212.998	213.320	212.632	211.946	211.263	210.581	209.902	208.020	206.156	204.307	202.476	200.661	197.741	194.863	192.028	189.233
Mesquita	179.138	179.179	179.220	179.261	179.302	179.343	179.256	179.168	179.081	178.994	178.907	178.670	178.434	178.197	177.962	177.726	177.362	176.999	176.637	176.276
Nilópolis	154.312	154.210	154.108	154.005	153.903	153.801	153.706	153.611	153.516	153.421	153.326	153.238	153.149	153.061	152.973	152.884	152.802	152.720	152.639	152.557
Niterói	517.662	517.777	517.891	518.006	518.120	518.235	517.991	517.746	517.502	517.258	517.014	516.352	515.691	515.031	514.371	513.713	512.695	511.680	510.667	509.656
Nova Iguaçu	844.561	844.745	844.929	845.113	845.297	845.480	845.088	844.696	844.304	843.913	843.521	842.459	841.398	840.338	839.280	838.223	836.591	834.962	833.336	831.713
Paracambi	42.653	42.600	42.548	42.495	42.442	42.389	42.356	42.322	42.288	42.254	42.220	42.198	42.177	42.155	42.133	42.111	42.097	42.085	42.070	42.057
Petrópolis	294.284	294.222	294.160	294.098	294.036	293.974	293.913	293.852	293.791	293.730	293.669	293.609	293.549	293.489	293.429	293.370	293.311	293.252	293.193	293.135
Queimados	149.436	149.480	149.524	149.567	149.611	149.655	149.562	149.468	149.375	149.282	149.189	148.937	148.685	148.433	148.182	147.931	147.542	147.155	146.769	146.384
Rio Bonito	59.227	59.241	59.255	59.269	59.283	59.297	59.267	59.238	59.207	59.178	59.147	59.067	58.986	58.905	58.825	58.745	58.620	58.497	58.373	58.249
Rio de Janeiro	6.742.977	6.744.586	6.746.195	6.747.803	6.749.413	6.751.024	6.747.593	6.744.163	6.740.734	6.737.308	6.733.883	6.724.589	6.715.306	6.706.038	6.696.781	6.687.539	6.673.254	6.659.000	6.644.776	6.630.583
São Gonçalo	943.147	941.977	940.808	939.640	938.474	937.310	936.394	935.479	934.565	933.652	932.740	932.030	931.321	930.612	929.904	929.196	928.650	928.103	927.558	927.012
São João de Meriti	466.814	466.845	466.876	466.907	466.938	466.969	466.903	466.837	466.771	466.705	466.639	466.460	466.282	466.103	465.924	465.746	465.472	465.197	464.923	464.649
Seropédica	84.938	84.963	84.989	85.014	85.040	85.067	85.012	84.957	84.902	84.847	84.792	84.643	84.495	84.347	84.199	84.052	83.824	83.596	83.368	83.141
Tanguá	32.926	32.934	32.942	32.951	32.959	32.967	32.950	32.931	32.914	32.896	32.878	32.830	32.782	32.733	32.686	32.638	32.563	32.489	32.415	32.342
Total (RMRJ)	**12.936.672**	**12.938.181**	**12.939.692**	**12.941.202**	**12.942.721**	**12.944.243**	**12.936.955**	**12.929.667**	**12.922.388**	**12.915.115**	**12.907.851**	**12.890.200**	**12.872.589**	**12.855.015**	**12.837.483**	**12.819.987**	**12.793.478**	**12.767.067**	**12.740.748**	**12.714.528**

Tabela 4-11 – Projeção do número de domicílios para a RMRJ ao longo do horizonte de planejamento (2025-2044)

Município	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	203.405	206.232	208.967	211.600	214.121	216.523	218.551	220.448	222.214	223.851	225.360	226.438	227.394	228.234	228.962	229.586	229.839	229.999	230.075	230.073
Cachoeiras de Macacu	24.404	24.720	25.026	25.324	25.609	25.883	26.114	26.333	26.538	26.731	26.910	27.039	27.157	27.260	27.352	27.433	27.471	27.498	27.516	27.524
Duque de Caxias	332.053	336.002	339.854	343.597	347.216	350.704	353.993	357.135	360.125	362.961	365.640	368.095	370.396	372.547	374.550	376.412	378.076	379.610	381.018	382.308
Guapimirim	20.207	20.450	20.687	20.917	21.141	21.356	21.548	21.733	21.907	22.073	22.228	22.356	22.477	22.587	22.688	22.781	22.851	22.911	22.965	23.011
Itaboraí	97.155	98.522	99.842	101.111	102.325	103.480	104.456	105.369	106.217	107.002	107.724	108.244	108.703	109.106	109.456	109.754	109.880	109.960	110.000	110.003
Itaguaí	46.689	47.247	47.792	48.324	48.842	49.342	49.751	50.141	50.511	50.859	51.187	51.404	51.601	51.776	51.930	52.065	52.101	52.118	52.118	52.102
Japeri	34.920	35.187	35.453	35.716	35.978	36.236	36.462	36.684	36.901	37.113	37.321	37.488	37.649	37.804	37.953	38.095	38.200	38.298	38.390	38.474
Magé	92.313	93.422	94.507	95.562	96.585	97.571	98.437	99.262	100.044	100.782	101.479	102.030	102.538	103.004	103.428	103.812	104.069	104.287	104.472	104.622
Maricá	80.870	81.655	82.436	83.212	83.980	84.741	85.088	85.420	85.734	86.033	86.313	86.077	85.822	85.549	85.257	84.947	84.143	83.328	82.502	81.668
Mesquita	69.996	70.904	71.787	72.641	73.462	74.249	74.946	75.604	76.224	76.805	77.347	77.785	78.186	78.550	78.879	79.175	79.381	79.556	79.704	79.825
Nilópolis	62.655	63.470	64.254	65.004	65.716	66.390	67.026	67.621	68.176	68.689	69.164	69.602	70.003	70.369	70.702	71.002	71.276	71.522	71.742	71.939
Niterói	216.508	218.973	221.388	223.745	226.037	228.257	230.241	232.141	233.955	235.679	237.313	238.664	239.922	241.089	242.167	243.158	243.894	244.548	245.123	245.623
Nova Iguaçu	321.183	325.108	328.937	332.657	336.253	339.719	342.811	345.751	348.539	351.170	353.645	355.682	357.561	359.288	360.866	362.302	363.351	364.269	365.061	365.736
Paracambi	17.278	17.472	17.658	17.836	18.007	18.169	18.330	18.482	18.625	18.758	18.882	19.003	19.115	19.219	19.313	19.401	19.484	19.561	19.629	19.693
Petrópolis	118.983	120.467	121.906	123.294	124.627	125.902	127.116	128.266	129.351	130.372	131.329	132.222	133.053	133.825	134.538	135.196	135.802	136.357	136.867	137.331
Queimados	56.767	57.511	58.233	58.932	59.604	60.248	60.806	61.333	61.828	62.291	62.722	63.054	63.355	63.626	63.868	64.083	64.212	64.316	64.396	64.456
Rio Bonito	23.298	23.618	23.927	24.224	24.509	24.781	25.021	25.247	25.459	25.656	25.841	25.988	26.124	26.246	26.356	26.454	26.522	26.579	26.628	26.666
Rio de Janeiro	2.739.526	2.769.835	2.799.577	2.828.659	2.856.992	2.884.506	2.908.960	2.932.439	2.954.902	2.976.320	2.996.675	3.013.327	3.028.875	3.043.331	3.056.713	3.069.043	3.078.022	3.085.995	3.093.006	3.099.095
São Gonçalo	394.666	399.795	404.693	409.338	413.715	417.812	421.735	425.373	428.727	431.802	434.607	437.245	439.637	441.794	443.730	445.459	447.074	448.512	449.786	450.910
São João de Meriti	186.202	188.601	190.929	193.177	195.337	197.403	199.329	201.154	202.876	204.493	206.007	207.370	208.633	209.799	210.873	211.859	212.718	213.496	214.200	214.834
Seropédica	31.970	32.326	32.673	33.014	33.346	33.669	33.950	34.218	34.476	34.720	34.953	35.133	35.302	35.457	35.599	35.730	35.813	35.885	35.945	35.996
Tanguá	12.716	12.870	13.021	13.168	13.308	13.444	13.564	13.677	13.784	13.886	13.981	14.057	14.127	14.190	14.249	14.302	14.337	14.368	14.393	14.414
Total (RMRJ)	**5.183.764**	**5.244.387**	**5.303.547**	**5.361.052**	**5.416.710**	**5.470.385**	**5.518.235**	**5.563.831**	**5.607.113**	**5.648.046**	**5.686.628**	**5.718.303**	**5.747.630**	**5.774.650**	**5.799.429**	**5.822.049**	**5.838.516**	**5.852.973**	**5.865.536**	**5.876.303**

Tabela 4-12 – Projeção da população urbana exclusive favelas e comunidades urbanas nos municípios da RMRJ ao longo do horizonte de planejamento (2025-2044)

Município	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	360.784	360.918	361.051	361.184	361.317	361.450	361.166	360.882	360.598	360.315	360.032	359.262	358.493	357.726	356.961	356.198	355.013	353.832	352.655	351.482
Cachoeiras de Macacu	47.168	47.308	47.447	47.581	47.713	47.841	47.911	47.977	48.039	48.098	48.153	48.140	48.123	48.104	48.080	48.054	47.967	47.877	47.786	47.691
Duque de Caxias	654.560	654.613	654.666	654.717	654.770	654.820	654.765	654.709	654.653	654.596	654.539	654.359	654.178	653.997	653.816	653.634	653.348	653.062	652.775	652.488
Guapimirim	50.663	50.677	50.692	50.705	50.719	50.733	50.713	50.693	50.673	50.653	50.633	50.575	50.517	50.459	50.401	50.342	50.252	50.161	50.070	49.980
Itaboraí	187.899	188.008	188.115	188.221	188.326	188.429	188.320	188.210	188.098	187.986	187.873	187.511	187.149	186.788	186.426	186.063	185.487	184.910	184.335	183.761
Itaguaí	107.529	107.625	107.716	107.800	107.879	107.955	107.868	107.778	107.685	107.590	107.494	107.211	106.927	106.643	106.358	106.074	105.627	105.183	104.739	104.298
Japeri	66.620	66.638	66.655	66.672	66.689	66.706	66.669	66.633	66.597	66.560	66.525	66.426	66.328	66.230	66.132	66.034	65.883	65.732	65.582	65.432
Magé	205.895	205.950	206.005	206.061	206.117	206.172	206.054	205.935	205.817	205.700	205.582	205.261	204.941	204.622	204.303	203.985	203.493	203.001	202.511	202.023
Maricá	187.132	187.464	187.795	188.125	188.454	188.782	188.215	187.649	187.081	186.516	185.951	184.318	182.699	181.093	179.500	177.920	175.359	172.834	170.344	167.889
Mesquita	115.597	115.622	115.648	115.674	115.700	115.725	115.671	115.615	115.561	115.507	115.453	115.304	115.157	115.009	114.862	114.715	114.487	114.260	114.035	113.810
Nilópolis	147.798	147.700	147.603	147.504	147.406	147.309	147.218	147.127	147.036	146.945	146.854	146.769	146.684	146.600	146.516	146.430	146.352	146.273	146.196	146.117
Niterói	391.911	391.998	392.084	392.171	392.258	392.345	392.160	391.974	391.790	391.605	391.420	390.919	390.419	389.919	389.419	388.921	388.150	387.382	386.615	385.850
Nova Iguaçu	739.608	739.903	740.195	740.481	740.765	741.044	740.814	740.581	740.344	740.103	739.860	739.024	738.186	737.346	736.504	735.660	734.308	732.956	731.603	730.251
Paracambi	31.779	31.797	31.808	31.814	31.813	31.807	31.812	31.812	31.809	31.804	31.795	31.793	31.790	31.785	31.778	31.770	31.767	31.764	31.758	31.753
Petrópolis	230.567	230.573	230.567	230.551	230.527	230.498	230.465	230.429	230.390	230.350	230.307	230.264	230.220	230.176	230.130	230.085	230.041	229.995	229.950	229.904
Queimados	138.730	138.771	138.812	138.852	138.892	138.933	138.847	138.760	138.673	138.587	138.501	138.267	138.033	137.799	137.566	137.333	136.972	136.612	136.254	135.897
Rio Bonito	47.238	47.536	47.830	48.120	48.405	48.685	48.921	49.152	49.374	49.589	49.795	49.950	50.096	50.233	50.360	50.480	50.551	50.615	50.669	50.715
Rio de Janeiro	5.125.982	5.127.206	5.128.429	5.129.650	5.130.875	5.132.101	5.129.492	5.126.884	5.124.278	5.121.673	5.119.070	5.112.005	5.104.947	5.097.902	5.090.865	5.083.839	5.072.980	5.062.145	5.051.331	5.040.541
São Gonçalo	566.002	565.278	564.553	563.830	563.107	562.387	561.819	561.252	560.686	560.120	559.555	559.116	558.677	558.238	557.799	557.360	557.022	556.683	556.345	556.007
São João de Meriti	314.616	314.637	314.657	314.678	314.699	314.720	314.676	314.631	314.587	314.542	314.498	314.377	314.257	314.136	314.016	313.896	313.711	313.526	313.341	313.156
Seropédica	73.563	73.657	73.731	73.791	73.840	73.882	73.848	73.810	73.769	73.726	73.682	73.556	73.429	73.302	73.174	73.046	72.849	72.651	72.453	72.256
Tanguá	29.667	29.720	29.772	29.823	29.872	29.919	29.942	29.962	29.983	30.001	30.017	30.005	29.992	29.976	29.961	29.944	29.901	29.857	29.813	29.768
Total (RMRJ)	**9.821.307**	**9.823.601**	**9.825.830**	**9.828.004**	**9.830.143**	**9.832.241**	**9.827.364**	**9.822.455**	**9.817.521**	**9.812.566**	**9.807.587**	**9.794.413**	**9.781.243**	**9.768.082**	**9.754.928**	**9.741.783**	**9.721.519**	**9.701.311**	**9.681.160**	**9.661.068**

Tabela 4-13 – Projeção da população residente em favelas e comunidades urbanas nos municípios da RMRJ ao longo do horizonte de planejamento (2025-2044)

Município	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	158.908	158.966	159.025	159.083	159.142	159.201	159.076	158.951	158.826	158.701	158.576	158.237	157.899	157.561	157.224	156.887	156.365	155.845	155.327	154.810
Cachoeiras de Macacu	6.916	6.919	6.921	6.924	6.926	6.929	6.923	6.918	6.913	6.907	6.902	6.887	6.873	6.858	6.844	6.829	6.807	6.785	6.762	6.740
Duque de Caxias	209.640	209.651	209.662	209.673	209.683	209.694	209.671	209.648	209.625	209.602	209.579	209.517	209.455	209.393	209.331	209.269	209.174	209.078	208.983	208.888
Guapimirim	2.052	2.053	2.053	2.054	2.054	2.054	2.054	2.053	2.052	2.051	2.050	2.048	2.045	2.043	2.040	2.038	2.034	2.031	2.027	2.023
Itaboraí	50.745	50.763	50.781	50.799	50.818	50.836	50.797	50.758	50.720	50.681	50.642	50.537	50.432	50.327	50.222	50.118	49.955	49.794	49.633	49.473
Itaguaí	14.056	14.063	14.069	14.076	14.083	14.089	14.075	14.061	14.047	14.033	14.019	13.981	13.943	13.905	13.867	13.829	13.771	13.712	13.654	13.596
Japeri	35.739	35.748	35.757	35.766	35.775	35.784	35.765	35.746	35.726	35.707	35.687	35.634	35.582	35.529	35.477	35.424	35.343	35.262	35.181	35.101
Magé	26.491	26.499	26.506	26.513	26.520	26.527	26.512	26.497	26.482	26.466	26.451	26.410	26.369	26.328	26.287	26.246	26.182	26.119	26.056	25.993
Maricá	22.262	22.296	22.329	22.363	22.397	22.431	22.358	22.286	22.215	22.143	22.071	21.874	21.678	21.483	21.291	21.100	20.793	20.490	20.192	19.898
Mesquita	62.216	62.231	62.245	62.259	62.273	62.288	62.257	62.227	62.197	62.166	62.136	62.054	61.972	61.890	61.808	61.726	61.600	61.474	61.348	61.222
Nilópolis	6.514	6.510	6.505	6.501	6.497	6.492	6.488	6.484	6.480	6.476	6.472	6.469	6.465	6.461	6.457	6.454	6.450	6.447	6.443	6.440
Niterói	125.751	125.779	125.807	125.835	125.862	125.890	125.831	125.772	125.712	125.653	125.594	125.433	125.272	125.112	124.952	124.792	124.545	124.298	124.052	123.806
Nova Iguaçu	98.386	98.408	98.429	98.451	98.472	98.493	98.448	98.402	98.356	98.311	98.265	98.141	98.018	97.894	97.771	97.648	97.458	97.268	97.079	96.890
Paracambi	8.287	8.277	8.267	8.256	8.246	8.236	8.229	8.223	8.216	8.209	8.203	8.199	8.194	8.190	8.186	8.182	8.179	8.176	8.174	8.171
Petrópolis	57.591	57.579	57.566	57.554	57.542	57.530	57.518	57.506	57.494	57.482	57.470	57.459	57.447	57.435	57.424	57.412	57.400	57.389	57.377	57.366
Queimados	10.706	10.709	10.712	10.715	10.719	10.722	10.715	10.708	10.702	10.695	10.688	10.670	10.652	10.634	10.616	10.598	10.570	10.543	10.515	10.487
Rio Bonito	1.187	1.187	1.187	1.188	1.188	1.188	1.188	1.187	1.186	1.186	1.185	1.184	1.182	1.180	1.179	1.177	1.175	1.172	1.170	1.167
Rio de Janeiro	1.616.995	1.617.380	1.617.766	1.618.153	1.618.538	1.618.923	1.618.101	1.617.279	1.616.456	1.615.635	1.614.813	1.612.584	1.610.359	1.608.136	1.605.916	1.603.700	1.600.274	1.596.855	1.593.445	1.590.042
São Gonçalo	324.543	324.140	323.738	323.336	322.935	322.534	322.219	321.904	321.590	321.276	320.962	320.717	320.473	320.229	319.986	319.742	319.554	319.366	319.179	318.991
São João de Meriti	152.198	152.208	152.219	152.229	152.239	152.249	152.227	152.206	152.184	152.163	152.141	152.083	152.025	151.967	151.908	151.850	151.761	151.671	151.582	151.493
Seropédica	9.421	9.424	9.427	9.429	9.432	9.435	9.429	9.423	9.417	9.411	9.405	9.388	9.372	9.355	9.339	9.323	9.297	9.272	9.247	9.222
Tanguá	535	535	535	535	535	535	535	535	534	534	534	533	532	532	531	530	529	528	526	525
Total (RMRJ)	**3.001.140**	**3.001.323**	**3.001.507**	**3.001.693**	**3.001.876**	**3.002.062**	**3.000.418**	**2.998.774**	**2.997.130**	**2.995.488**	**2.993.847**	**2.990.038**	**2.986.238**	**2.982.443**	**2.978.655**	**2.974.874**	**2.969.217**	**2.963.575**	**2.957.952**	**2.952.345**

Tabela 4-14 – Projeção da população residente em aglomerados rurais nos municípios da RMRJ ao longo do horizonte de planejamento (2025-2044)

Município	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Cachoeiras de Macacu	1.188	1.181	1.171	1.158	1.143	1.127	1.108	1.089	1.070	1.051	1.032	1.012	992	973	955	937	919	902	885	869
Guapimirim	1.287	1.302	1.311	1.317	1.319	1.321	1.320	1.319	1.318	1.316	1.315	1.312	1.310	1.307	1.305	1.302	1.299	1.296	1.293	1.290
Itaguaí	780	779	777	775	773	771	768	764	761	758	756	752	748	745	742	738	734	731	727	723
Magé	5.307	5.379	5.443	5.499	5.548	5.591	5.623	5.651	5.673	5.691	5.707	5.713	5.717	5.719	5.719	5.717	5.710	5.701	5.691	5.681
Maricá	581	578	574	568	562	554	544	533	523	512	501	488	475	463	451	439	425	412	400	387
Nova Iguaçu	457	455	451	447	441	435	428	421	414	407	400	393	386	379	372	366	359	353	347	341
Paracambi	777	767	759	751	744	738	733	729	725	721	718	716	714	712	710	708	707	706	705	704
Total (RMRJ)	**10.377**	**10.441**	**10.486**	**10.515**	**10.530**	**10.537**	**10.524**	**10.506**	**10.484**	**10.456**	**10.429**	**10.386**	**10.342**	**10.298**	**10.254**	**10.207**	**10.153**	**10.101**	**10.048**	**9.995**

Tabela 4-15 – Projeção da população residente no rural isolado nos municípios da RMRJ ao longo do horizonte de planejamento (2025-2044)

Município	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Cachoeiras de Macacu	4.729	4.613	4.504	4.402	4.305	4.213	4.120	4.032	3.948	3.867	3.790	3.712	3.636	3.564	3.495	3.429	3.361	3.297	3.235	3.176
Duque de Caxias	2.550	2.530	2.511	2.493	2.476	2.459	2.442	2.426	2.410	2.395	2.380	2.365	2.351	2.337	2.324	2.311	2.298	2.286	2.274	2.262
Guapimirim	390	371	358	349	344	340	337	335	333	332	331	331	330	329	328	328	327	326	325	325
Itaboraí	2.044	2.004	1.965	1.927	1.890	1.855	1.819	1.783	1.750	1.717	1.685	1.652	1.621	1.590	1.560	1.532	1.502	1.474	1.446	1.420
Itaguaí	2.018	1.973	1.936	1.906	1.880	1.859	1.839	1.822	1.808	1.795	1.785	1.773	1.762	1.752	1.743	1.734	1.724	1.714	1.705	1.696
Magé	6.924	6.856	6.795	6.742	6.696	6.656	6.617	6.583	6.553	6.528	6.506	6.480	6.457	6.437	6.418	6.400	6.379	6.358	6.339	6.320
Maricá	1.740	1.697	1.657	1.620	1.585	1.553	1.515	1.478	1.444	1.410	1.379	1.340	1.304	1.268	1.234	1.202	1.164	1.127	1.092	1.059
Mesquita	1.325	1.326	1.327	1.328	1.329	1.330	1.328	1.326	1.323	1.321	1.318	1.312	1.305	1.298	1.292	1.285	1.275	1.265	1.254	1.244
Nova Iguaçu	6.110	5.979	5.854	5.734	5.619	5.508	5.398	5.292	5.190	5.092	4.996	4.901	4.808	4.719	4.633	4.549	4.466	4.385	4.307	4.231
Paracambi	1.810	1.759	1.714	1.674	1.639	1.608	1.582	1.558	1.538	1.520	1.504	1.490	1.479	1.468	1.459	1.451	1.444	1.439	1.433	1.429
Petrópolis	6.126	6.070	6.027	5.993	5.967	5.946	5.930	5.917	5.907	5.898	5.892	5.886	5.882	5.878	5.875	5.873	5.870	5.868	5.866	5.865
Rio Bonito	10.802	10.518	10.238	9.961	9.690	9.424	9.158	8.899	8.647	8.403	8.167	7.933	7.708	7.492	7.286	7.088	6.894	6.710	6.534	6.367
São Gonçalo	52.602	52.559	52.517	52.474	52.432	52.389	52.356	52.323	52.289	52.256	52.223	52.197	52.171	52.145	52.119	52.094	52.074	52.054	52.034	52.014
Seropédica	1.954	1.882	1.831	1.794	1.768	1.750	1.735	1.724	1.716	1.710	1.705	1.699	1.694	1.690	1.686	1.683	1.678	1.673	1.668	1.663
Tanguá	2.724	2.679	2.635	2.593	2.552	2.513	2.473	2.434	2.397	2.361	2.327	2.292	2.258	2.225	2.194	2.164	2.133	2.104	2.076	2.049
Total (RMRJ)	**103.848**	**102.816**	**101.869**	**100.990**	**100.172**	**99.403**	**98.649**	**97.932**	**97.253**	**96.605**	**95.988**	**95.363**	**94.766**	**94.192**	**93.646**	**93.123**	**92.589**	**92.080**	**91.588**	**91.120**

5 ATENDIMENTO E DÉFICIT POR SOLUÇÕES E SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Sabe-se que os serviços de saneamento não são prestados uniformemente a toda a população, sendo que o atendimento ocorre de forma desigual, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo, no que se refere às condições de uso e ao funcionamento das estruturas instaladas ou dos serviços prestados. Nesse sentido, as informações a respeito da quantificação do atendimento pelos serviços e soluções encontram-se em grande parte disponíveis nos bancos de dados, porém não representam fidedignamente o número de pessoas atendidas ou não atendidas, visto que a disponibilidade da solução sanitária ou do serviço não implica, necessariamente, em acesso e qualidade.

A qualidade dos serviços prestados e da infraestrutura disponível é extremamente relevante, devendo ser considerada nas análises de atendimento e déficit por soluções sanitárias e serviços, a fim de caracterizar com mais profundidade as deficiências existentes nos eixos do saneamento básico. Ainda, deve ser considerada apropriação a qual é entendida como a adequação da tecnologia utilizada à realidade sociocultural local, que reflete na adesão da população à tecnologia implantada. Logo, o déficit deve traduzir um retrato da situação atual, considerando aspectos quantitativos e qualitativos.

Ressalta-se ainda que a maioria dos sistemas de informação e bancos de dados sobre saneamento básico disponíveis são incompletos e/ou apresentam uma série de inconsistências, além de serem concebidos com diferentes lógicas ou anos de referência, o que acaba por dificultar uma análise integrada. Grande parte não possui dados de todos os municípios ou não abrangem as áreas rurais. Outra limitação observada é o fato de que algumas bases de dados são reportadas pelas prefeituras e prestadores de serviços de saneamento, sem auditoria e certificação, podendo ocorrer erros de preenchimento e inconsistências. Assim, a análise de diferentes fontes é essencial para verificação da possibilidade de sua compatibilização, mesmo que sejam assumidos alguns pressupostos e ressalvas.

Ademais, os dados de saneamento provenientes de fontes oficiais apresentam as informações e indicadores de forma generalizada, tratando, em sua grande maioria, somente o espaço urbano de forma homogênea e considerando-o como uma unidade geográfica suficiente para a tomada de decisões em nível central. Por vezes, as informações sobre saneamento são levantadas por meio da aplicação de questionários respondidos pelos prestadores de serviços responsáveis pelos sistemas coletivos, acarretando a falta de detalhamento da situação do saneamento em áreas rurais ou em assentamentos informais urbanos, onde a população não tem acesso a qualquer solução sanitária (ou adotam soluções

precárias) ou ao serviço prestado – seja pela baixa renda familiar, por falta de oferta do serviço, ou ambos.

Não obstante a carência de informações e indicadores, para além do espaço urbano, esta e outras áreas ainda abarcam uma diversidade de situações influenciadas pela capacidade hídrica, geologia, biodiversidade e por sua estrutura social (FURIGO, 2020).

É importante mencionar que, para a caracterização dos serviços de saneamento, utilizam-se bases de dados que trazem informações sobre domicílios permanentes, todavia, pouco se diz ou tem informações em banco de dados oficiais a respeito da população em situação de rua, comunidades, vilas e favelas ou moradias sem comprovação de imóvel, parcela da população que, muitas vezes, é denominada de “invisíveis do saneamento” e enfrenta obstáculos para o acesso formal aos serviços de saneamento. A falta de acesso aos serviços de saneamento por essa parcela da população potencializa as vulnerabilidades em que já se encontram.

Nesse sentido, reforça-se que o acesso ao saneamento é um direito humano, além de ser garantido por lei a todos os cidadãos do país. Assim, é necessário que a prestação dos serviços atue, por exemplo, em comunidades indígenas, quilombolas e favelas, além de não inviabilizar a necessidade das pessoas em situação de rua, sendo criados mecanismos para atuar em assentamentos informais.

O termo “vulnerabilidade” geralmente é empregado para designar a exposição e a capacidade de enfrentamento de uma dada população aos problemas e danos à saúde, suas condições de moradia, trabalho, sua capacidade de resposta a desastres, dentre outros. No setor do saneamento, quando examinados dados desagregados das estatísticas de acesso aos serviços, observa-se uma brecha muito significativa nos níveis de acesso, ao se comparar população urbana e rural, faixas de renda, níveis de escolaridade, cor da pele, viver em áreas formalmente urbanizadas ou em assentamentos informais etc.

Nesse sentido, o padrão de exclusão se mostra claro e produz vulnerabilidades, pois, se uma pessoa ou família já tem acesso limitado à moradia, à educação, ao emprego e renda e à assistência à saúde, entre outras dimensões, e ainda é negado a ela o acesso a serviços tão essenciais como água, as camadas de vulnerabilidade se combinam e alargam ainda mais o fosso de gozo da cidadania entre os habitantes do país (HELLER, 2019).

Outro exemplo que pode ser dado em relação à população que vive em situação de vulnerabilidade é a ausência de banheiros públicos nas cidades, os quais facilitariam o acesso à água para higiene e às peças sanitárias para uso da população de rua, uma vez que, em sua maioria, esses utilizam água não potável para limpeza pessoal e defecam e urinam a céu aberto, agravando a situação de saúde pública. Ademais, no que diz respeito à questão da disposição de resíduos sólidos, ocorre de forma inadequada em assentamentos irregulares devido à falta de acesso a coleta, o que leva ao acúmulo de resíduos próximos às residências,

podendo intensificar a proliferação de vetores e impactar no manejo de águas pluviais da região, devido a obstrução de galerias pluviais.

O déficit em saneamento está relacionado com o desenvolvimento humano, além de ser fortemente influenciado pelo quadro de desigualdade em uma região, de modo que, em razão do não atendimento às demandas sanitárias das populações em situação de vulnerabilidade, estes permanecem em um ciclo de falta de acessos. Populações mais empobrecidas são mais invisíveis às políticas de saneamento e com menor capacidade de pagamento de tarifas, expondo-se ao risco de serem desconectadas dos serviços. A universalização do acesso ao saneamento, portanto, deve ser tratada como uma política de redução da desigualdade, pois os impactos sociais quando se altera o nível de acesso aos serviços são múltiplos, abrangendo a saúde, o emprego, a educação, a redução da pobreza, entre outros (HELLER, 2019).

Para a caracterização do atendimento adequado foram observadas as premissas estabelecidas pelo PLANSAB (2019) e pelo, sendo entendido como atendimento precário ou sem atendimento não somente quando da inexistência ou impedimento aos serviços, mas também quando esses são ofertados em condições insatisfatórias ou provisórias, comprometendo potencialmente a saúde humana, a qualidade do ambiente e do seu entorno. O fluxograma adotado para caracterização do conceito atendimento adequado e precário é apresentado na Figura 5-1.

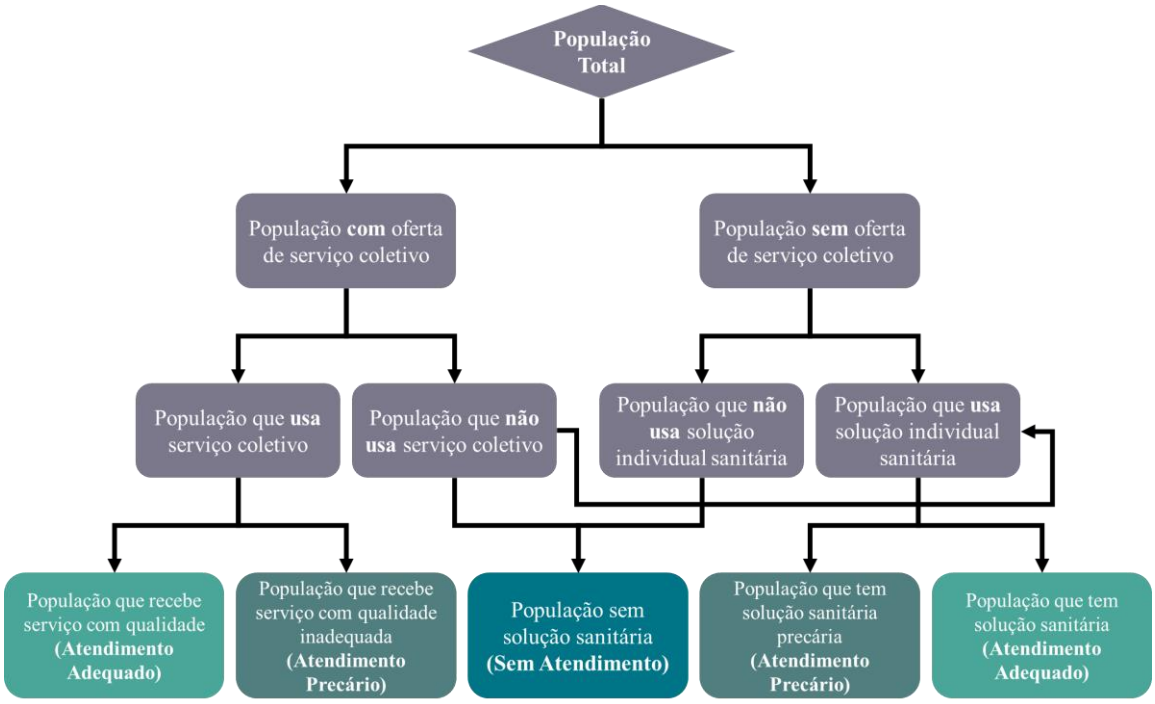


Figura 5-1 – Caracterização do déficit adotada no PSBR

Fonte: PLANSAB (2019); PSBR (2019)

Nos itens seguintes é apresentada, para cada eixo do saneamento, a caracterização de atendimento e déficit, respeitando as premissas e ressalvas necessárias, tendo em vista as limitações e fragilidades dos bancos de dados.

5.1 Abastecimento de água

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 5-2). 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 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 serão definidos investimentos de reposição para a melhoria dos aspectos qualitativos e garantia da universalização do atendimento à essa população, conforme detalhamento a ser apresentado no item 9.

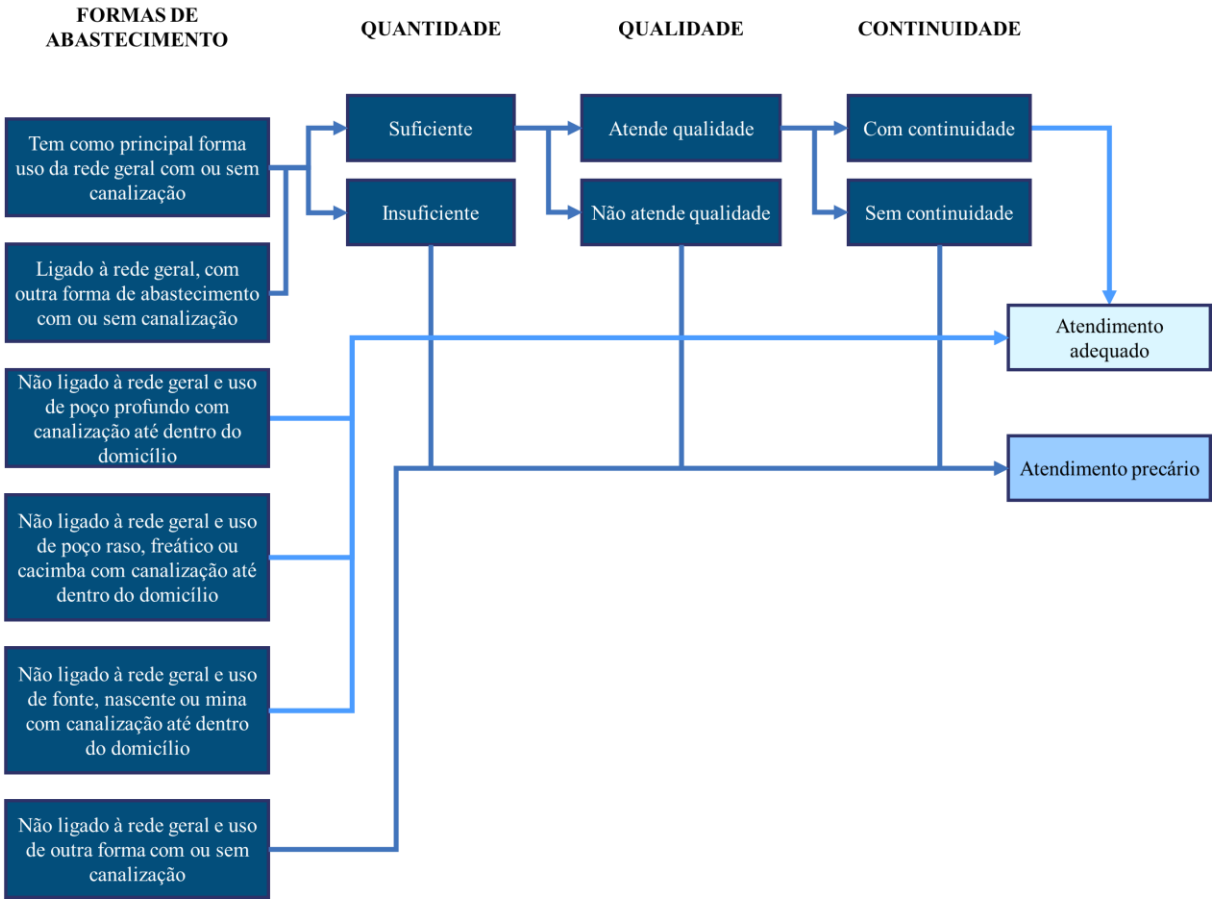


Figura 5-2 – Caracterização do atendimento por soluções e serviços de abastecimento de água

O déficit em AA pode ser analisado sobre duas óticas[7]. 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[8].
- 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 para AA 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[9].
- 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%[10].

Essa distinção faz-se necessária uma vez que a parcela da população com déficit quanto às formas de abastecimento demandará investimentos de expansão para implantação de serviços/soluções adequadas, enquanto a parcela da população com déficit na prestação dos serviços, demandará investimentos de reposição para melhoria e otimização dos sistemas existentes.

Apesar de alguns fatores não estarem listados como preponderantes para a quantificação do déficit, estes devem ser acompanhados pelas entidades reguladoras infranacionais, conforme

[7] A análise segregada do déficit foi realizada devido à ausência de informações sobre os aspectos qualitativos dos serviços ou soluções existentes no Censo Demográfico.

[8] 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.

[9] Volume mínimo diário recomendado pela ONU para atendimento das necessidades básicas de uma pessoa.

[10] Meta estabelecida para 2033 pelo PLANSAB para a região Sudeste.

metas contratuais ou normas de referência a serem emitidas pela ANA. Dentre tais fatores tem-se: *(i)* a regulação e fiscalização; *(ii)* a eficácia e eficiência dos sistemas; *(iii)* a existência da cobrança com tarifas que assegurem o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e à capacidade de pagamento dos usuários; *(iv)* e a implementação de programas, benefícios e subsídios voltados à modicidade tarifária e que impactam no atendimento adequado.

As classes com percentuais de domicílios em déficit quanto às formas de abastecimento na RMRJ, por agrupamentos de análise, são apresentadas na Figura 5-3. 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%.

A melhor situação verificada para as áreas urbanas em relação às rurais, em geral, é explicada por dois fatores primordiais que contribuíram para essa desigualdade no acesso à água. O primeiro relativo às políticas voltadas para ações de saneamento desenvolvidas ao longo do século XX, nas quais os investimentos públicos foram concentrados nos grandes centros urbanos, buscando o desenvolvimento econômico, em detrimento das áreas rurais ou pequenos municípios, que permaneceram à margem do Estado, carecendo de ações e serviços públicos em todas as áreas fundamentais para o desenvolvimento humano (PSBR, 2019).

O segundo fator refere-se ao modelo utilizado pelo antigo Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), no qual os municípios, para serem contemplados com investimentos públicos em abastecimento de água e esgotamento sanitário, tiveram que conceder a exploração dos serviços às Companhias Estaduais de Água e Esgoto (CEAE), as quais, por sua vez, priorizaram sua atuação onde o retorno financeiro se mostrava mais garantido, ou seja, nas capitais e nos municípios com maior população urbana (PLANSAB, 2014).

Cabe ressaltar que essa desigualdade quanto à prestação dos serviços ainda permeia na RMRJ, uma vez que o processo de concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário abrange apenas as áreas urbanas, seja para os blocos de concessão, seja pelas concessões anteriores[11], em Petrópolis e Guapimirim.

[11] O município de Niterói não possui áreas rurais.

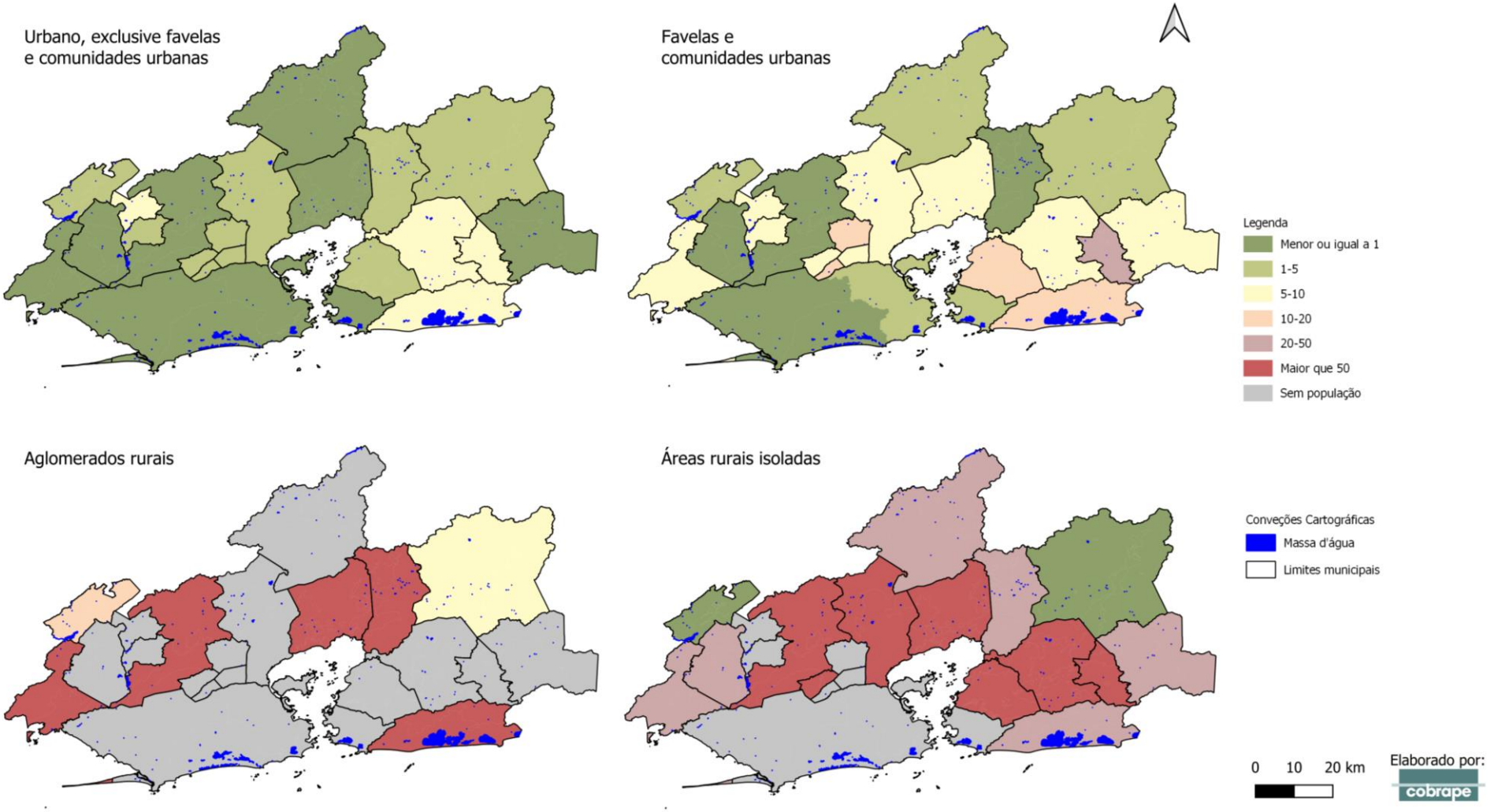


Figura 5-3 – Déficit quanto às formas de abastecimento de água por município conforme agrupamento de análise

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); Fontes da Serra Saneamento (2024); IBGE (2010;2022); SNIS (2023); INEA (2024)

Ainda para as áreas urbanas, nota-se que em 36,4% dos municípios (8 de 22), o percentual de domicílios atendidos por formas de abastecimento inadequadas é menor ou igual a 1%, meta estabelecida pela Lei Federal nº 14.026/2020 para o ano de 2033. Outros 45,4% dos municípios (10 de 22) apresentam entre 1 e 5% dos domicílios abastecidos por formas inadequadas, sendo a região de predominância desses municípios à baixada fluminense. Por fim, 18,2% (4 de 22) apresentam déficit quanto às formas de abastecimento de água entre 5 e 10% dos domicílios, sendo predominância destes verificada nos extremo oeste e leste da RMRJ.

Quanto ao déficit em favelas e comunidades urbanas, tem-se que apenas 13,6% dos municípios (3 de 22) apresentam menos de 1% dos domicílios atendidos por formas de abastecimento precárias. No município do Rio de Janeiro, apenas as áreas de concessão dos blocos 2 e 3 apresentam menos de 1% em déficit. Nas áreas de concessão dos blocos 1 e 4 o déficit observado para favelas e comunidades urbanas varia entre 1 e 5% dos domicílios. Essa faixa de déficit é ainda observada para outros 18,2% dos municípios (4 de 22). A faixa de déficit de maior predominância corresponde a 5 a 10%, em que se encontravam 40,9% dos municípios (9 de 22). Ainda são observados 18,2% dos municípios (4 de 22) na faixa de 10 a 20% e 4,5% (1 de 22) na faixa de 20 a 50%.

A ocorrência de domicílios em aglomerados rurais é observada apenas em 7 municípios, sendo que em 1 (14,3% dos municípios) o déficit se encontra na faixa de 5 a 10% dos domicílios, em 1 (14,3% dos municípios) o déficit está na faixa de 10 a 20% e nos 5 restantes (71,4% dos domicílios) o déficit observado superou 50% dos domicílios. Por fim, a presença de domicílios no rural isolado é observada em 15 municípios, sendo que em 2 (13,3% dos municípios) o percentual de domicílios atendidos por formas de abastecimento inadequadas é menor ou igual a 1%; em 6 (40,0% dos municípios) o déficit está na faixa de 20 a 50%; e nos demais 7 (46,7% dos domicílios) o déficit observado superou 50% dos domicílios.

O déficit quanto às formas de abastecimento de água entre os agrupamentos de análise para cada prestador da RMRJ pode ser observado na Tabela 5-1. As demandas de novas ligações, sistemas produtores e reservação são apresentadas e analisadas no item 8.

Tabela 5-1 – Percentual de domicílios em déficit quanto às formas de abastecimento de água por agrupamento de análise e prestador

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	4,71%	16,78%	-	-	5,78%
Cachoeiras de Macacu	Águas do Rio 1	1,40%	4,12%	-	-	1,61%
	AMAE	2,88%	-	6,57%	0,30%	2,14%
Duque de Caxias	Águas do Rio 4	2,01%	5,24%	-	-	2,30%
	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	-	-	-	95,61%	95,61%
Guapimirim	FSSG	2,02%	0,95%	-	-	1,99%
	Prefeitura Municipal de Guapimirim	-	-	97,75%	43,11%	79,70%
Itaboraí	Águas do Rio 1	8,23%	5,62%	-	-	8,18%
	Prefeitura Municipal de Itaboraí	-	-	-	54,01%	54,01%
Itaguaí	Rio+Saneamento	0,45%	6,59%	-	-	0,91%
	Prefeitura Municipal de Itaguaí	-	-	95,64%	43,84%	58,31%
Japeri	Águas do Rio 4	5,83%	7,17%	-	-	5,89%
Magé	Águas do Rio 1	0,09%	8,41%	-	-	0,90%
	Prefeitura Municipal de Magé	-	-	78,97%	69,83%	73,61%
Maricá	Águas do Rio 1	9,11%	10,83	-	-	9,22%
	Prefeitura Municipal de Maricá	-	-	100,0%	24,58%	43,39%
Mesquita	Águas do Rio 4	2,89%	8,12%	-	-	3,00%
	Prefeitura Municipal de Mesquita	-	-	-	100,0%	100,0%
Nilópolis	Águas do Rio 4	1,53%	10,97%	-	-	1,83%
Niterói	Águas de Niterói	0,00%	2,68%	-	-	0,42%
Nova Iguaçu	Águas do Rio 4	0,00%	0,00%	-	-	0,00%
	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	-	-	100,0%	88,90%	89,70%
Paracambi	Rio+Saneamento	2,75%	1,43%	-	-	2,51%
	Prefeitura Municipal de Paracambi	-	-	16,25%	0,40%	5,21%
Petrópolis	Águas do Imperador	0,18%	1,71%	-	-	0,38%
	Prefeitura Municipal de Petrópolis	-	-	-	29,89%	29,89%
Queimados	Águas do Rio 4	3,22%	5,24%	-	-	3,34%
Rio Bonito	Águas do Rio 1	0,22%	7,23%	-	-	0,34%
	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	-	-	-	21,13%	21,13%
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	0,92%	1,05%	-	-	0,94%

Município	Prestador	Domicílios urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	Domicílios favelas e comunidades urbanas	Domicílios aglomerado rural	Domicílios rural isolado	Domicílios total
	Iguá Saneamento	0,00%	0,80%	-	-	0,18%
	Rio + Saneamento	0,02%	0,40%	-	-	0,07%
	Águas do Rio 4	0,02%	2,19%	-	-	0,48%
São Gonçalo	Águas do Rio 1	4,63%	17,17%	-	-	5,07%
	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	-	-	-	67,12%	67,12%
São João de Meriti	Águas do Rio 4	1,98%	7,97%	-	-	2,47%
Seropédica	Rio+Saneamento	0,00%	0,00%	-	-	0,00%
	Prefeitura Municipal de Seropédica	-	-	-	41,22%	41,22%
Tanguá	Águas do Rio 1	9,31%	47,37%	-	-	9,88%
	Prefeitura Municipal de Tanguá	-	-	-	71,56%	71,56%
RMRJ		**1,40%**	**2,74%**	**77,59%**	**68,80%**	**2,56%**

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 na RMRJ o predomínio de sistemas cuja operação encontra-se em desconformidade. Apenas 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.

Quanto ao primeiro aspecto, de quantidade de água produzida, é possível notar a conformidade para todos os prestadores. Cabe ressaltar que a CEDAE passou, a partir da concessão, a atuar apenas na produção de água dos principais sistemas que abastecem a região, quais sejam: Guandu, Imunana-Laranjal, Ribeirão das Lajes, Acari, Itinguçu, Campos Elíseos e Japeri. Juntos esses sistemas fornecem água tratada à 15 dos 22 municípios da RMRJ, sendo que somente a ETA Guandu responde por 68,7% da água tratada disponibilizada. Ainda foi observada a presença de sistemas isolados em 13 dos 22 municípios, sendo que, desses, 5 são abastecidos exclusivamente por sistemas isolados operados pelos prestadores locais.

Com relação ao atendimento aos aspectos de qualidade da água, a análise foi realizada com base nos dispositivos estabelecidas pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que regulamenta os procedimentos de controle, vigilância e seu padrão de potabilidade. Com relação ao cumprimento do quantitativo necessário de amostragem, nota-se que entre os prestadores pertencentes aos blocos de concessão, apenas a Iguá Saneamento cumpre com os quantitativos obrigatório pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Para os demais, não se observou o cumprimento desse quantitativo nos sistemas operados por: *(i)* Águas do Rio 1, em 25% dos municípios (2 de 8); *(ii)* Rio+Saneamento em 25% dos municípios (1 de 4); e Águas do Rio 4 em 11% dos municípios (1 de 9). Cabe ressaltar que a Iguá Saneamento assumiu a prestação dos serviços de AA em 7 de fevereiro de 2022 e a Rio+Saneamento em 01 de agosto de 2022. Anteriormente a essas datas, os serviços eram prestados pela CEDAE.

Nos demais municípios, somente em Guapimirim foi observada desconformidade quanto ao cumprimento dos mínimos de amostragem. Com relação aos parâmetros em desconformidade, os principais são cloro residual e turbidez, conforme apresentado na Tabela 5-2.

Tabela 5-2 – Percentual de amostras analisadas em relação ao quantitativo mínimo estabelecido pela Portaria nº 888/2021

Prestador	Município	Parâmetros		
		Cloro residual	Turbidez	Coliformes totais
Águas do Rio 1	Magé	>100%	85,08%	>100%
	Rio de Janeiro	96,32%	96,32%	96,32%
Rio + Saneamento	Paracambi	96,02%	>100%	>100%
Águas do Rio 4	Nova Iguaçu	90,33%	90,33%	90,33%
FSSG	Guapimirim	97,94%	97,94%	>100%

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.

Fonte: SISAGUA (2024); SNIS (2023)

Já em relação ao atendimento aos padrões de potabilidade, em que se considera que um sistema está em conformidade quando a incidência de amostras fora dos padrões não supera 5% das amostras realizadas, nota-se que entre as concessionárias pertencentes aos blocos de concessão, a Águas do Rio 1 e Iguá Saneamento apresentam porcentagem de amostras fora dos padrões dentro do limite estabelecido. Não foi observado o cumprimento dos padrões de potabilidade nos sistemas operados pela Rio+Saneamento, em 50% dos municípios (2 de 4) e para a Águas do Rio 4 em 22% dos municípios (2 de 9). Para os demais, foram observadas desconformidades para os prestadores locais FSSG e AMAE. Com relação aos parâmetros em desconformidade (Tabela 5-3), a turbidez apresentou maior representatividade, sendo que apenas no sistema operado pela AMAE não foi identificada desconformidade para esse parâmetro. Em contrapartida, houve a desconformidade para o parâmetro coliformes totais, que não foi observada nos demais municípios.

Tabela 5-3 – Percentual de amostras fora do padrão de potabilidade em relação ao quantitativo analisado

Prestador	Município	Parâmetros	
		Turbidez	Coliformes totais
Rio + Saneamento	Itaguaí	5,83%	<5,00%
	Paracambi	30,10%	<5,00%
Águas do Rio 4	Japeri	5,59%	<5,00%
	Queimados	5,97%	<5,00%
FSSG	Guapimirim	7,90%	<5,00%
AMAE	Cachoeiras de Macacu	<5,00%	8,33%

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.

Fonte: SISAGUA (2024); SNIS (2023)

Em relação à desconformidade em Paracambi, o município é atendido pelo SAA Integrado Lajes, operado pela CEDAE, e pelos SAA isolados Saudoso e Fábrica, operados pela Águas do Rio 4. No sistema da CEDAE, a captação ocorre em manancial superficial e o tratamento realizado é a simples desinfecção, estando a tecnologia empregada em desconformidade ao preconizado na Portaria GM/MS nº 888/2021. Já nos sistemas operados pela concessionária, foi informado pelo prestador no PDA do município que o reparo e a manutenção da ETA Saudoso são demorados por conta do acesso à estação, que é feito por meio de estrada não pavimentada em condições ruins. Outra situação frequente na operação da ETA Saudoso é a parada da unidade por conta da qualidade da água bruta na época de chuva, que chega muito barrenta, fazendo com que a ETA não consiga atingir os padrões de potabilidade. Já a ETA Fábrica, por conta do risco de colapso estrutural do reservatório apoiado, foi desativada. Sendo assim, a maior parte da área atendida passou a ser abastecida pelo SAA Integrado Lajes, ficando apenas impossibilitado de abastecimento o bairro da Cascata, devido à sua cota. Nesse bairro, a água bruta captada nos mananciais do sistema é distribuída a essas casas sem a realização de nenhum tipo de tratamento.

O SAA Integrado Lajes também é responsável pelo abastecimento parcial dos municípios de Itaguaí, Japeri e Queimados, que apresentam desconformidade para a turbidez. Em Itaguaí nota-se ainda um sistema isolado no qual a captação é realizada em manancial superficial e o tratamento realizado é a simples desinfecção. Conforme dados disponíveis no SISAGUA, nota-se a desconformidade para o atendimento dos VMP máximo de turbidez após tratamento, uma vez que na ETA Mazomba não há filtros que permitam a redução dos níveis.

O abastecimento de água em Guapimirim é realizado por meio do SAA isolado Soberbo, cuja captação é superficial na Serra dos Órgãos. Em períodos chuvosos, há uma piora da qualidade da água com o aumento da turbidez, mas a estação deve ser capaz de atender a esta variação, de forma a não haver desconformidade da qualidade da água.

O último aspecto verificado corresponde à continuidade dos sistemas, sendo que na RMRJ, o indicador de continuidade revela uma grande variabilidade na performance dos diferentes sistemas. Apenas Cachoeiras de Macacu, Magé, Paracambi, Petrópolis, Rio Bonito e Tanguá apresentam continuidade dos sistemas, sendo que, dentre esses, Petrópolis indiciou eventos de paralisações em 2022. Os demais municípios da RMRJ apresentaram situação de desconformidade.

Nos sistemas operados pela Águas do Rio 1, a continuidade média foi de 86,6%, uma vez que foram registrados 507 eventos que afetaram 655.059 economias. A Iguá Saneamento foi a concessionária com resultado mais crítico entre todos os blocos de concessão, uma vez que 100% das economias (326.379) foram atingidas por paralisações ou interrupções, em 81 eventos.

A Rio+Saneamento registrou no período 43 eventos de paralisações que, juntas, afetaram 492.641 economias ativas. Dessa forma, o índice de continuidade foi de 88,0%. Para a Águas do Rio 4, observou-se um índice de continuidade de 96,3%. Nas áreas de concessão foram registrados 27.581 eventos que, juntos, afetaram um total de 1.869.190 economias ativas.

Com relação aos demais prestadores, no sistema operado pela FSSG, foram registrados 2 eventos de paralisações que afetaram 9.766 economias ativas. Dessa forma, o índice de continuidade para o município foi de 100%. Em Niterói, houve 7 eventos de paralisações no ano, sendo que cada um impactou 100% das economias ativas, que corresponde a 210.82 economias ativas de água. Diante disso, o total de economias ativas atingidas foi de 1.474.774, resultando em uma descontinuidade de 698%. Conforme informado pela Águas de Niterói, as causas das paralisações ocorrem devido a interrupções da ETA Laranjal, operada pela CEDAE, em decorrência da queda no fornecimento de energia ou pela manutenção. Apesar da desconformidade não estar relacionada à operação da Águas de Niterói, as paralisações implicam na descontinuidade do sistema de AA no município, resultado em uma

oferta de serviços em condições não satisfatórias que, conforme premissas definidas no PLANSAB e PSBR, implicam no atendimento precário.

A relação dos municípios e prestadores com déficit na prestação dos serviços é apresentada na Tabela 5-4.

Tabela 5-4 – Situação quanto aos aspectos qualitativos dos serviços prestados

Município	Prestador	Situação quanto à		
		Quantidade de água produzida	Qualidade da água produzida	Continuidade dos serviços prestados
Belford Roxo	Águas do Rio 4	Conformidade	Conformidade	Desconformidade
Cachoeiras de Macacu	Águas do Rio 1	Conformidade	Conformidade	Conformidade
	AMAE	Conformidade	Desconformidade	Conformidade
Duque de Caxias	Águas do Rio 4	Conformidade	Conformidade	Desconformidade
Guapimirim	FSSG	Conformidade	Desconformidade	Desconformidade
Itaboraí	Águas do Rio 1	Conformidade	Conformidade	Desconformidade
Itaguaí	Rio+Saneamento	Conformidade	Desconformidade[1]	Desconformidade
Japeri	Águas do Rio 4	Conformidade	Desconformidade	Desconformidade
Magé	Águas do Rio 1	Conformidade	Desconformidade	Conformidade
	Prefeitura Municipal de Magé	Sem informação	Sem informação	Sem informação
Maricá	Águas do Rio 1	Conformidade	Conformidade	Desconformidade
Mesquita	Águas do Rio 4	Conformidade	Conformidade	Desconformidade
Nilópolis	Águas do Rio 4	Conformidade	Conformidade	Desconformidade
Niterói	Águas de Niterói	Conformidade	Conformidade	Desconformidade[2]
Nova Iguaçu	Águas do Rio 4	Conformidade	Desconformidade	Desconformidade
Paracambi	Rio+Saneamento	Conformidade	Desconformidade[1]	Conformidade
Petrópolis	Águas do Imperador	Conformidade	Conformidade	Conformidade
Queimados	Águas do Rio 4	Conformidade	Desconformidade	Desconformidade
Rio Bonito	Águas do Rio 1	Conformidade	Conformidade	Conformidade
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	Conformidade	Desconformidade	Desconformidade
	Iguá Saneamento	Conformidade	Conformidade	Desconformidade
	Rio + Saneamento	Conformidade	Conformidade	Desconformidade
	Águas do Rio 4	Conformidade	Conformidade	Desconformidade
São Gonçalo	Águas do Rio 1	Conformidade	Conformidade	Desconformidade
São João de Meriti	Águas do Rio 4	Conformidade	Conformidade	Desconformidade
Seropédica	Rio+Saneamento	Conformidade	Conformidade	Desconformidade
Tanguá	Águas do Rio 1	Conformidade	Conformidade	Conformidade

Notas: (1) 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 inadequada da concessionária no período analisado. (2) A descontinuidade ocorre devido à interrupção da ETA Laranjal, operada pela CEDAE, em decorrência de queda no fornecimento de energia e manutenção da unidade.

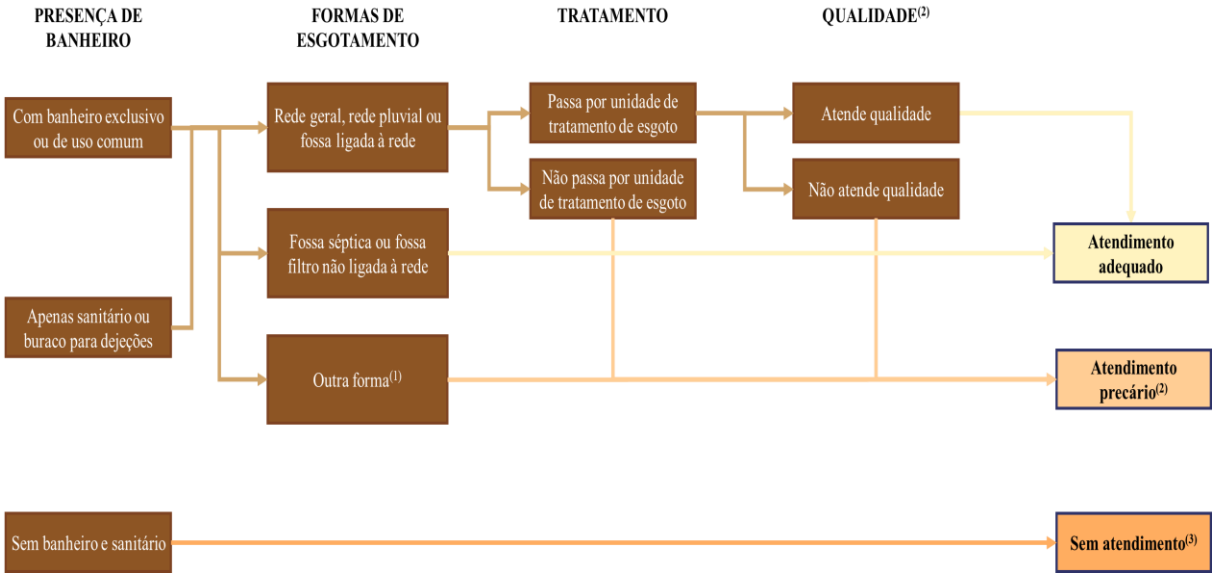
Fonte: SISAGUA (2024); SNIS (2023)

5.2 Esgotamento Sanitário

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 5-4):

- 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 5-4 – Caracterização do atendimento por soluções e serviços de esgotamento sanitário

Inicialmente, será resgatada a situação da população quanto à adoção de soluções ou serviços de esgotamento sanitário, sendo consideradas as seguintes categorias: *(i)* domicílios atendidos por rede geral ou pluvial; *(ii)* domicílios atendidos por fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede geral ou pluvial; *(iii)* domicílios atendidos por fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede; e *(iv)* domicílios que adotam outras formas para afastamento do esgoto, como

fossa rudimentar ou buraco, lançamento direto em vala ou corpos hídricos; (v) domicílios sem atendimento.

Dentre as soluções individuais, considerando as informações disponíveis no Censo Demográfico 2022, considera-se a presença de fossa séptica ou fossa filtro como atendimento adequado, enquanto o atendimento por fossa rudimentar ou buraco, ou outras formas, é considerado atendimento precário, pelo risco de contaminação do solo e da água.

No que se refere ao atendimento por rede, por meio dos dados declarados pelos municípios e prestadores, foi possível estimar as parcelas de domicílios atendidos por rede de esgoto sem tratamento, domicílios atendidos por rede indeterminada e domicílios atendidos por rede de esgoto com tratamento.

A parcela atendida por rede indeterminada foi estimada 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. Essa parcela corresponde aos domicílios para os quais o Censo identifica ligação em rede, mas que não são reconhecidas pelo prestador.

Adicionalmente, é importante reforçar que a forma de afastamento de esgoto por rede necessita ser acompanhada por formas de tratamento para o efluente coletado. No entanto, em muitos municípios, ocorre a implantação de redes coletoras, mas não há o completo direcionamento do esgoto até as ETE, ou seja, uma parcela do esgoto é coletada, porém, lançada *in natura* nos cursos d'água, comprometendo a qualidade água e podendo inviabilizar o atendimento de usos à jusante, principalmente o abastecimento de água para consumo humano.

Considerando a disponibilidade de indicadores que possibilitam a verificação do tratamento dos efluentes, procurou-se entender a parcela de esgoto tratado em relação ao total coletado. Para isso, foi avaliado o índice de tratamento de esgoto declarado pelos municípios, que corresponde à relação volumétrica entre a parcela de esgoto tratada e coletada. Destaca-se que os dados declarados foram confrontados e ajustados, quando necessário, aos dados dos Planos Diretores de Esgoto e/ou Planos Municipais de Saneamento Básico, considerando a existência e *status* das ETE identificadas. Reforça-se ainda que todos os indicadores utilizados nesse estudo, além de analisados em conjunto e ajustados quando necessário com fins de representar da melhor forma possível a realidade da RMRJ, foram validados com as concessionárias e municípios que integram a área de estudo.

Por fim, foi possível estimar a situação dos municípios da RMRJ segundo a predominância das formas de atendimento 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.

Os índices referentes à adoção de cada uma das categorias apresentadas, como já destacado, foram estimados a partir do cruzamento de informações de bases de dados distintas, permitindo a avalição por agrupamento de análsie. Em relação aos sistemas coletivos, para fins de prognóstico, foram utilizadas as informações referentes as economias residenciais ativas declaradas no SNIS (2022) e ao índice volumétrico de tratamento de esgoto declarados (SNIS 2020 a 2022), devidamente confrontados e ajustados, quando necessário, aos dados das concessionárias, dos Planos Diretores de Esgoto e/ou Planos Municipais de Saneamento Básico, considerando a existência e *status* das ETE identificadas. Vale reforçar que essas informações também passaram por validação junto às concessionárias e aos municípios que integram a área de estudo durante a etapa do diagnóstico setorial. As estimativas dos percentuais de adoção de soluções individuais ou de outras formas de esgotamento foram realizadas com base nas informações do último Censo Demográfico (IBGE, 2022).

A título de ilustração e de forma a subsidiar as discussões posteriores do presente produto, na Figura 5-5 é apresentada a distribuição espacial dos dados referentes a distintas categorias quanto à adoção de soluções ou serviços de esgotamento sanitário por agrupamentos de análise. As análises desses dados para cada município já foram apresentadas nos Produto 2 – Diagnóstico Setorial.

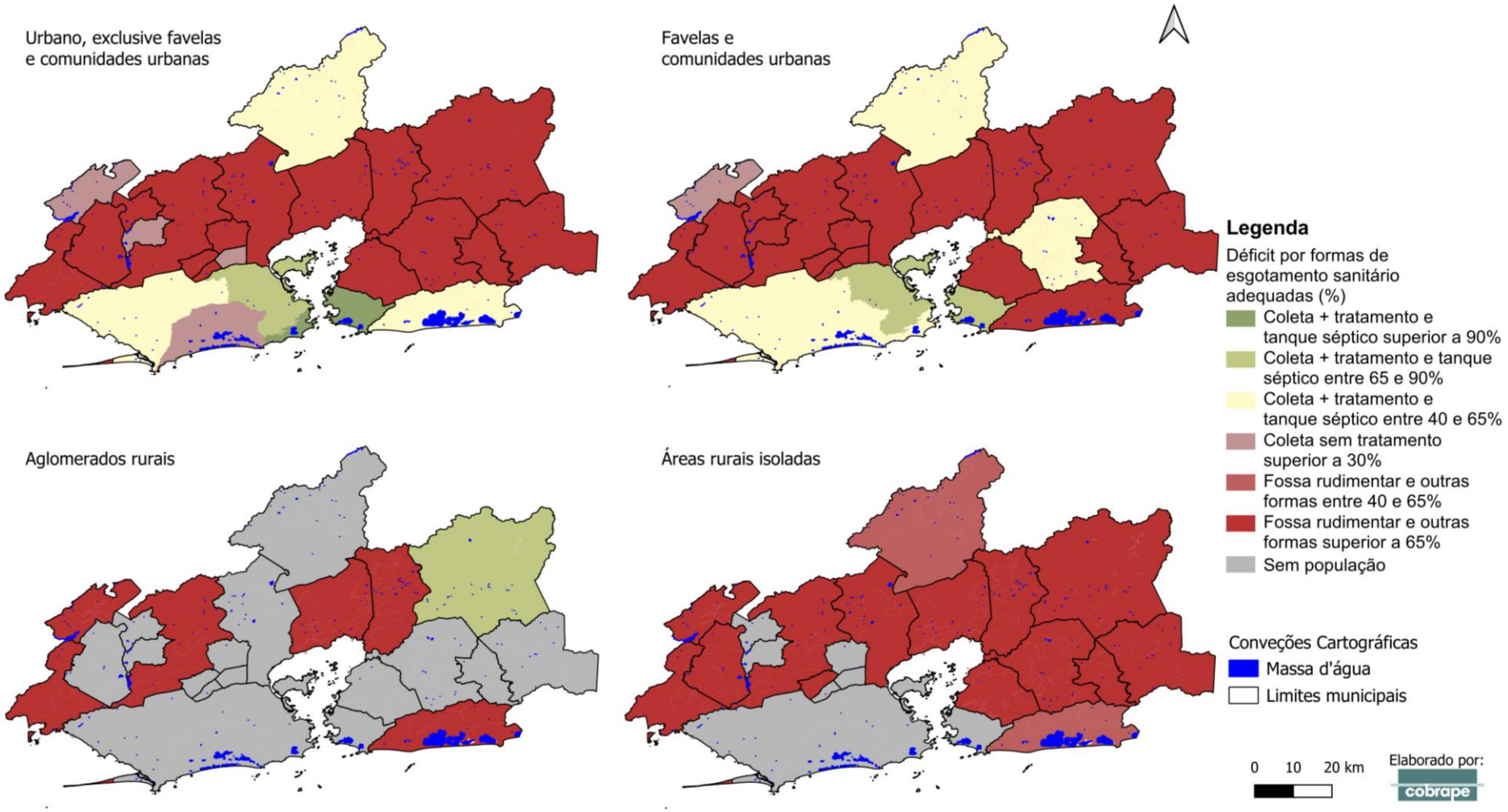


Figura 5-5 – Déficit quanto às formas de esgotamento sanitário por município conforme agrupamento de análise

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)

De forma geral, é possível destacar 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, onde 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.

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.

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.

Complementar ao serviço de coleta, o tratamento de esgoto foi avaliado a partir do percentual de esgoto interceptado que é encaminhado para as estações. Entretanto, essa avaliação é de ordem quantitativa, visto que aspectos atinentes à 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. Ressalta-se que, se adequadamente projetadas, construídas e operadas, as ETE podem alcançar elevadas eficiências de remoção de matéria orgânica, nutrientes e patógenos. No entanto, a maioria das ETE apresenta algum tipo de deficiência de projeto, construção e/ou operação, resultando na elevação dos custos, na perda de eficiência e no descumprimento da legislação ambiental. Ademais, há uma ausência ou ineficiência quanto ao gerenciamento dos subprodutos gerados, o que também pode acarretar problemas operacionais e de perda de eficiência do sistema de tratamento como um todo, agravando a situação.

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.

Ressalta-se que, de acordo com o art. 2° e 9° 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, 2010). 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 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.

Uma alternativa levantada pelo IBGE e considerada como atendimento precário são as fossas rudimentares; no entanto, nessa categoria também podem estar uma série de soluções individuais adequadas diferentes das normalmente consideradas nos bancos de dados, a exemplo de fossas secas ventiladas, fossas de fermentação ou estanques, fossas

absorventes, dentre outras (PSBR, 2019). Desconsiderá-las como solução sanitária pode ser um erro e implica em ampliar o déficit.

Considerando todas as ressalvas apresentadas, e conforme apresentado na Figura 5-5 para o eixo de esgotamento sanitário, foi considerado como **déficit** a parcela da população que:

- Possui atendimento precário, ou seja, é atendida por rede coletora de esgoto, sem o devido tratamento, por rede indeterminada, por soluções individuais (fossas sépticas ou filtro), mas apresenta problemas construtivos ou sem manutenção e/ou destinação adequada para os efluentes e subprodutos gerados, além do uso de fossa rudimentar e outras formas de esgotamento[12].
- Não tem atendimento, já que não possui banheiro ou sanitário.

Nesse sentido, o déficit em esgotamento sanitário deve ser analisado sobre os aspectos quantitativo e de qualidade. Em relação ao aspecto quantitativo, o déficit corresponde ao total da população deduzida a parcela com acesso aos serviços de coleta e tratamento de esgoto ou que adota fossas sépticas ou fossa filtro em cada agrupamento de setores censitários. Logo, essa parcela da população em déficit demandará investimentos para expansão das soluções/serviços de esgotamento sanitário (ver item 8). No entanto, essas informações desconsideram os aspectos de qualidade, adesão e apropriação, os quais não são retratados pelos indicadores disponíveis, como comentado anteriormente. 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 de soluções/serviços existentes (ver item 9).

Na Tabela 5-5 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.

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

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 5-5 – 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%
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	0,39%	19,51%	-	-	19,50%
	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%

Município	Prestador	Domicílios urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	Domicílios favelas e comunidades urbanas	Domicílios aglomerado rural	Domicílios rural isolado	Domicílios total
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%**

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); Zona Oeste Mais Saneamento (2024); SANEMAR (2024); IBGE (2010;2022); SNIS (2023); INEA (2024)

5.3 Macrodrenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Para a drenagem urbana e manejo de águas pluviais (DMAPU), especificamente para as áreas urbanas, a definição de um conceito de atendimento adequado da população por soluções/serviços é complexa e difere das demais componentes do saneamento básico. Isso pois, diferentemente dos demais eixos, não é possível realizar tal avaliação por meio de indicadores que versem sobre a cobertura do serviço por domicílios. 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 urbano, o relevo, o índice pluviométrico, entre outros fatores correlacionados 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 suficientemente capaz de assegurar que a população residente nela esteja protegida dos efeitos de desastres hidrológicos (alagamentos, inundações e enxurradas). Uma vez que enxurradas, inundações ou alagamentos podem decorrer de eventos hidrológicos extremos, esses ocorrem mesmo em locais cuja infraestrutura de drenagem existente seja adequada à chuva de projeto. Além disso, a não ocorrência de eventos hidrológicos extremos em locais com infraestrutura insuficiente pode indicar, de forma equivocada, que o sistema esteja adequado.

Somando-se a isso, destaca-se a fragilidade de dados disponíveis nos bancos de dados oficiais a respeito da temática de DMAPU, quando comparada com os demais eixos do saneamento básico, evidenciando uma limitação na avaliação da prestação dos serviços por meio de indicadores disponíveis.

A partir dessas considerações, o PLANSAB (2023) define que o indicador que melhor representa o índice de acesso aos serviços de DMAPU nas áreas urbanas refere-se à parcela de domicílios não sujeitos a risco de inundações. Dessa maneira, o presente plano adota que a parcela do déficit pelos serviços de DMAPU refere-se aos domicílios sujeitos a risco de inundação. No entanto, tal indicador precisa ser considerado com ressalvas, uma vez que:

- As soluções de drenagem estão vinculadas a um determinado risco de projeto, relacionado aos eventos hidrológicos, os quais podem ser considerados aceitáveis (infraestrutura adequada) ou não aceitáveis (infraestrutura inadequada). Diante dessa consideração entende-se que não seria possível considerar a ausência total do risco, mas a adoção de riscos toleráveis, associados a períodos de retorno adequados.
- O indicador apenas considera os eventos de inundação, os quais estão principalmente relacionados à macrodrenagem, não contemplando os eventos de alagamentos e enxurradas que estão mais relacionados à microdrenagem dos municípios.

Apesar de o PLANSAB definir o indicador do SNIS IN040 como base para a definição do déficit, considerando que esse se refere a um dado autodeclarado pelas prefeituras municipais, a partir de diferenças metodologias as quais, em sua maioria, não puderam ser verificadas e validadas conforme informações disponibilizadas, 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 está apresentado no Produto 2 – Diagnósticos Setoriais. Em resumo, analisou-se a parcela de domicílios inseridos em áreas de alta suscetibilidade a inundações, sendo que os dados estimados foram confrontados com aqueles autodeclarados pelos municípios, de forma a definir o déficit que melhor representa a situação local.

Destaca-se que essa análise foi realizada para os domicílios urbanos considerando, separadamente, os domicílios inseridos nas áreas de favelas e comunidades, e os domicílios localizados nas demais áreas urbanas. Isto é, o déficit para as áreas urbanas, exclusive favelas e comunidades urbanas, foi definido considerando o total de domicílios dessas áreas que estão situados em áreas de risco de inundação em relação aos domicílios totais dessas áreas. Da mesma forma determinou-se para as áreas de favelas e comunidades urbanas, isto é, o déficit é representado pelo total de domicílios de favelas que estão inseridos em áreas de risco de inundação[13] em relação aos domicílios totais de favelas.

Para as áreas rurais, conforme estabelecido no PSBR (2019), a análise do déficit para manejo das águas pluviais difere dos outros eixos do saneamento pela natureza das variáveis que caracterizam esta componente. O manejo das águas pluviais não é caracterizado por variáveis que refletem demandas domiciliares, mas que afetam o peridomicílio e as áreas públicas.

Dessa maneira, o déficit para domicílios rurais é representado em duas escalas: *(i)* peridomicílio em que consideram-se deficitários os domicílios localizados em **aglomerados rurais** que não possuem dispositivos para controle do escoamento superficial excedente no peridomicílio, ou seja, soluções para armazenamento e/ou infiltração das águas pluviais escoadas na residência do indivíduo e no terreno que a circunda; e *(ii)* sistema viário interno: consideram-se deficitários os domicílios localizados em **aglomerados rurais**, ou em áreas de **rural isolado que possuem características de aglomeração**[14], que não possuem estruturas

[13] A determinação do total de domicílios de favelas e comunidades urbanas que se encontram em áreas de risco foi realizada uma análise espacial dos dados cruzando-se as áreas de favelas determinadas pela base do MPRJ e aglomerados subnormais do pré-censo 2019, com os dados de domicílios georreferenciados do Censo 2022, e dados de suscetibilidade a inundações (CPRM, 2018).

[14] Para fins de quantificação do déficit considera-se que os domicílios localizados em áreas de rural isolado e que se encontram atendidos por rede de água e coleta de resíduos sólidos podem ser caracterizados como aglomerados. Isso é, a despeito da distribuição dos domicílios nessas áreas ser oficialmente caracterizada como dispersa, assume-se que o abastecimento de água por rede e a coleta de resíduos revelam a existência de aglomerações residenciais, que também representaria uma parcela do déficit.

para manejo das águas pluviais, isto é, que não possuem coleta e destinação das águas das chuvas à microdrenagem na própria via ou em área adjacente.

A ausência de soluções para manejo das águas pluviais nos peridomicílios pode resultar em problemas de alagamento, interferências com a solução de esgotamento sanitário e empoçamento de água com risco de proliferação de vetores e transmissão de doenças de veiculação hídrica. Por sua vez, o sistema viário interno é compreendido pelas vias internas aos aglomerados, sujeitas a problemas de alagamento, erosão, danos diversos causados pelas chuvas e, principalmente, sujeitas a problemas de empoçamento de águas pluviais e decorrentes riscos sanitários associados.

Ressalta-se a ausência de bases de dados que possibilitem a identificação dessa parcela deficitária da população rural. Ou seja, não existem fonte de dados que possibilitem a caracterização da existência das soluções de manejo de águas pluviais no âmbito do peridomicílio e, no que tange às soluções referentes ao sistema viário interno, o Censo (2010)[15] disponibiliza dois indicadores – existência de pavimentação e existência de bueiro/boca de lobo – afetos. No entanto, tais indicadores não são aplicados à parcela total dos domicílios inseridos nas áreas rurais, sendo esses contemplados apenas parcialmente[16], o que impossibilita a caracterização do atendimento e déficit a partir deles. Ademais, referente a esse indicador do Censo, são consideradas apenas as soluções de pavimentação e bueiro/boca de lobo, consideradas técnicas tradicionais de microdrenagem, desconsiderando outras soluções como caixas secas/barraginhas, por exemplo.

Os dados do Censo (2010) referentes à existência de pavimentação e bueiro/boca de lobo nos domicílios localizados nos setores censitários de aglomerado rural foram analisados, não tendo sido identificados domicílios com atendimento por essas soluções. Dessa maneira, para fins de evolução das metas, definição de demandas e estimativa de investimentos, considera-se que:

- Todos os domicílios inseridos em áreas de aglomerado rural encontram-se em déficit no que se refere à escala do peridomicílio e do sistema viário interno.
- Todos os domicílios inseridos em áreas de rural isolado cujo abastecimento de água é realizado por rede geral e possuem coleta de lixo encontram-se em déficit no que se refere à escala do sistema viário interno.

A partir do exposto, na Figura 5-6 estão apresentados os percentuais de déficit dos serviços de DMAPU no que tange aos domicílios inseridos nas áreas urbanas, excluídas favelas e

[15] Os dados do Censo (2022) referente ao entorno dos domicílios para cada um dos setores censitários ainda não foram disponibilizados.

[16] A informação sobre existência de pavimentação ou boca de lobo/bueiro está disponível em grande parte apenas para os setores 1b, 3 e 4.

comunidades, e inseridos nas áreas de favelas e comunidades urbanas, que são correspondentes à parcela de domicílios inseridos em áreas de alta suscetibilidade a inundações. Ainda na Figura 5-6 estão apresentados os percentuais de déficit dos serviços de DMAPU no que se refere aos domicílios inseridos em áreas de aglomerado rural[17] e rural isolado[18], que são correspondentes à parcela de domicílios que não possuem soluções de manejo de águas pluviais no âmbito do peridomicílio ou sistema viário interno, como detalhado anteriormente.

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. Quanto aos aglomerados rurais, destaca-se que o déficit pode estar superestimado, uma vez que, em decorrência da ausência de base de dados sobre a existência de soluções de peridomicílio e sistema viário interno nas áreas rurais, assume-se que toda a população dessas áreas se encontra em déficit, isto é, todos os municípios que possuem domicílios nessas áreas apresentam déficit igual a 100%, representados na classe de valores mais crítica do mapa. Para as áreas de rural isolado, os valores estão diferentes uma vez que, apesar da ausência de dados que versem sobre a existência de soluções de sistema viário também nesses locais, a população deficitária, isto é, que demanda soluções de manejo de águas pluviais nessas áreas, corresponde apenas à parcela de domicílios com abastecimento de água por rede geral e coleta de lixo, estabelecida com base nos dados do Censo[19].

[17] O percentual do déficit dos domicílios inseridos no aglomerado rural é equivalente para as escalas de peridomicílio e sistema viário interno, sendo igual a 100%, isso é, todos os domicílios encontram-se em déficit devido à ausência de base de dados para identificação do atendimento.

[18] O percentual do déficit dos domicílios inseridos em áreas de rural isolado equivale à quantidade de domicílios que possuem coleta de lixo e abastecimento de água por rede. Isso pois considera-se que esses domicílios se caracterizam como aglomerados e, portanto, necessitariam de soluções de MAP no sistema viário interno. Como não existem indicadores que possibilitem identificar a existência dessas soluções nessas áreas, assume-se que toda essa parcela de domicílios se encontra em déficit.

[19] Os dados do Censo (2022) ainda não foram disponibilizados.

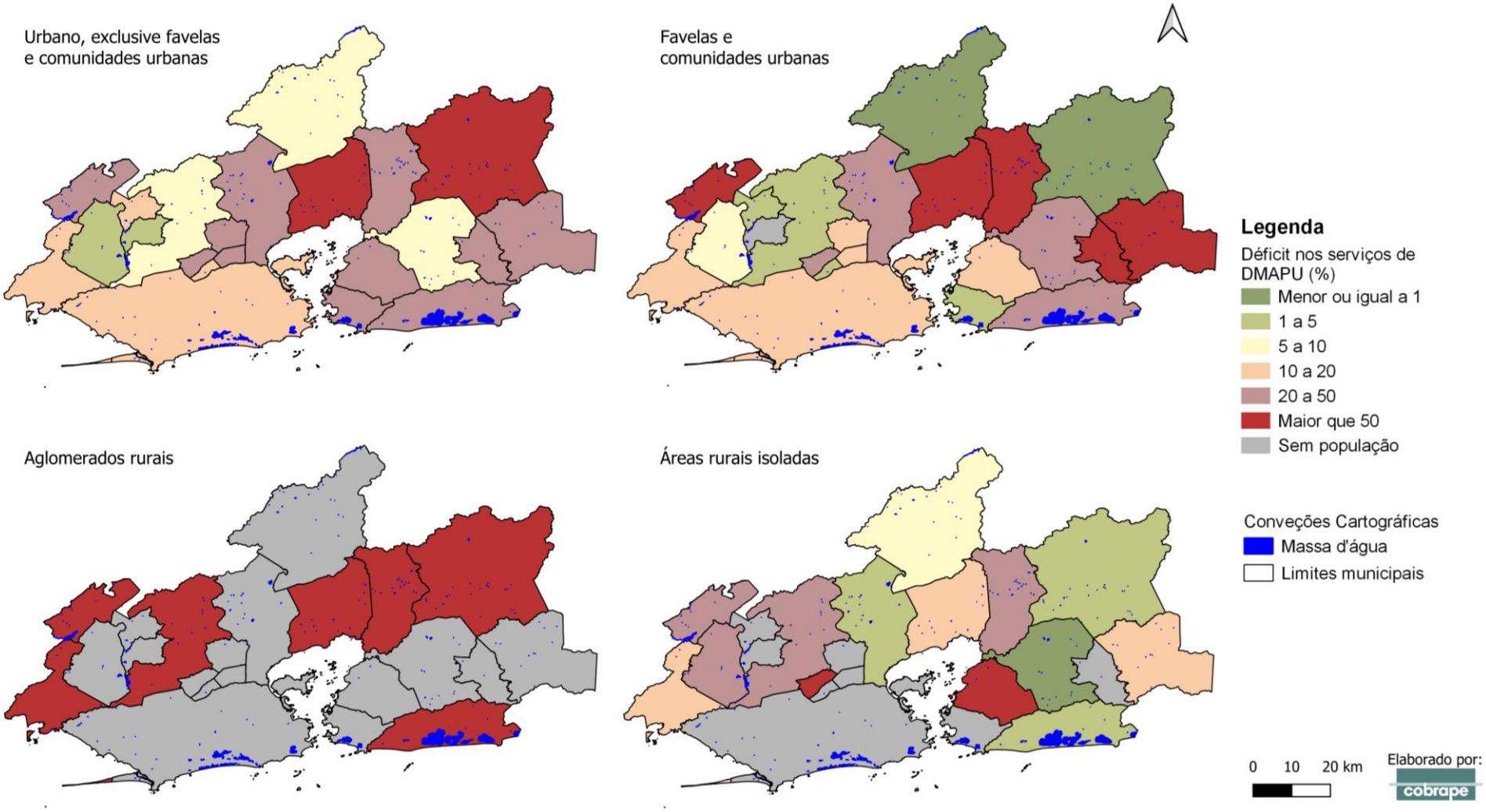


Figura 5-6 – Déficit quanto aos serviços de DMAPU por município conforme agrupamento de análise

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

Na Tabela 5-6 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. Ressalta-se o elevado índice de impermeabilização das áreas urbanas, onde ocupação desordenada, loteamentos irregulares e a canalização de cursos d'água contribuem para o déficit de drenagem.

Comparando-se os valores de déficit obtidos, evidencia-se que para a maioria dos municípios o déficit das áreas urbanas apresentou-se superior ao valor de déficit estimado para as áreas de favelas e comunidades. Isso ocorre em função da metodologia de definição do déficit, que está associada à identificação do risco de ocorrência de inundações, especialmente relacionado à proximidade dos cursos d'água.

Sabe-se que, em termos de existência de infraestrutura de drenagem urbana as áreas de favelas e comunidades, tendem a ser menos assistidas. Ademais, as áreas de favela podem apresentar riscos de ocorrência de outros desastres hidrológicos, como alagamentos e enxurradas, superiores aos das demais áreas urbanas, devido à ausência de infraestrutura ou às condições de topografia (relevo mais acentuado). No entanto, conforme já discutido, diferentemente dos outros eixos do saneamento, o déficit para DMAPU não pode ser caracterizado pela presença de infraestrutura e as bases de dados disponíveis não permitem a caracterização do risco de ocorrência de alagamentos e enxurradas, restringindo a análise aos eventos de inundação. Dessa forma, recomenda-se que o dado de déficit seja considerado com as devidas ressalvas.

Além dos dados apresentados, conforme detalhado no Produto 2 – Diagnósticos Setoriais, complementa 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[20] 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, Japeri, Seropédica, Mesquita e Nilópolis

[20] 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).

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.[21]
- 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. Todavia, considerando tais ressalvas e a fragilidade de dados disponíveis par ao eixo de DMAPU, entende-se que tais estudos podem complementar as análises desenvolvidas no âmbito do PlanSAN e culminar na proposição de ações que indiquem quais áreas da RMRJ requerem mais atenção e/ou seriam prioritárias.

Tais medidas serão detalhadas no Produto 4 – Planejamento de Ações – e, de forma geral, abrangerão a recomendação para que haja um refinamento dos dados para identificação de

[21] Apesar do Produto 18 - Tomo II do PEDUI contemplar dentro do Programa Habitar a Metrópole (ID: HM 09) a proposta de mitigação de inundações em áreas urbanizadas por meio de implantação de infraestrutura de macrodrenagem nessa localidade, destaca-se que já foram executadas algumas medidas estruturais compensatórias para atenuar o risco a inundações com implementação de reservatórios de detenção entre 2013 a 2016.

áreas de risco de inundação, passando a considerar também os eventos de alagamentos e enxurradas os quais também estão relacionados às estruturas de drenagem urbana e demandam atenção. Ademais, será proposta a elaboração de projetos específicos para as áreas identificadas como críticas.

Para as áreas rurais, 7 dos 22 municípios da RMRJ possuem aglomerado rural, os quais apresentam 100% dos domicílios em déficit para o manejo das águas pluviais. Conforme já mencionado, tal valor foi atribuído a essas áreas diante da impossibilidade de estimar o atendimento por meio das fontes de dados existentes.

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 Mesquita e São Gonçalo, para os quais foram adotados déficit igual a 100%[22], 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[23], enquanto o PSBR associa o déficit a uma caracterização estrutural, ou seja, à existência ou não de determinada infraestrutura de manejo de águas pluviais no sistema viário e nos peridomicílios.

Conforme já mencionado, 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. Assim, entende-se que, de maneira a se aproximar do conceito estabelecido pelo PLANSAB, o déficit poderia estar mais bem representado a partir da identificação da parcela de domicílios que expostos à ocorrência de empoçamentos, processos erosivos e inundações, especialmente no entorno dos domicílios, estradas e vias de acesso e áreas públicas coletivas, uma vez que esses são os problemas relacionados à ausência do manejo das águas de escoamento superficial resultante das chuvas nas áreas rurais. De maneira similar à discussão levantada pelo PLANSAB, entende-se que a existência de soluções a nível de sistema viário ou peridomicílio

[22] 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.

[23] 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.

não garantem o atendimento da população, assim como essas poderiam ser dispensadas à medida que não tenham sido identificados tais problemas em suas proximidades.

Tabela 5-6 – 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%
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)

6 METAS E INDICADORES

O PlanSAN visa à universalização do atendimento por soluções/serviços de saneamento básico, a qual deve ser realizada de forma a garantir o atendimento com qualidade, equidade e continuidade, garantindo o uso sustentável dos recursos hídricos e um meio ambiente equilibrado e saudável. Para auxiliar o processo de planejamento, foram definidas metas, as quais serão instrumentos fundamentais para o acompanhamento da execução do plano por meio do monitoramento e avaliação do seu alcance.

As metas configuram-se, portanto, em resultados mensuráveis que contribuirão para que os objetivos sejam alcançados e devem ser propostas de forma progressiva e gradual. Cabe ressaltar que os contratos de concessão dos blocos já preveem, no Anexo IV – Caderno de Encargos de Concessão, indicadores de desempenho que visam garantir o atendimento aos padrões de qualidade dos serviços prestados, sendo estes classificados em três grupos:

- Indicadores de Desempenho Operacional (água e esgoto) que buscam avaliar a cobertura dos serviços, o atendimento em áreas irregulares, a perdas de água na distribuição, a descontinuidade dos serviços prestados, a qualidade da água distribuída e a conformidade de tratamento do esgoto.
- Indicadores de Qualidade no Atendimento ao Usuário avaliados por meio do índice de satisfação dos usuários e índice de eficiência para desobstrução na rede ou ramais de água.
- Indicadores de Desempenho Ambiental que mensuram a regularidade documental e o índice de desempenho do coletor de tempo seco.

Em consonância com a política nacional de saneamento básico (Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020) e a revisão do PLANSAB, que consideram o ano de 2033 como horizonte de planejamento, foram adotadas as mesmas metas em um horizonte de médio prazo, de forma a atender tais referenciais[24], sendo que a universalização (100% de atendimento) deverá ser atingida ao final de 2057, quando está previsto o encerramento do contrato de concessão do bloco 3, último contrato assinado. Cabe pontuar que no período 2025 a 2033 as metas intermediárias ou de médio prazo serão balizadas pelos contratos de concessão, quando existentes. Adicionalmente, as metas estão pautadas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para o milênio da Organização das Nações Unidas (ONU). As metas e as premissas adotadas para cada componente são apresentadas a seguir, ressaltando-se que a universalização do saneamento no horizonte de planejamento (2025-2044) previsto no PlanSAN é um desafio tendo em vista o déficit observado (vide item 5).

[24] A referida lei não define metas de atendimento para o eixo de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, portanto foram assumidos valores baseados nas metas estipuladas pelo PLANSAB.

6.1 Abastecimento de água

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%.

Ressalta-se que o PLANSAB, em sua última revisão, estabeleceu para a região Sudeste que até 2033 seja atingido o percentual de 100% dos domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede geral de distribuição ou poço ou nascente (PLANSAB, 2021). 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 abastecidos por rede de distribuição ou poço ou nascente com canalização interna de 93% até 2028 e 100% para 2038.

Para o ano base de 2022, o índice de atendimento adequado foi estimado com base nas informações do Censo Demográfico de 2022 quanto às formas de abastecimento dos domicílios particulares permanentes, bem como no quantitativo de economias informado por cada prestador. Uma vez que o Censo Demográfico de 2022 ainda não divulgou as características dos domicílios agregados por setores censitários, torna-se necessário assumir algumas premissas para o cálculo dos índices de atendimento em cada agrupamento de análise.

Considerando que não foram identificados sistemas de abastecimento de água fora da área de concessão dos prestadores das sedes municipais, assumiu-se que todo o atendimento por sistema coletivo ocorre para a área urbana do município. Já para a definição da quantidade de soluções individuais adequadas, foi observada a incidência para o agrupamento no Censo Demográfico de 2010 – última pesquisa com informação disponível – sendo o valor obtido pela multiplicação da incidência pela quantidade total identificada no Censo Demográfico de 2022. Da mesma forma, devido à ausência de dados sobre atendimento de favelas e

comunidades urbanas, assumiu-se para esse agrupamento os mesmos percentuais de atendimento por soluções coletivas e individuais do Censo Demográfico de 2010.

As metas de atendimento para os diversos agrupamentos de análise da RMRJ são apresentadas na Tabela 6-1. Nota-se que, 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 permaneceriam contantes até 2033, quando, então, iniciaria o crescimento linear para alcance de 100%.

Com relação à área urbana, se encontram nessa situação as áreas sob responsabilidade da AMAE em Cachoeiras de Macacu, Niterói e Petrópolis. Conforme contratos de concessão, o atendimento de 99% é previsto que seja alcançado em:

- 2026 nos municípios de Japeri e Queimados, sob concessão da Águas do Rio 4.
- 2027 nos municípios de Itaguaí, Paracambi e Seropédica, sob concessão da Rio+Sanemaento.
- 2029 nos municípios de Nilópolis e Rio de Janeiro, sob concessão da Águas do Rio 4, e Rio de Janeiro, na área de operação da Águas do Rio 1.
- 2030 nos municípios de Mesquita, sob concessão da Águas do Rio 4, e Rio de Janeiro, na área de operação da Iguá Saneamento.
- 2031 nos municípios de Magé e São Gonçalo, sob concessão da Águas do Rio 1, Rio de Janeiro, na área de operação da Rio+Saneamento e Belford Roxo, Duque de Caxias, Nova Iguaçu e São João de Meriti, sob concessão da Águas do Rio 4.
- 2032 no município de Rio Bonito, sob concessão da Águas do Rio 1.
- 2033 nos municípios de Cachoeiras de Macacu, Maricá e Tanguá, sob concessão da Águas do Rio 1, e Guapimirim, na área operada pela FSSG.

Com relação às áreas de favelas e comunidades urbanas, em todos os municípios os índices iniciais são inferiores à meta para 2033, à exceção de Guapimirim, onde o atendimento adequado é maior que 99% e, no médio prazo, o incremento ocorrerá apenas para a manutenção do índice de atendimento vista ao crescimento vegetativo. Uma vez que as áreas de favelas e comunidades urbanas estão dentro das áreas de concessão, aplica-se, no âmbito do PlanSAN[25], as metas contratuais para as áreas urbanas, exceto para os municípios de Guapimirim, Niterói, Petrópolis, onde foi previsto o incremento linear devido à ausência de metas contratuais.

[25] As metas previstas nos contratos dos blocos abrangem toda a área de concessão, sem diferenciar favelas e comunidades urbanas. Pontua-se ainda que que há previsão de valores de investimentos nos referidos contratos para Áreas Irregulares Não Urbanizadas (AINU), porém sem discriminar metas de atendimento para estes locais.

Tabela 6-1 – Metas de atendimento por soluções adequadas de abastecimento de água no período 2022 a 2044

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	85,00	87,00	89,00	92,00	94,00	97,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	85,00	87,00	89,00	92,00	94,00	97,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Cachoeiras de Macacu	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	85,00	87,00	89,00	91,00	92,00	94,00	96,00	97,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	85,00	87,00	89,00	91,00	92,00	94,00	96,00	97,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	AMAE	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	97,32	97,53	97,74	97,95	98,16	98,37	98,58	98,79	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Aglomerado Rural	94,05	94,67	95,29	95,91	96,52	97,14	97,76	98,38	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Rural Isolado	99,70	99,70	99,70	99,70	99,70	99,70	99,70	99,70	99,70	99,71	99,72	99,73	99,75	99,76	99,77	99,79	99,80	99,81	99,82	99,84
Duque de Caxias	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	89,00	91,00	92,00	94,00	96,00	97,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	89,00	91,00	92,00	94,00	96,00	97,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	Rural Isolado	14,90	25,42	35,93	46,44	56,95	67,46	77,98	88,49	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Guapimirim	FSSG	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	98,09	98,20	98,32	98,43	98,55	98,66	98,77	98,89	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	99,05	99,05	99,05	99,05	99,05	99,05	99,05	99,05	99,05	99,09	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,37	99,41	99,45	99,49
	Prefeitura Municipal de Guapimirim	Aglomerado Rural	13,00	23,75	34,50	45,25	56,00	66,75	77,50	88,25	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,37	99,42	99,46
		Rural Isolado	61,57	66,25	70,93	75,60	80,28	84,96	89,64	94,32	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Itaboraí	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	83,00	86,00	88,00	91,00	94,00	96,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	83,00	86,00	88,00	91,00	94,00	96,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Prefeitura Municipal de Itaboraí	Rural Isolado	51,88	57,77	63,66	69,55	75,44	81,33	87,22	93,11	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Itaguaí	Rio+Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	82,00	91,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	82,00	91,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Prefeitura Municipal de Itaguaí	Aglomerado Rural	14,87	25,39	35,91	46,42	56,94	67,45	77,97	88,48	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,37	99,42	99,46
		Rural Isolado	60,92	65,68	70,44	75,20	79,96	84,72	89,48	94,24	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Japeri	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	92,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	92,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Magé	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	84,00	87,00	89,00	92,00	94,00	97,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	84,00	87,00	89,00	92,00	94,00	97,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Prefeitura Municipal de Magé	Aglomerado Rural	29,69	38,35	47,02	55,68	64,34	73,01	81,67	90,34	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Rural Isolado	37,82	45,46	53,11	60,76	68,41	76,06	83,70	91,35	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Maricá	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	61,00	66,00	70,00	75,00	80,00	85,00	89,00	94,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	61,00	66,00	70,00	75,00	80,00	85,00	89,00	94,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Prefeitura Municipal de Maricá	Aglomerado Rural	11,00	22,00	33,00	44,00	55,00	66,00	77,00	88,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Rural Isolado	78,04	80,66	83,28	85,90	88,52	91,14	93,76	96,38	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Mesquita	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	97,00	98,00	98,00	98,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Mesquita	Águas do Rio 4	Favelas e comunidades urbanas	97,00	98,00	98,00	98,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Prefeitura Municipal de Mesquita	Rural Isolado	11,00	22,00	33,00	44,00	55,00	66,00	77,00	88,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Nilópolis	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	98,00	98,00	98,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	98,00	98,00	98,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Niterói	Águas de Niterói	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		Favelas e comunidades urbanas	97,50	97,69	97,88	98,07	98,25	98,44	98,63	98,81	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Nova Iguaçu	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	93,00	94,00	95,00	96,00	97,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	93,00	94,00	95,00	96,00	97,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	Aglomerado Rural	11,00	22,00	33,00	44,00	55,00	66,00	77,00	88,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Rural Isolado	20,87	30,64	40,40	50,17	59,94	69,70	79,47	89,23	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Paracambi	Rio+Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	87,00	93,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Paracambi	Rio+Saneamento	Favelas e comunidades urbanas	87,00	93,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Prefeitura Municipal de Paracambi	Aglomerado Rural	85,44	87,14	88,83	90,53	92,22	93,92	95,61	97,31	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,37	99,42	99,46
		Rural Isolado	99,60	99,60	99,60	99,60	99,60	99,60	99,60	99,60	99,60	99,61	99,63	99,65	99,67	99,68	99,70	99,72	99,73	99,75	99,77	99,78
Petrópolis	Águas do Imperador	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,83	99,84	99,84	99,85	99,86	99,87	99,87	99,88	99,89	99,90	99,90
		Favelas e comunidades urbanas	98,37	98,45	98,52	98,60	98,68	98,76	98,84	98,92	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Prefeitura Municipal de Petrópolis	Rural Isolado	73,32	76,53	79,74	82,95	86,16	89,37	92,58	95,79	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Queimados	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	95,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	95,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Rio Bonito	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	95,00	96,00	96,00	97,00	97,00	98,00	98,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	95,00	96,00	96,00	97,00	97,00	98,00	98,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	Rural Isolado	81,11	83,34	85,58	87,82	90,05	92,29	94,53	96,76	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	97,00	97,00	98,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	97,00	97,00	98,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	97,00	97,00	98,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	97,00	97,00	98,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Iguá Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	96,00	97,00	97,00	98,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	96,00	97,00	97,00	98,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Rio de Janeiro	Rio+Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	97,00	97,00	98,00	98,00	98,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	97,00	97,00	98,00	98,00	98,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
São Gonçalo	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	87,00	89,00	91,00	93,00	95,00	97,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46

Município	Prestador	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	87,00	89,00	91,00	93,00	95,00	97,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	Rural Isolado	40,22	47,57	54,92	62,26	69,61	76,96	84,31	91,65	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,37	99,42	99,46
São João de Meriti	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	94,00	95,00	96,00	97,00	97,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	94,00	95,00	96,00	97,00	97,00	98,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
Seropédica	Rio+Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	79,00	89,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	79,00	89,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Prefeitura Municipal de Seropédica	Rural Isolado	63,25	67,72	72,19	76,66	81,12	85,59	90,06	94,53	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,37	99,42	99,46
Tanguá	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	69,00	73,00	77,00	80,00	84,00	88,00	92,00	95,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
		Favelas e comunidades urbanas	69,00	73,00	77,00	80,00	84,00	88,00	92,00	95,00	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46
	Prefeitura Municipal de Tanguá	Rural Isolado	36,28	44,12	51,96	59,80	67,64	75,48	83,32	91,16	99,00	99,04	99,08	99,13	99,17	99,21	99,25	99,29	99,33	99,38	99,42	99,46

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 de 99% ocorrerá em 2033. Especificamente para os aglomerados rurais, nota-se que em todos os municípios necessitarão de incremento nos índices de atendimento, sendo que em Guapimirim, Itaguaí, Maricá, Magé e Nova Iguaçu, por apresentarem os maiores déficits, exigem os maiores incrementos no atendimento adequado. Já para as áreas rurais isoladas, apenas Cachoeiras de Macacu e Paracambi apresentam percentuais de atendimento em conformidade com a meta de 2033. Para os demais municípios é necessário prover o incremento, sendo que os maiores estão previstos para Duque de Caxias, Mesquita e Nova Iguaçu.

Considerando as metas de atendimento por soluções e serviços de abastecimento de água adequados definidas para os anos de 2025 e 2044, e para o alcance destas, na Figura 6-1 são apresentadas as projeções referentes aos incrementos necessários nos percentuais de atendimento conforme prestador para os agrupamentos de análise.

Nas áreas urbanas, o maior incremento ocorrerá para a Águas do Rio 1, em que o índice de atendimento adequado deverá ser incrementado em 12,1 pontos percentuais até 2033. Águas de Niterói e Águas do Imperador já apresentam índices de atendimento adequado condizentes com a meta de 2033, sendo prevista, em médio prazo, a manutenção dos índices de atendimento, e a longo prazo, o crescimento para a universalização.

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 88,26 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.

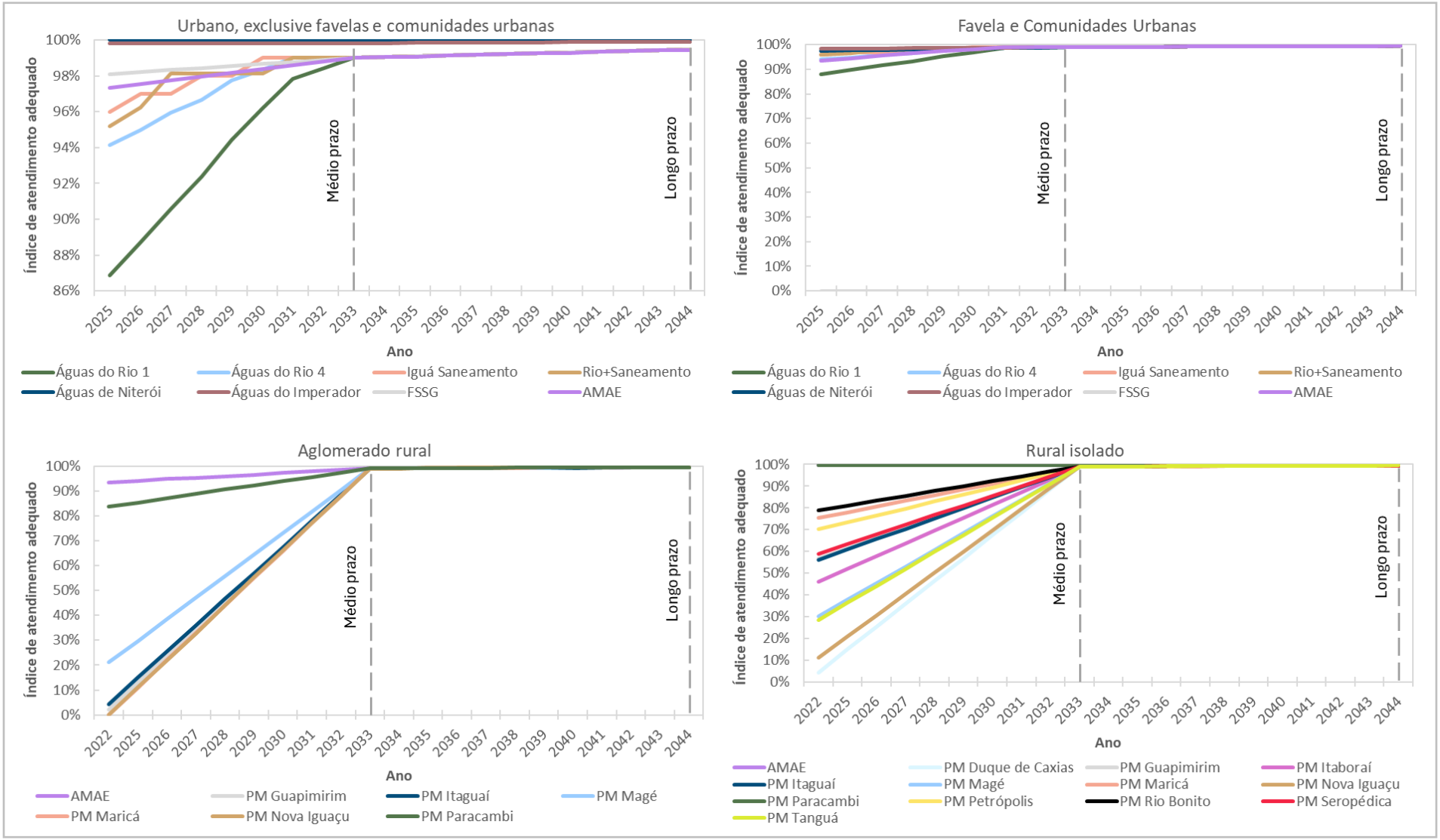


Figura 6-1 – Incremento do índice de atendimento adequado por prestador e agrupamento de análise

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

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[26], 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. As metas de perda de água para cada agrupamento de análise estão apresentadas na Tabela 6-2.

Ainda como metas de desempenho a serem cumpridas cita-se:

- O atendimento das demandas de produção de água e reservação, que serão apresentados e discutidos no item 8.
- A continuidade do sistema, uma vez que até 21,6% das economias ativas poderão ser atingidas por paralisações ou interrupções sistemáticas.
- O atendimento aos padrões de potabilidade em que cada sistema de abastecimento deverá cumprir com o plano de amostragem definido e apresentar 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.

[26] O indicador refere-se ao volume de água disponibilizado na rede e que não é micromedido ou estimado nas economias abastecidas, exportado ou consumido pelo próprio serviço. Englobam as perdas aparentes, também chamadas não físicas ou comerciais, que estão relacionadas ao volume de água que foi efetivamente consumido pelo usuário, mas que, por algum motivo, não foi medido ou contabilizado, e as perdas reais, também conhecidas como físicas, referente a parcela perdida devido a vazamentos em adutoras, redes, ramais, conexões, reservatórios e outras unidades operacionais do sistema.

Tabela 6-2 – Metas de perda de água para os sistemas coletivos de abastecimento de água no período 2022 a 2044

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	45,00	37,00	34,00	32,00	30,00	27,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	45,00	37,00	34,00	32,00	30,00	27,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Cachoeiras de Macacu	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	27,11	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	27,11	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	AMAE	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Aglomerado Rural	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Rural Isolado	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Duque de Caxias	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	42,00	33,00	31,00	30,00	28,00	27,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	42,00	33,00	31,00	30,00	28,00	27,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	Rural Isolado	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Guapimirim	FSSG	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	32,18	32,00	32,00	31,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	32,18	32,00	32,00	31,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Prefeitura Municipal de Guapimirim	Aglomerado Rural	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Rural Isolado	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Itaboraí	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	35,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	35,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Prefeitura Municipal de Itaboraí	Rural Isolado	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Itaguaí	Rio+Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	43,93	86,86	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	43,93	86,86	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Prefeitura Municipal de Itaguaí	Aglomerado Rural	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Itaguaí	Prefeitura Municipal de Itaguaí	Rural Isolado	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Japeri	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	50,04	41,00	38,00	34,00	31,00	28,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	50,04	41,00	38,00	34,00	31,00	28,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Magé	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	39,67	33,00	32,00	30,00	28,00	27,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	39,67	33,00	32,00	30,00	28,00	27,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Prefeitura Municipal de Magé	Aglomerado Rural	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Rural Isolado	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Maricá	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	31,73	26,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	31,73	26,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Prefeitura Municipal de Maricá	Aglomerado Rural	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Rural Isolado	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Mesquita	Águas do Rio 4	46,23	83,21	38,00	35,00	33,00	30,00	28,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		46,23	83,21	38,00	35,00	33,00	30,00	28,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Prefeitura Municipal de Mesquita	35,00	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Nilópolis	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	37,46	32,00	31,00	29,00	28,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	37,46	32,00	31,00	29,00	28,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Niterói	Águas de Niterói	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Nova Iguaçu	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	40,90	35,00	33,00	31,00	29,00	27,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	40,90	35,00	33,00	31,00	29,00	27,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	Aglomerado Rural	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Rural Isolado	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Paracambi	Rio+Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	41,49	69,14	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Paracambi	Rio+Saneamento	Favelas e comunidades urbanas	41,49	69,14	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Prefeitura Municipal de Paracambi	Aglomerado Rural	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Rural Isolado	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Petrópolis	Águas do Imperador	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Prefeitura Municipal de Petrópolis	Rural Isolado	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Queimados	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	38,77	32,00	31,00	29,00	28,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	38,77	32,00	31,00	29,00	28,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Rio Bonito	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	34,03	26,00	26,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	34,03	26,00	26,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	Rural Isolado	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	35,66	31,00	29,00	28,00	27,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	35,66	31,00	29,00	28,00	27,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	37,94	31,00	29,00	28,00	27,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	37,94	31,00	29,00	28,00	27,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Iguá Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	36,51	59,67	31,00	29,00	29,00	28,00	27,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	36,51	59,67	31,00	29,00	29,00	28,00	27,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Rio de Janeiro	Rio+Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	43,03	79,99	33,00	31,00	29,00	28,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	43,03	79,99	33,00	31,00	29,00	28,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
São Gonçalo	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	40,56	33,00	32,00	30,00	28,00	27,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	40,56	33,00	32,00	30,00	28,00	27,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	Rural Isolado	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
São João de Meriti	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	37,46	31,00	29,00	27,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	37,46	31,00	29,00	27,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Seropédica	Rio+Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	41,49	67,55	26,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	41,49	67,55	26,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Prefeitura Municipal de Seropédica	Rural Isolado	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Tanguá	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades urbanas	35,83	27,00	26,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
		Favelas e comunidades urbanas	35,83	27,00	26,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	Prefeitura Municipal de Tanguá	Rural Isolado	35,00	33,00	33,00	33,00	31,00	31,00	30,00	30,00	29,00	29,00	28,00	28,00	27,00	27,00	26,00	26,00	25,00	25,00	25,00	25,00

6.2 Esgotamento Sanitário

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 índice mantido até o final do horizonte de planejamento, em 2044. Para os municípios diagnosticados com índices menores que 100%, foi adotado um crescimento linear a fim de alcançar esse valor em 2033.

Nesse cenário, estima-se que os incrementos iniciais no índice de atendimento não ocorrem necessariamente pela expansão das infraestruturas e sim pela atualização do cadastro e adequação dos usuários que já usam os serviços. É preciso mencionar que tais metas devem ser analisadas com as devidas ressalvas, pois entende-se que a implantação de infraestruturas previstas para seu atendimento se dará de forma escalonada e demandará período superior a um ano, sendo de responsabilidade dos prestadores a definição em seu planejamento de como as melhorias/intervenções serão realizadas, não se limitando ao alcance das metas somente nos anteriores às metas. Por fim, aponta-se 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 Mais Saneamento.

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 o ano base de 2022, o índice de atendimento pelos serviços de coleta foi calculado com base nas informações do Censo Demográfico de 2022 quanto às formas de esgotamento sanitário dos domicílios particulares permanentes, bem como no quantitativo de economias atendidas por coleta por cada prestador. Já para o índice de atendimento por tratamento utilizou-se como base, além das informações anteriores, o quantitativo de economias atendidas por coleta e tratamento por cada prestador. Uma vez que o Censo Demográfico de 2022 ainda não divulgou as características dos domicílios agregados por setores censitários, torna-se necessário assumir algumas premissas para o cálculo dos índices de atendimento em cada agrupamento de análise.

Tendo em vista que não foram identificados sistemas de esgotamento sanitário fora da área de concessão dos prestadores das sedes municipais, assumiu-se que todo o atendimento por sistema coletivo ocorre para a área urbana do município. Já para a definição da quantidade de soluções individuais adequadas, foi observada a incidência para o agrupamento no Censo Demográfico de 2010 – última pesquisa com informação disponível –, sendo o valor obtido pela multiplicação da incidência pela quantidade total identificada no Censo. Da mesma forma, devido à ausência de dados sobre atendimento de favelas e comunidades urbanas, assumiu-se para esse agrupamento os mesmos percentuais de atendimento por soluções coletivas e individuais do Censo Demográfico de 2022.

As metas de atendimento por coleta e por tratamento para os diversos agrupamentos de análise da RMRJ são apresentadas na Tabela 6-3 e Tabela 6-4.

Nota-se que, 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.

Com relação a área urbana, no que refere à meta de atendimento por coleta, apenas o município de Niterói apresenta valor superior à meta de 2033. Conforme contratos de concessão, o atendimento por coleta de 90% é previsto que seja alcançado em:

- 2025 no município do Rio de Janeiro, sob concessão da Águas do Rio 1.
- 2026 nos municípios de Japeri e Queimados, sob concessão da Águas do Rio 4.
- 2027 nos municípios de Itaguaí, Paracambi e Seropédica, sob concessão da Rio+Saneamento.
- 2033 nos municípios de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Magé, Rio Bonito, São Gonçalo e Tanguá, sob concessão da Águas do Rio 1; Belford Roxo, Duque de Caxias, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro sob concessão da Águas do Rio 4 e Rio de Janeiro sob concessão da Iguá Saneamento.
- 2037 no município do Rio de Janeiro para a Zona Oeste Mais Saneamento (25 anos depois do início do contrato), porém, considerou-se em 2033 conforme preconizado em legislação.

Quanto ao atendimento de 100% por tratamento para áreas urbanas, se encontram nessa situação as áreas sob operação da Águas do Rio 1 e 4, do município do Rio de Janeiro, além dos municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Itaboraí, Mesquita, Niterói, Nova Iguaçu, São Gonçalo, Seropédica e Tanguá.

Uma vez que as áreas de favelas e comunidades urbanas estão dentro das áreas de concessão, no âmbito do PlanSAN, aplicam-se as metas contratuais para as áreas urbanas[27], exceto para os municípios de Guapimirim, Maricá, Niterói, Petrópolis e São João de Meriti, onde foi previsto o incremento linear devido à ausência de metas contratuais.

Para os municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Itaboraí, São Gonçalo e as áreas do município do Rio de Janeiro sob a concessão da Águas do Rio 1, Águas do Rio 4 e Iguá, os contratos de concessão preveem a manutenção dos índices de coleta nos primeiros 5 anos de prestação dos serviços. Esse congelamento se justifica pela previsão dos investimentos destinados aos coletores de tempo seco que proverão solução transitórias de afastamento e tratamento dos esgotos sanitários advindos, em especial, de favelas e comunidades urbanas dessas localidades. No que se refere aos incrementos por novas ligações coletivas apresentadas no item 8, ressalta-se que o quantitativo previsto para atendimento por esses coletores será informado e considerado após recebimento de informações detalhadas por parte dos prestadores responsáveis por essas unidades.

[27] As metas previstas nos contratos dos blocos abrangem toda a área de concessão, sem diferenciar favelas e comunidades urbanas. Pontua-se ainda que que há previsão de valores de investimentos nos referidos contratos para Áreas Irregulares Não Urbanizadas (AINU), porém sem discriminar metas de atendimento para estes locais.

Tabela 6-3 – Metas de atendimento por coleta de esgoto no período 2025 a 2044

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	39,00%	39,00%	46,00%	53,00%	61,00%	68,00%	75,00%	83,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	39,00%	39,00%	46,00%	53,00%	61,00%	68,00%	75,00%	83,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Cachoeiras de Macacu	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades	54,00%	58,00%	63,00%	67,00%	72,00%	76,00%	81,00%	85,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	54,00%	58,00%	63,00%	67,00%	72,00%	76,00%	81,00%	85,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	AMAE	Aglomerado Rural	75,29%	77,13%	78,97%	80,81%	82,65%	84,48%	86,32%	88,16%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Rural Isolado	28,62%	36,29%	43,96%	51,64%	59,31%	66,98%	74,65%	82,33%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Duque de Caxias	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	44,00%	44,00%	51,00%	57,00%	64,00%	70,00%	77,00%	83,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	44,00%	44,00%	51,00%	57,00%	64,00%	70,00%	77,00%	83,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	Rural Isolado	10,60%	20,53%	30,45%	40,38%	50,30%	60,23%	70,15%	80,08%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Guapimirim	Prefeitura Municipal de Guapimirim	Urbano, exclusive favelas e comunidades	34,24%	41,21%	48,18%	55,15%	62,12%	69,09%	76,06%	83,03%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	33,30%	40,39%	47,48%	54,56%	61,65%	68,74%	75,83%	82,91%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Aglomerado Rural	25,76%	33,79%	41,82%	49,85%	57,88%	65,91%	73,94%	81,97%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Rural Isolado	32,47%	39,66%	46,85%	54,04%	61,23%	68,42%	75,62%	82,81%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Itaboraí	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades	35,00%	35,00%	43,00%	51,00%	59,00%	67,00%	74,00%	82,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	35,00%	35,00%	43,00%	51,00%	59,00%	67,00%	74,00%	82,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Prefeitura Municipal de Itaboraí	Rural Isolado	13,19%	22,79%	32,39%	42,00%	51,60%	61,20%	70,80%	80,40%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Itaguaí	Rio+Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades	59,00%	74,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	59,00%	74,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Prefeitura Municipal de Itaguaí	Aglomerado Rural	16,93%	26,06%	35,20%	44,33%	53,47%	62,60%	71,73%	80,87%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Rural Isolado	19,19%	28,04%	36,89%	45,74%	54,60%	63,45%	72,30%	81,15%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Japeri	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	68,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	68,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Magé	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades	53,00%	58,00%	63,00%	67,00%	72,00%	76,00%	81,00%	85,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	53,00%	58,00%	63,00%	67,00%	72,00%	76,00%	81,00%	85,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Prefeitura Municipal de Magé	Aglomerado Rural	13,67%	23,21%	32,75%	42,29%	51,84%	61,38%	70,92%	80,46%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Rural Isolado	13,10%	22,71%	32,33%	41,94%	51,55%	61,16%	70,78%	80,39%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Maricá	SANEMAR	Urbano, exclusive favelas e comunidades	63,71%	67,00%	70,29%	73,57%	76,86%	80,14%	83,43%	86,71%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	26,70%	34,61%	42,52%	50,44%	58,35%	66,26%	74,17%	82,09%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Aglomerado Rural	10,00%	20,00%	30,00%	40,00%	50,00%	60,00%	70,00%	80,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Rural Isolado	44,31%	50,02%	55,73%	61,45%	67,16%	72,87%	78,58%	84,29%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Mesquita	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	48,00%	48,00%	54,00%	60,00%	66,00%	72,00%	78,00%	84,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	48,00%	48,00%	54,00%	60,00%	66,00%	72,00%	78,00%	84,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Prefeitura Municipal de Mesquita	Rural Isolado	10,00%	20,00%	30,00%	40,00%	50,00%	60,00%	70,00%	80,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Nilópolis	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	33,00%	33,00%	41,00%	49,00%	57,00%	66,00%	74,00%	82,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	33,00%	33,00%	41,00%	49,00%	57,00%	66,00%	74,00%	82,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Niterói	Águas de Niterói	Urbano, exclusive favelas e comunidades	99,09%	99,09%	99,09%	99,09%	99,09%	99,09%	99,09%	99,09%	99,09%	99,13%	99,16%	99,20%	99,24%	99,28%	99,32%	99,35%	99,39%	99,43%	99,47%	99,51%
		Favelas e comunidades	81,20%	82,30%	83,40%	84,50%	85,60%	86,70%	87,80%	88,90%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Nova Iguaçu	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	48,00%	48,00%	54,00%	60,00%	66,00%	72,00%	78,00%	84,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	48,00%	48,00%	54,00%	60,00%	66,00%	72,00%	78,00%	84,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	Aglomerado Rural	10,00%	20,00%	30,00%	40,00%	50,00%	60,00%	70,00%	80,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Rural Isolado	10,51%	20,45%	30,39%	40,32%	50,26%	60,19%	70,13%	80,06%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Paracambi	Rio+Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades	82,00%	86,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	82,00%	86,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Prefeitura Municipal de Paracambi	Aglomerado Rural	14,76%	24,17%	33,57%	42,98%	52,38%	61,79%	71,19%	80,60%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Rural Isolado	32,40%	39,60%	46,80%	54,00%	61,20%	68,40%	75,60%	82,80%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Petrópolis	Águas do Imperador	Urbano, exclusive favelas e comunidades	73,44%	75,51%	77,58%	79,65%	81,72%	83,79%	85,86%	87,93%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	69,17%	71,77%	74,38%	76,98%	79,59%	82,19%	84,79%	87,40%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Prefeitura Municipal de Petrópolis	Rural Isolado	44,68%	50,34%	56,01%	61,67%	67,34%	73,00%	78,67%	84,33%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Queimados	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	78,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	78,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Rio Bonito	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades	59,00%	63,00%	67,00%	71,00%	75,00%	79,00%	82,00%	86,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	59,00%	63,00%	67,00%	71,00%	75,00%	79,00%	82,00%	86,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	Rural Isolado	15,70%	24,99%	34,28%	43,57%	52,85%	62,14%	71,43%	80,71%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	75,00%	75,00%	77,00%	79,00%	81,00%	84,00%	86,00%	88,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	75,00%	75,00%	77,00%	79,00%	81,00%	84,00%	86,00%	88,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Iguá Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades	70,00%	70,00%	70,00%	73,00%	76,00%	79,00%	81,00%	84,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	70,00%	70,00%	70,00%	73,00%	76,00%	79,00%	81,00%	84,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Zona Oeste + Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades	78,33%	81,67%	85,00%	85,83%	86,67%	87,50%	88,33%	89,17%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	78,33%	81,67%	85,00%	85,83%	86,67%	87,50%	88,33%	89,17%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
São Gonçalo	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades	34,00%	34,00%	42,00%	50,00%	58,00%	66,00%	74,00%	82,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	34,00%	34,00%	42,00%	50,00%	58,00%	66,00%	74,00%	82,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	Rural Isolado	14,92%	24,31%	33,69%	43,08%	52,46%	61,85%	71,23%	80,62%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
São João de Meriti	Prefeitura Municipal de São João de Meriti	Urbano, exclusive favelas e comunidades	42,64%	48,56%	54,48%	60,40%	66,32%	72,24%	78,16%	84,08%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	38,14%	44,62%	51,10%	57,59%	64,07%	70,55%	77,03%	83,52%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Seropédica	Rio+Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades	57,00%	74,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	57,00%	74,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Prefeitura Municipal de Seropédica	Rural Isolado	36,61%	43,28%	49,96%	56,63%	63,30%	69,98%	76,65%	83,33%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
Tanguá	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades	46,00%	52,00%	57,00%	63,00%	68,00%	74,00%	79,00%	85,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
		Favelas e comunidades	46,00%	52,00%	57,00%	63,00%	68,00%	74,00%	79,00%	85,00%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%
	Prefeitura Municipal de Tanguá	Rural Isolado	15,08%	24,45%	33,81%	43,18%	52,54%	61,91%	71,27%	80,64%	90,00%	90,42%	90,83%	91,25%	91,67%	92,08%	92,50%	92,92%	93,33%	93,75%	94,17%	94,58%

Tabela 6-4 - Metas de atendimento por tratamento de esgoto no período 2025 a 2044

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Cachoeiras de Macacu	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	AMAE	Aglomerado Rural	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Duque de Caxias	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Guapimirim	Prefeitura Municipal de Guapimirim	Urbano, exclusive favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Aglomerado Rural	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Itaboraí	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Prefeitura Municipal de Itaboraí	Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Itaguaí	Rio+Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Prefeitura Municipal de Itaguaí	Aglomerado Rural	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Japeri	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Magé	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Prefeitura Municipal de Magé	Aglomerado Rural	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Maricá	SANEMAR	Urbano, exclusive favelas e comunidades	98,35	98,55	98,76	98,97	99,17	99,38	99,59	99,79	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Aglomerado Rural	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Mesquita	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Prefeitura Municipal de Mesquita	Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nilópolis	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Niterói	Águas de Niterói	Urbano, exclusive favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nova Iguaçu	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	Aglomerado Rural	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Paracambi	Rio+Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades	20,35	30,31	40,26	50,22	60,17	70,13	80,09	90,04	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	20,35	30,30	40,26	50,22	60,17	70,13	80,09	90,04	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Prefeitura Municipal de Paracambi	Aglomerado Rural	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Petrópolis	Águas do Imperador	Urbano, exclusive favelas e comunidades	83,02	85,14	87,27	89,39	91,51	93,63	95,76	97,88	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	83,02	85,15	87,27	89,39	91,51	93,63	95,76	97,88	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Prefeitura Municipal de Petrópolis	Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Queimados	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Rio Bonito	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Águas do Rio 4	Urbano, exclusive favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Rio de Janeiro	Iguá Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades	48,06	54,55	61,04	67,54	74,03	80,52	87,01	93,51	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	88,02	89,52	91,02	92,51	94,01	95,51	97,01	98,50	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Zona Oeste + Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades	78,33	81,67	85,00	87,50	90,28	93,06	95,83	98,61	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	78,33	81,67	85,00	87,50	90,28	93,06	95,83	98,61	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
São Gonçalo	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
São João de Meriti	Prefeitura Municipal de São João de Meriti	Urbano, exclusive favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Seropédica	Rio+Saneamento	Urbano, exclusive favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Prefeitura Municipal de Seropédica	Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Tanguá	Águas do Rio 1	Urbano, exclusive favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		Favelas e comunidades	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Prefeitura Municipal de Tanguá	Rural Isolado	11,11	22,22	33,33	44,44	55,56	66,67	77,78	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

As áreas de aglomerados rurais e rural isolado não são abrangidas pelos contratos de concessão. Dessa forma, é previsto o incremento linear nos índices de atendimento, sendo que a meta de 90% de atendimento pelos serviços de coleta e tratamento de esgoto deve ser alcançada em 2033. Observa-se que, com exceção de Cachoeira de Macacu para aglomerado rural, haverá a necessidade de incremento dos índices de atendimento devido aos elevados déficits.

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 6-2 e Figura 6-3 estão 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 prevista, em médio prazo, a sua manutenção e, em 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, 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 por soluções de esgotamento sanitário adequadas para aglomerados rurais deverá ocorrer para todos os municípios. Em Nova Iguaçu e Maricá, foram identificadas as 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 metas de atendimento por tratamento de esgoto definidas para os anos de 2025 a 2044, para o alcance destas, na Figura 6-3 estão apresentadas as projeções referentes

aos incrementos necessários nos percentuais de atendimento, conforme prestador e agrupamentos de análise.

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 ao longo do horizonte de planejamento, 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 à meta de 2033, pois tratam 100% de todo esgoto coletado em sua área de concessão, sendo previsto em médio e logo prazo prazos a manutenção desses índices.

Nas áreas de favelas e comunidades urbanas, os maiores incrementos ocorrerão para a Prefeitura de São João de Meriti e Rio + Saneamento, em que 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.

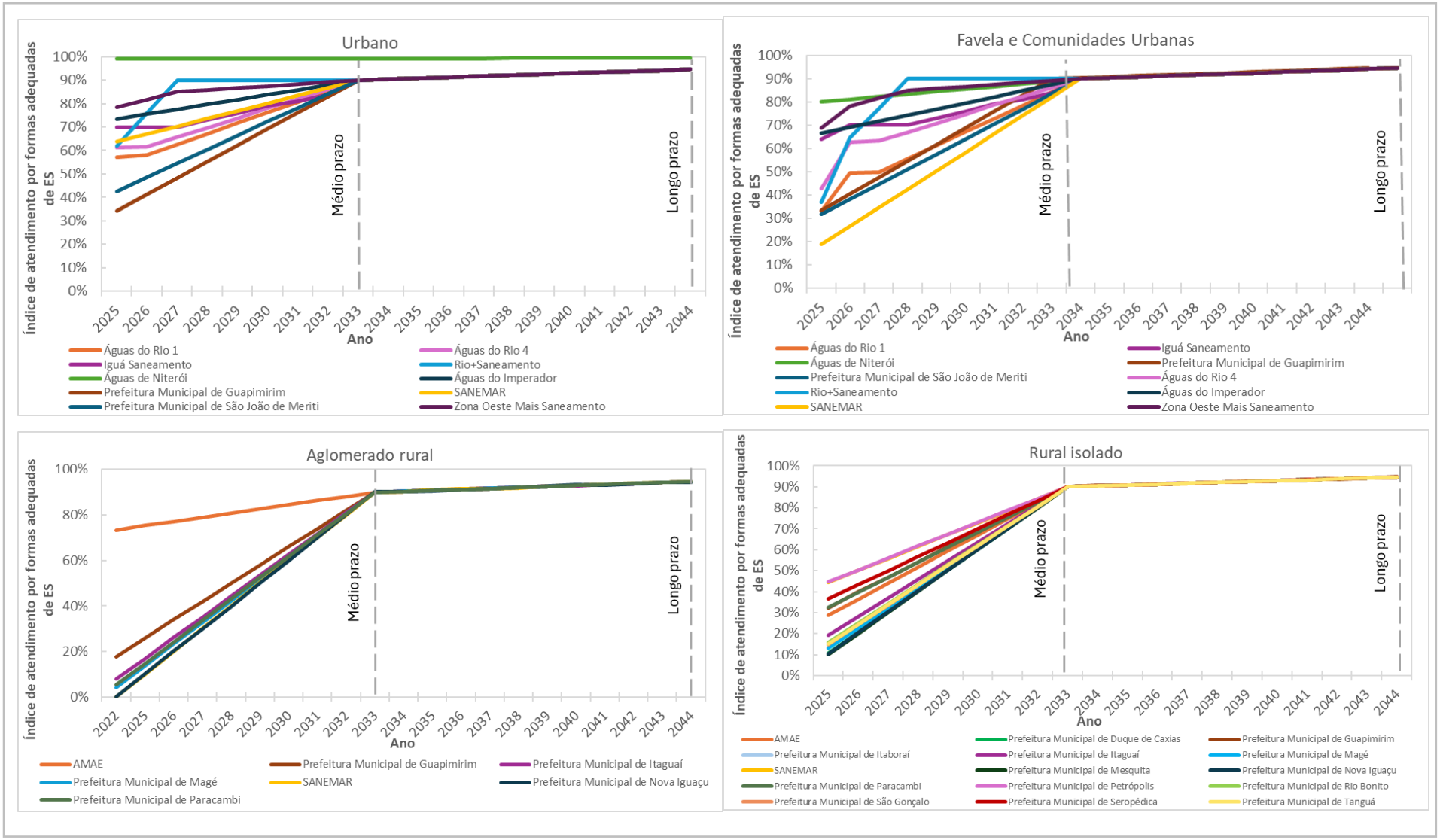


Figura 6-2 – Incremento do índice de atendimento por formas adequadas de ES por prestador e agrupamento de análise

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

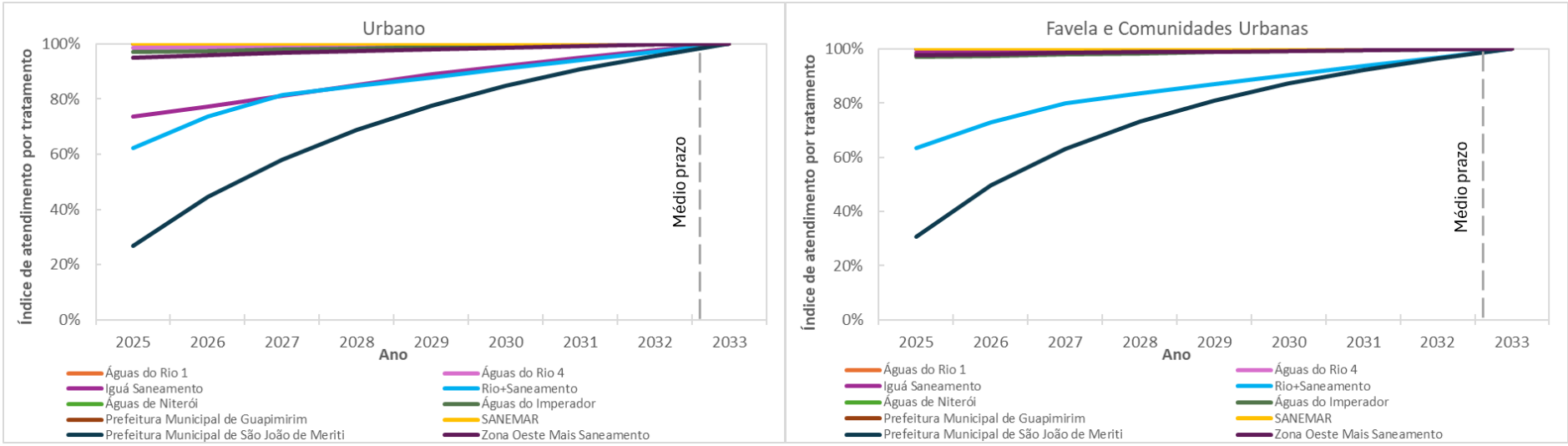


Figura 6-3 – Incremento do índice de atendimento por tratamento por prestador e agrupamento de análise

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

6.3 Macrodrenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

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 prazos, partiu-se do estabelecido pelo PLANSAB (2019; 2023), para áreas urbanas, e pelo PSBR (2019), para áreas rurais. Na Tabela 6-5 estão apresentadas as metas de atendimento[28] para os municípios da RMRJ, bem como os respectivos indicadores[29].

Tabela 6-5 – 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.

Destaca-se que os indicadores MAP1 e MAP2, que versam sobre o atendimento dos serviços de manejo de águas pluviais nas áreas rurais, ainda não possuem fonte de informação que possibilitem o acompanhamento das metas estabelecidas para aglomerado rural e rural isolado. Dessa maneira, esse acompanhamento depende de uma atualização do IBGE no questionário aplicado pelos recenseadores sobre o universo da população dos setores censitários pertencentes aos agrupamentos rurais.

Especialmente sobre o MAP1, que tem foco nos sistemas viários internos das áreas rurais, destaca-se que as soluções de pavimentação e bocas coletoras não são as únicas que garantem o atendimento dessa população quanto ao manejo das águas pluviais nessas áreas. No presente plano esse indicador está vinculado a essas estruturas devido ao fato de que esse é um dos indicadores contemplados no Censo (2010)[30]. No entanto, destaca-se que esse indicador não contempla integralmente o contingente de domicílios rurais. Dessa maneira, além de uma atualização de forma que o referido indicador contemple o contingente completo dos domicílios

[28] 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).

[29] 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.

[30] O indicador ainda não está disponibilizado no Censo 2022.

rurais, entende-se que seria importante que o censo contemplasse também informações relacionadas à presença de outras soluções, como caixas secas/barraginhas, por exemplo.

As metas de atendimento para os diversos agrupamentos de análise da RMRJ foram estabelecidas ano a ano considerando acréscimo linear, conforme apresentado na Tabela 6-6. Na Figura 6-4, Figura 6-5, Figura 6-6 e Figura 6-7 está apresentada a evolução das metas de atendimento para os agrupamentos de análise. Destaca-se que para Queimados não estão 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).

A projeção do indicador D2 partiu do princípio de que a meta estipulada será alcançada por cada um dos municípios em médio e longo prazos, 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, atendendo à meta estipulada para 2033 (97,3%) no ano base (2022) devendo, portanto, esse percentual ser mantido até o ano de 2033. Para os demais 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 em médio prazo, com acréscimo linear até 2044.

Importante destacar que, em reunião com o Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil (CEPEDEC), foi informado que os municípios de Queimados, Japeri e Nova Iguaçu, apesar de já estarem acima da meta, considerando a metodologia adotada no PlanSAN, apresentam ocorrência de eventos de inundação que contemplam cerca de 70 a 80% da área do município[31]. Essa discrepância pode ser decorrente da existência de outros fatores (além da suscetibilidade aqui considerada) deflagradores de riscos de inundação nesses municípios, os quais não puderam ser contemplados no presente estudo devido à ausência de bases de dados. Dessa maneira, é imprescindível que os resultados de atendimento e déficit sejam avaliados com ressalvas e que esforços sejam destinados ao refinamento da identificação da parcela de domicílios que sofrem com riscos de desastres hidrológicos, não só para esses, mas para todos os municípios da RMRJ, conforme será previsto do Produto 04 – Planejamento de Ações.

Para as áreas rurais, dada a inexistência de informações nos bancos de dados oficiais disponíveis para a definição do MAP1 e MAP2 no ano base, partiu-se da premissa de que todos os domicílios

[31] Para os municípios de Japeri e Nova Iguaçu a o déficit foi estimado com base nos dados declarados para o indicador IN040 do SNIS, uma vez que a análise do déficit advinda dessa declaração foi superior ao risco baseado na suscetibilidade a inundações (CPRM e Censo). No entanto, mesmo os dados declarados apresentaram-se bem inferiores aos percentuais informados pela CEPEDEC.

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). 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, uma vez que a parcela de domicílios que demanda as soluções de drenagem é específica para cada um deles, sendo equivalente à quantidade de domicílios atendidos por rede de água e coleta de lixo (indicativos de aglomeração domiciliar conforme discutido no item 5.3). 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 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 em médio e longo prazos e existem diferenças no índice de início do plano[32], com exceção dos municípios 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).

[32] 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.

Tabela 6-6 – Metas de atendimento por serviços de DMAPU no período de 2022 a 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	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	73,8%	76,7%	79,6%	82,6%	85,5%	88,5%	91,4%	94,4%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	87,3%	88,6%	89,8%	91,1%	92,3%	93,6%	94,8%	96,1%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
Cachoeiras de Macacu	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	51,4%	57,1%	62,9%	68,6%	74,4%	80,1%	85,8%	91,6%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Aglomerado rural - Sistema viário interno	4,3%	8,6%	12,8%	17,1%	21,4%	25,7%	29,9%	34,2%	38,5%	39,8%	41,1%	42,4%	43,7%	45,0%	46,3%	47,6%	48,9%	50,2%	51,5%	52,8%
	Aglomerado rural - Peridomicílio	2,2%	4,4%	6,7%	8,9%	11,1%	13,3%	15,6%	17,8%	20,0%	22,0%	24,0%	26,0%	28,0%	30,0%	32,0%	34,0%	36,0%	38,0%	40,0%	42,0%
	Rural isolado	97,3%	97,4%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,2%	98,3%	98,3%	98,3%	98,4%	98,4%	98,5%	98,5%	98,5%	98,6%	98,6%	98,6%	98,7%
Duque de Caxias	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	58,1%	63,0%	67,9%	72,8%	77,7%	82,6%	87,5%	92,4%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	62,5%	66,9%	71,2%	75,6%	79,9%	84,3%	88,6%	93,0%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Rural isolado	95,9%	96,1%	96,3%	96,5%	96,7%	96,8%	97,0%	97,2%	97,4%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,7%	97,8%	97,8%	97,9%	97,9%	98,0%
Guapimirim	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	58,2%	63,1%	68,0%	72,8%	77,7%	82,6%	87,5%	92,4%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	10,8%	21,6%	32,4%	43,2%	54,1%	64,9%	75,7%	86,5%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Aglomerado rural - Sistema viário interno	4,3%	8,6%	12,8%	17,1%	21,4%	25,7%	29,9%	34,2%	38,5%	39,8%	41,1%	42,4%	43,7%	45,0%	46,3%	47,6%	48,9%	50,2%	51,5%	52,8%
	Aglomerado rural - Peridomicílio	2,2%	4,4%	6,7%	8,9%	11,1%	13,3%	15,6%	17,8%	20,0%	22,0%	24,0%	26,0%	28,0%	30,0%	32,0%	34,0%	36,0%	38,0%	40,0%	42,0%
	Rural isolado	76,9%	78,0%	79,0%	80,0%	81,1%	82,1%	83,1%	84,2%	85,2%	85,5%	85,8%	86,1%	86,4%	86,8%	87,1%	87,4%	87,7%	88,0%	88,3%	88,6%
Itaboraí	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	90,8%	91,6%	92,4%	93,2%	94,0%	94,9%	95,7%	96,5%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	63,8%	68,0%	72,2%	76,4%	80,6%	84,8%	88,9%	93,1%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Rural isolado	99,3%	99,4%	99,4%	99,4%	99,4%	99,5%	99,5%	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,7%	99,7%	99,7%
Itaguaí	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	87,5%	88,7%	89,9%	91,2%	92,4%	93,6%	94,8%	96,1%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	81,9%	83,9%	85,8%	87,7%	89,6%	91,5%	93,5%	95,4%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Aglomerado rural - Sistema viário interno	4,3%	8,6%	12,8%	17,1%	21,4%	25,7%	29,9%	34,2%	38,5%	39,8%	41,1%	42,4%	43,7%	45,0%	46,3%	47,6%	48,9%	50,2%	51,5%	52,8%
	Aglomerado rural - Peridomicílio	2,2%	4,4%	6,7%	8,9%	11,1%	13,3%	15,6%	17,8%	20,0%	22,0%	24,0%	26,0%	28,0%	30,0%	32,0%	34,0%	36,0%	38,0%	40,0%	42,0%
	Rural isolado	81,7%	82,5%	83,3%	84,2%	85,0%	85,8%	86,6%	87,4%	88,3%	88,5%	88,7%	89,0%	89,2%	89,5%	89,7%	90,0%	90,2%	90,5%	90,7%	91,0%
Japeri	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	90,2%	91,1%	92,0%	92,9%	93,8%	94,7%	95,5%	96,4%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
Magé	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	40,0%	47,1%	54,3%	61,5%	68,6%	75,8%	83,0%	90,1%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	34,5%	42,4%	50,2%	58,1%	65,9%	73,8%	81,6%	89,5%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Aglomerado rural - Sistema viário interno	4,3%	8,6%	12,8%	17,1%	21,4%	25,7%	29,9%	34,2%	38,5%	39,8%	41,1%	42,4%	43,7%	45,0%	46,3%	47,6%	48,9%	50,2%	51,5%	52,8%
	Aglomerado rural - Peridomicílio	2,2%	4,4%	6,7%	8,9%	11,1%	13,3%	15,6%	17,8%	20,0%	22,0%	24,0%	26,0%	28,0%	30,0%	32,0%	34,0%	36,0%	38,0%	40,0%	42,0%
	Rural isolado	81,8%	82,6%	83,4%	84,2%	85,0%	85,8%	86,6%	87,5%	88,3%	88,5%	88,8%	89,0%	89,3%	89,5%	89,8%	90,0%	90,3%	90,5%	90,8%	91,0%
Maricá	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	77,4%	79,9%	82,4%	84,9%	87,3%	89,8%	92,3%	94,8%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	79,3%	81,5%	83,8%	86,0%	88,3%	90,5%	92,8%	95,0%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Aglomerado rural - Sistema viário interno	4,3%	8,6%	12,8%	17,1%	21,4%	25,7%	29,9%	34,2%	38,5%	39,8%	41,1%	42,4%	43,7%	45,0%	46,3%	47,6%	48,9%	50,2%	51,5%	52,8%
	Aglomerado rural - Peridomicílio	2,2%	4,4%	6,7%	8,9%	11,1%	13,3%	15,6%	17,8%	20,0%	22,0%	24,0%	26,0%	28,0%	30,0%	32,0%	34,0%	36,0%	38,0%	40,0%	42,0%
	Rural isolado	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,1%	98,2%	98,3%	98,4%	98,4%	98,5%	98,5%	98,5%	98,6%	98,6%	98,6%	98,7%	98,7%	98,7%	98,8%
Mesquita	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	57,0%	62,0%	67,0%	72,1%	77,1%	82,2%	87,2%	92,3%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	71,6%	74,9%	78,1%	81,3%	84,5%	87,7%	90,9%	94,1%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Rural isolado	4,3%	8,6%	12,8%	17,1%	21,4%	25,7%	29,9%	34,2%	38,5%	39,8%	41,1%	42,4%	43,7%	45,0%	46,3%	47,6%	48,9%	50,2%	51,5%	52,8%
Nilópolis	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	89,2%	90,2%	91,2%	92,2%	93,3%	94,3%	95,3%	96,3%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	96,8%	96,8%	96,9%	97,0%	97,0%	97,1%	97,2%	97,2%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
Niterói	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	67,2%	70,9%	74,7%	78,5%	82,2%	86,0%	89,8%	93,5%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	95,2%	95,5%	95,7%	96,0%	96,3%	96,5%	96,8%	97,0%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
Nova Iguaçu	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	93,5%	94,0%	94,5%	94,9%	95,4%	95,9%	96,4%	96,8%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Aglomerado rural - Sistema viário interno	4,3%	8,6%	12,8%	17,1%	21,4%	25,7%	29,9%	34,2%	38,5%	39,8%	41,1%	42,4%	43,7%	45,0%	46,3%	47,6%	48,9%	50,2%	51,5%	52,8%
	Aglomerado rural - Peridomicílio	2,2%	4,4%	6,7%	8,9%	11,1%	13,3%	15,6%	17,8%	20,0%	22,0%	24,0%	26,0%	28,0%	30,0%	32,0%	34,0%	36,0%	38,0%	40,0%	42,0%
	Rural isolado	62,0%	63,7%	65,4%	67,1%	68,8%	70,5%	72,2%	73,9%	75,6%	76,1%	76,6%	77,1%	77,7%	78,2%	78,7%	79,2%	79,7%	80,2%	80,8%	81,3%
Paracambi	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	57,9%	62,8%	67,8%	72,7%	77,6%	82,5%	87,5%	92,4%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	45,8%	52,3%	58,7%	65,1%	71,6%	78,0%	84,4%	90,9%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Aglomerado rural - Sistema viário interno	4,3%	8,6%	12,8%	17,1%	21,4%	25,7%	29,9%	34,2%	38,5%	39,8%	41,1%	42,4%	43,7%	45,0%	46,3%	47,6%	48,9%	50,2%	51,5%	52,8%
	Aglomerado rural - Peridomicílio	2,2%	4,4%	6,7%	8,9%	11,1%	13,3%	15,6%	17,8%	20,0%	22,0%	24,0%	26,0%	28,0%	30,0%	32,0%	34,0%	36,0%	38,0%	40,0%	42,0%
	Rural isolado	62,9%	64,6%	66,2%	67,9%	69,6%	71,2%	72,9%	74,5%	76,2%	76,7%	77,2%	77,7%	78,2%	78,7%	79,2%	79,7%	80,2%	80,7%	81,2%	81,7%
Petrópolis	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	91,9%	92,6%	93,3%	93,9%	94,6%	95,3%	96,0%	96,6%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%

Município	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Queimados	Rural isolado	93,8%	94,1%	94,4%	94,7%	94,9%	95,2%	95,5%	95,8%	96,0%	96,1%	96,2%	96,3%	96,4%	96,5%	96,5%	96,6%	96,7%	96,8%	96,9%	97,0%
	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rio Bonito	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	64,0%	68,1%	72,3%	76,5%	80,6%	84,8%	89,0%	93,1%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	27,5%	36,2%	45,0%	53,7%	62,4%	71,1%	79,9%	88,6%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Rural isolado	85,7%	86,4%	87,0%	87,7%	88,3%	88,9%	89,6%	90,2%	90,8%	91,0%	91,2%	91,4%	91,6%	91,8%	92,0%	92,2%	92,4%	92,6%	92,8%	93,0%
Rio de Janeiro	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	83,3%	85,1%	86,8%	88,6%	90,3%	92,1%	93,8%	95,6%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	85,1%	86,7%	88,2%	89,7%	91,2%	92,7%	94,3%	95,8%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
São Gonçalo	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	74,6%	77,5%	80,3%	83,1%	86,0%	88,8%	91,6%	94,5%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	87,0%	88,3%	89,6%	90,9%	92,2%	93,5%	94,7%	96,0%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Rural isolado	4,3%	8,6%	12,8%	17,1%	21,4%	25,7%	29,9%	34,2%	38,5%	39,8%	41,1%	42,4%	43,7%	45,0%	46,3%	47,6%	48,9%	50,2%	51,5%	52,8%
São João de Meriti	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	62,6%	66,9%	71,3%	75,6%	80,0%	84,3%	88,6%	93,0%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	84,1%	85,7%	87,4%	89,0%	90,7%	92,3%	94,0%	95,6%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
Seropédica	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	96,8%	96,8%	96,9%	97,0%	97,0%	97,1%	97,2%	97,2%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	91,8%	92,5%	93,2%	93,9%	94,6%	95,3%	95,9%	96,6%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Rural isolado	52,7%	54,8%	57,0%	59,1%	61,2%	63,3%	65,4%	67,5%	69,6%	70,3%	70,9%	71,6%	72,2%	72,8%	73,5%	74,1%	74,8%	75,4%	76,1%	76,7%
Tanguá	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	73,5%	76,5%	79,5%	82,4%	85,4%	88,4%	91,4%	94,3%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Favelas e comunidades urbanas	29,1%	37,6%	46,1%	54,6%	63,2%	71,7%	80,2%	88,8%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,7%	97,8%	97,9%	98,0%	98,0%	98,1%	98,2%
	Rural isolado	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,7%	99,7%	99,7%	99,7%	99,7%	99,7%	99,7%	99,7%	99,7%	99,8%	99,8%	99,8%	99,8%	99,8%

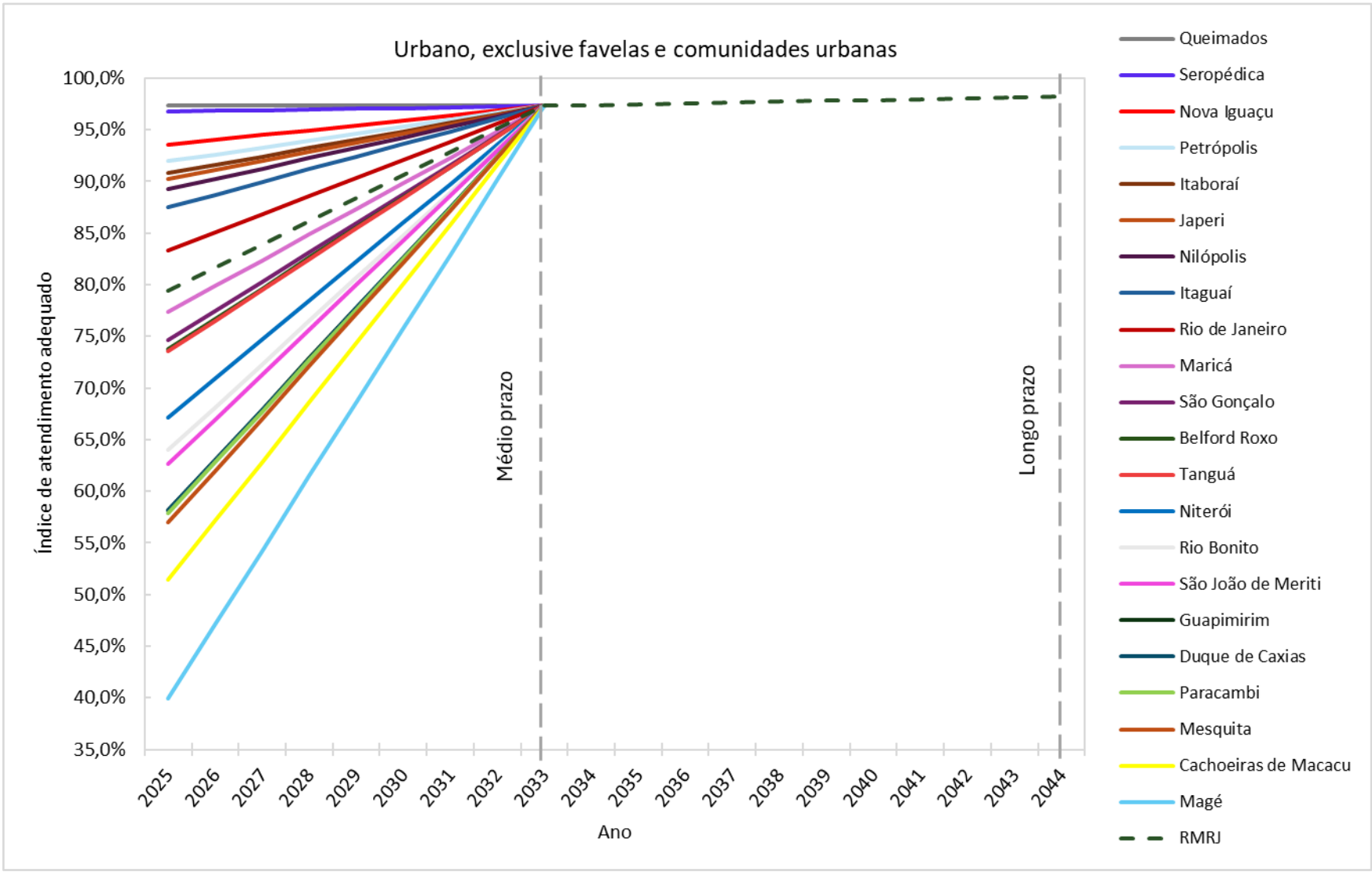


Figura 6-4 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas urbanas, exclusive favelas e comunidades, por município

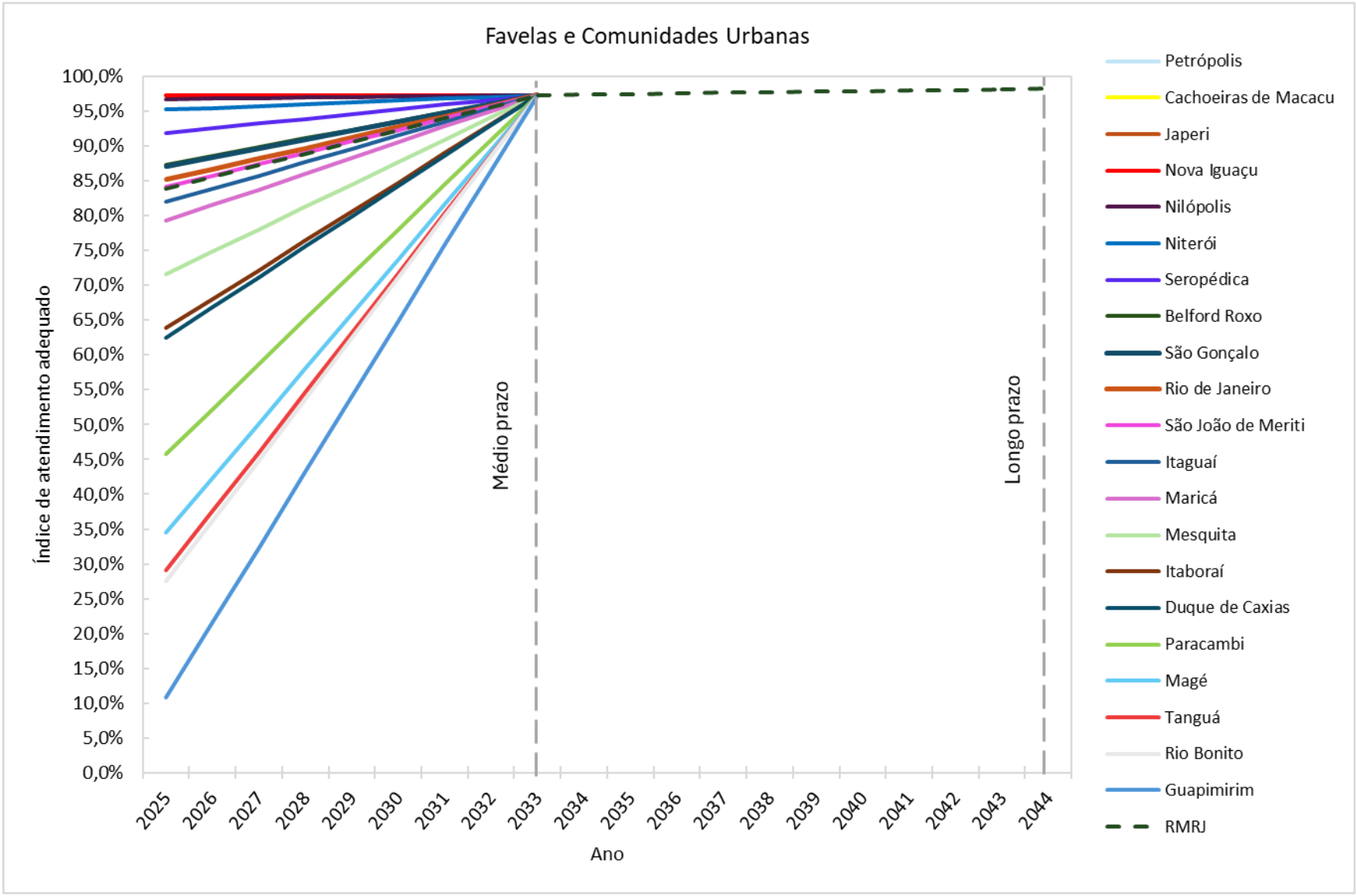


Figura 6-5 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas de favelas e comunidades urbanas, por município

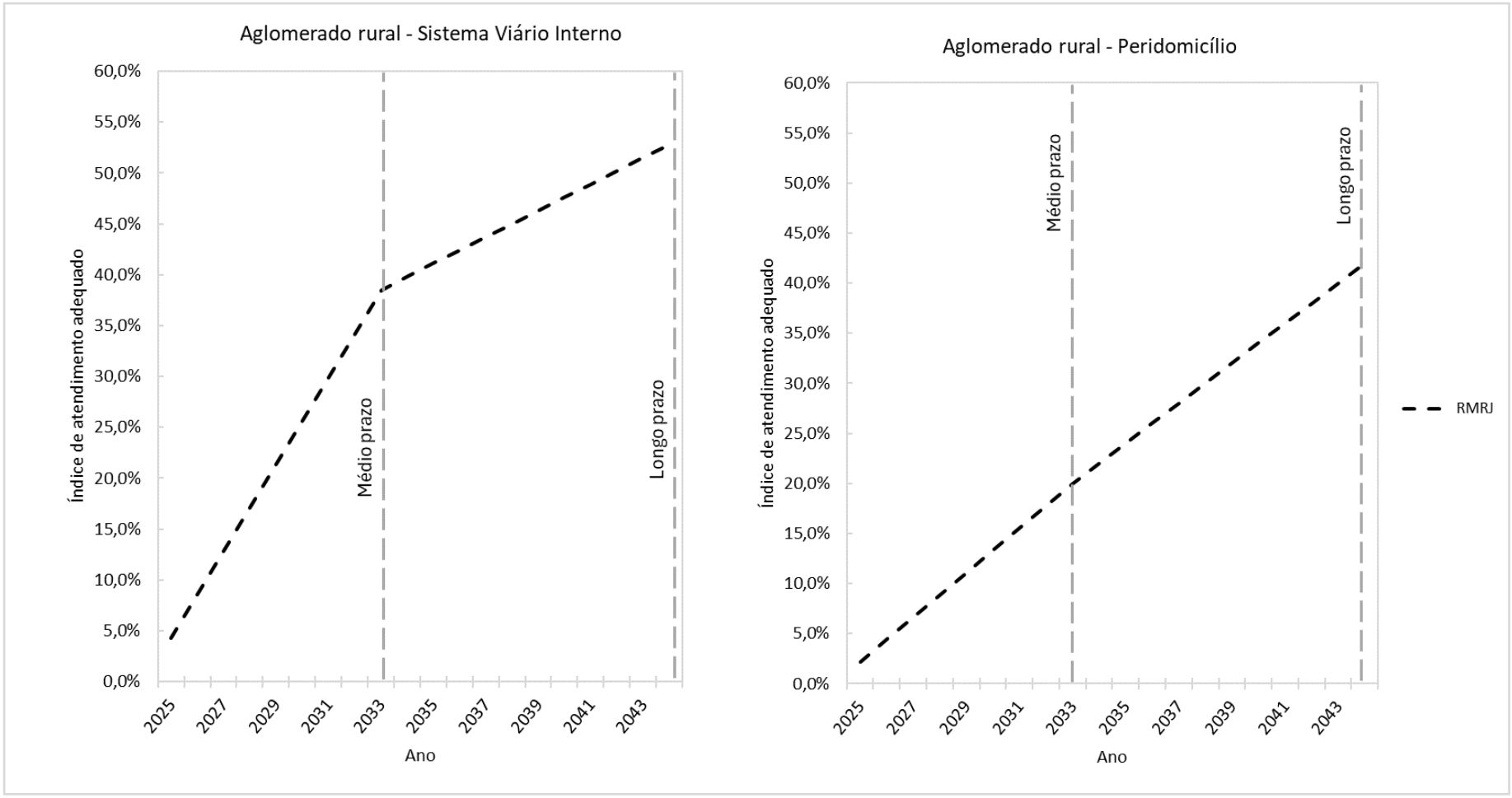


Figura 6-6 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas de aglomerado rural

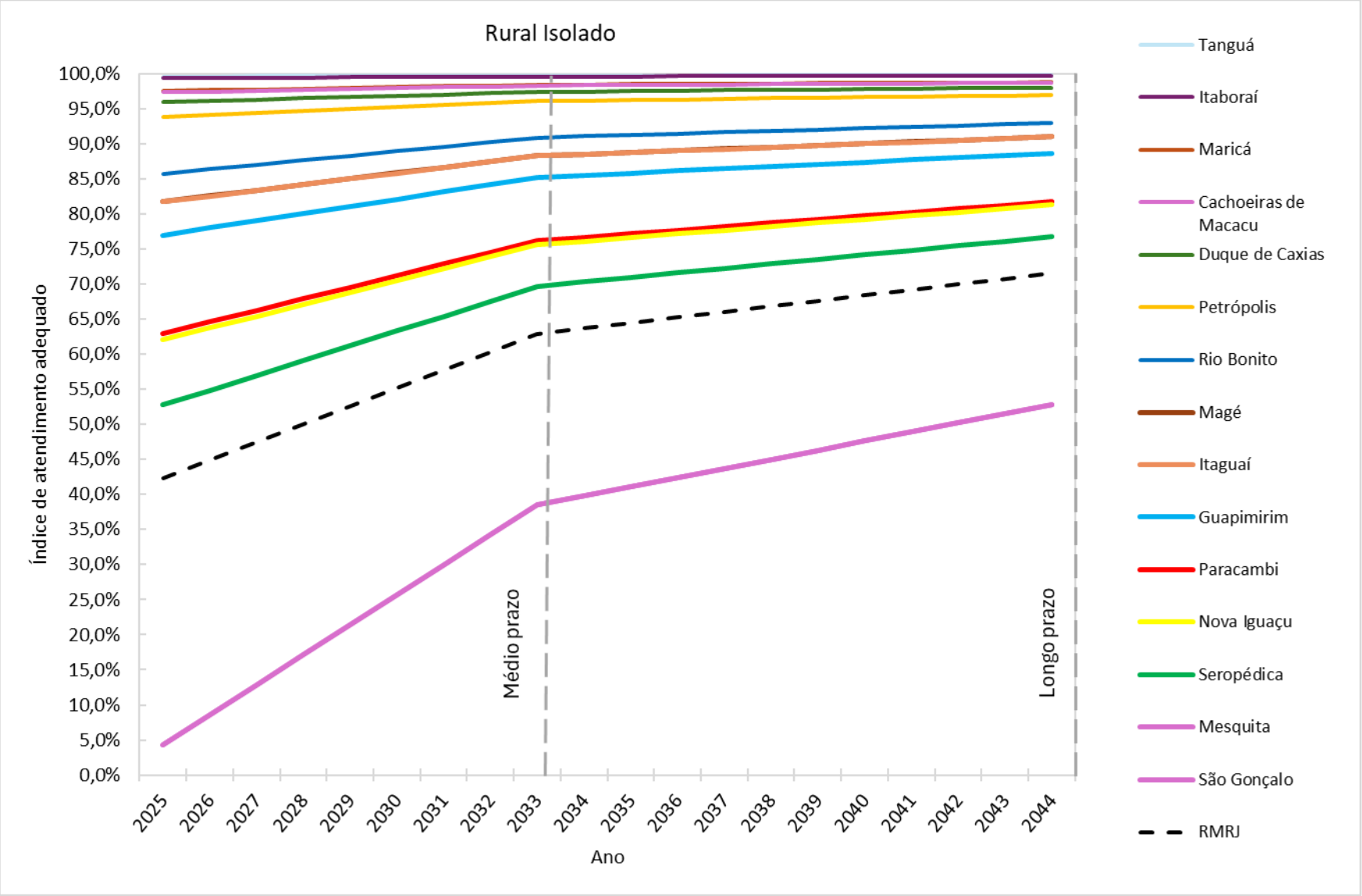


Figura 6-7 – Incremento do índice de atendimento adequado em áreas de rural isolado, por município

7 SOLUÇÕES OU ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO

A universalização dos serviços de saneamento não requer somente melhorar as condições de contratos ou assegurar a expansão dos atuais sistemas com vistas à universalização. Muito além disso, exige que segmentos da população ainda não atendidos passem a ter acesso à água de boa qualidade e com regularidade dos serviços, sejam atendidos com a coleta/tratamento dos seus esgotos gerados e possam ser beneficiados por estruturas de drenagem que mitiguem risco de inundação, alagamento e enxurradas. Uma vez que a distribuição da população nos municípios determina a natureza das soluções ou alternativas de saneamento em termos de infraestrutura e, principalmente, de gestão, as soluções ou alternativas de saneamento a serem implantadas devem-se constituir de ferramentas práticas, capazes de atender a essas demandas, com efetividade e pautando-se nos princípios da universalidade e equidade.

Ressalta-se que as soluções ou alternativas de saneamento são afetadas, além dos aspectos técnicos, por condicionantes culturais, socioeconômicos, ambientais e demográficos. A definição e a adequação da solução ao contexto cultural devem estar associadas ao princípio da aceitabilidade e ao reconhecimento das particularidades intrínsecas ao modo de vida das famílias e comunidades, a fim de que estas se apropriem de soluções adequadas à sua realidade.

Os condicionantes socioeconômicos são pautados, principalmente, pelo princípio da acessibilidade financeira, visto que os custos de operação e manutenção dos serviços devem ser adequados à capacidade de pagamento da população. Nas comunidades que possuem atendimento e naquelas em que os sistemas deverão ser ampliados é interessante aproveitar as unidades já instaladas, seja pela economia financeira ou pela manutenção de realidade já conhecida pela população.

Já os condicionantes ambientais influenciam o modo como a população interage com o ambiente e utiliza seus recursos naturais. Dentre os aspectos que determinam a escolha de uma tecnologia adequada ao contexto ambiental, destacam-se a quantidade, a qualidade e a disponibilidade de recursos hídricos, o relevo, a profundidade do lençol freático, os tipos de solo e vegetação, e o clima. Por fim, os condicionantes demográficos – porte populacional e densidade demográfica –, por sua vez, são definidores da adoção de soluções coletivas ou individuais para o atendimento às demandas sanitárias.

Os condicionantes culturais e socioeconômicos, segundo os princípios da aceitabilidade e acessibilidade financeira, são comuns aos eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana e manejo de água pluviais. Já os condicionantes ambientais e demográficos apresentam maior especificidade, variando de acordo com o eixo do saneamento básico.

Diante do exposto, no saneamento básico, assim como ocorre para diversos campos da engenharia e das políticas públicas, raramente há uma única solução para um determinado problema. Mesmo

que uma solução seja a vislumbrada com maior clareza e pareça a mais evidente, outras possibilidades podem ser cogitadas, inclusive dentro da solução escolhida, uma vez que pode admitir diferentes variantes, formas de projeto ou concepções de dimensionamento. Isso se deve ao fato de que, no planejamento ou projeto de uma infraestrutura em saneamento são tomadas inúmeras decisões, dentre um leque de opções possíveis, sendo que cada decisão tomada traz implicações de diversas ordens – econômicas, sociais, operacionais, ambientais etc. Porém, 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 (HELLER e PÁDUA, 2006).

Nesse sentido, a concepção de uma solução para uma dada necessidade deve considerar as diversas condicionantes, para que procure ser a alternativa mais adequada, sendo definida como tecnologia apropriada para o saneamento aquela que reúna as seguintes propriedades (HELLER e PÁDUA, 2006):

- **Higienicamente segura:** que não contribua para disseminar enfermidades, que estimule hábitos sanitários e saudáveis, que evite riscos do trabalho e que seja ergonomicamente saudável.
- **Técnica e cientificamente satisfatória:** que seja de funcionamento simples e de manutenção fácil, tecnicamente eficaz e eficiente, razoavelmente livre de acidentes e suficientemente adaptável a condições variáveis.
- **Social e culturalmente aceitável:** que atenda às necessidades básicas da população, requeira uma alta densidade de mão-de-obra local, melhore e não substitua – na medida do possível – atitudes e ofícios tradicionais e seja esteticamente satisfatória.
- **Inócua ao ambiente:** que evite a contaminação ambiental, não altere o equilíbrio ecológico, contribua para a conservação dos recursos naturais, seja econômica no emprego de recursos não renováveis, aproveite subprodutos e resíduos, enriqueça e não deprecie o ambiente.
- **Economicamente viável:** que seja eficaz em função dos custos, preferencialmente adotando soluções de baixo custo e financeiramente viáveis, contribua para o desenvolvimento da indústria local, utilize materiais locais e seja econômica na utilização da energia.

É preciso ressaltar que tais soluções são propostas no âmbito do planejamento metropolitano em saneamento, tornando-se necessária a elaboração de projetos de engenharia, conforme particularidades identificadas *in loco*, para posterior execução das obras. Ademais, ressalta-se que é indispensável a atuação de diversos atores, em diferentes etapas, para a efetividade, sustentabilidade, adesão e apropriação das soluções ou alternativas de saneamento.

7.1 Abastecimento de água

7.1.1 Aspectos condicionantes das soluções possíveis

Os condicionantes ambientais que influenciam a tomada de decisões sobre as soluções de abastecimento de água são representados pela disponibilidade de recursos hídricos e pelas condições topográficas. A primeira, deve ser analisada sob a ótica da qualidade e da quantidade disponível para captação, uma vez que os padrões físico, químicos e biológicos presentes na água bruta determinam a definição da técnica empregada no tratamento e, consequentemente, no custo de implantação e operação da solução, sabendo-se que, em relação aos últimos, a melhor qualidade da água bruta implica em tratamentos mais simplificados e menos onerosos (FUNASA, 2021).

De forma geral, as águas provenientes de **mananciais superficiais** são as de captação mais simples, as quais têm frequentemente sua massa de água renovadas. Entretanto, podem apresentar maiores variações quantitativas e qualitativas ao longo do ano, uma vez que estas são mais suscetíveis a variações de precipitações, uso e ocupação do solo, poluições – pontual e difusa – oriundas de atividades industriais, agropecuárias ou pela ocupação urbana, dentre outros, exigindo maiores controles nos sistemas de tratamento, os quais, após a ocorrência de eventos específicos, podem não conseguir atender aos padrões de potabilidade.

Adicionalmente, nos períodos de estiagem as vazões dos cursos d'água podem reduzir drasticamente, demandando maiores recursos para ampliação do sistema de adução ou melhoria do tratamento, uma vez que também pode haver degradação da qualidade da água. Dessa forma, há maiores riscos associados a esse tipo de manancial, exigindo, geralmente, controle mais rigoroso.

Já os **mananciais subterrâneos** possuem menor variação para a quantidade disponível de água ao longo do ano, quando comparados aos superficiais, exceto quando há explotação inadequada e a taxa de recarga do aquífero é superada, podendo resultar em situações de rebaixamento do nível da água e acomodações, sismos ou até afundamento do terreno. A qualidade da água em mananciais subterrâneos, por sua vez, é resultado da composição original da água que infiltra no solo com a evolução físico-química influenciada pela dissolução das rochas atravessadas e pelo tempo de permanência no aquífero. Por ocorrerem no subsolo, essas águas são naturalmente protegidas, mas não isentas de poluição e de contaminação e, devido à menor troca de massa, sua recuperação ambiental é mais lenta quando comparada às águas superficiais.

As soluções empregadas devem estar alinhadas com a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 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 (MS, 2021; BRASIL, 2005). Dessa forma, a tecnologia de tratamento a ser implementada dependerá do tipo de manancial de água bruta, onde, além do processo de desinfecção exigido para qualquer água fornecida coletivamente, independente da sua origem e da qualidade da água, as águas provenientes de mananciais superficiais devem ser submetidas ao processo de filtração, destacando-se que outros processos podem ser requeridos para a adequação dos padrões de potabilidade. No caso das soluções coletivas ainda se adota a fluoretação e a correção de pH antes da água alcançar o sistema de distribuição.

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 demográfica, também são importantes para a escolha da tecnologia a ser utilizada, 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. Contudo, não há um valor de referência para a densidade demográfica que possibilite a definição do tipo de solução a ser implantada.

No âmbito do PlanSAN adota-se como premissa que as áreas urbanas e de favelas ou comunidades urbanas serão providas exclusivamente por soluções coletivas, enquanto para as áreas rurais haverá o compartilhamento de soluções coletivas e individuais. As soluções coletivas em áreas rurais são indicadas quando dentro do setor censitário observa-se a ocorrência de pelo menos 100 domicílios particulares permanentes ocupados (DPPO) ou pelo menos 80 DPPO, desde que a densidade demográfica seja superior a 30 habitantes/hectare. Por sua vez, as soluções individuais são indicadas para as áreas de baixa densidade demográfica – menor ou igual a 30 habitantes/hectare – ou áreas adensadas (maior que 30 habitantes/hectare), mas que apresentam menos de 80 DPPO. Dessa forma, a indicação do tipo de solução a ser implementada para a RMRJ é apresentada na Figura 7-1.

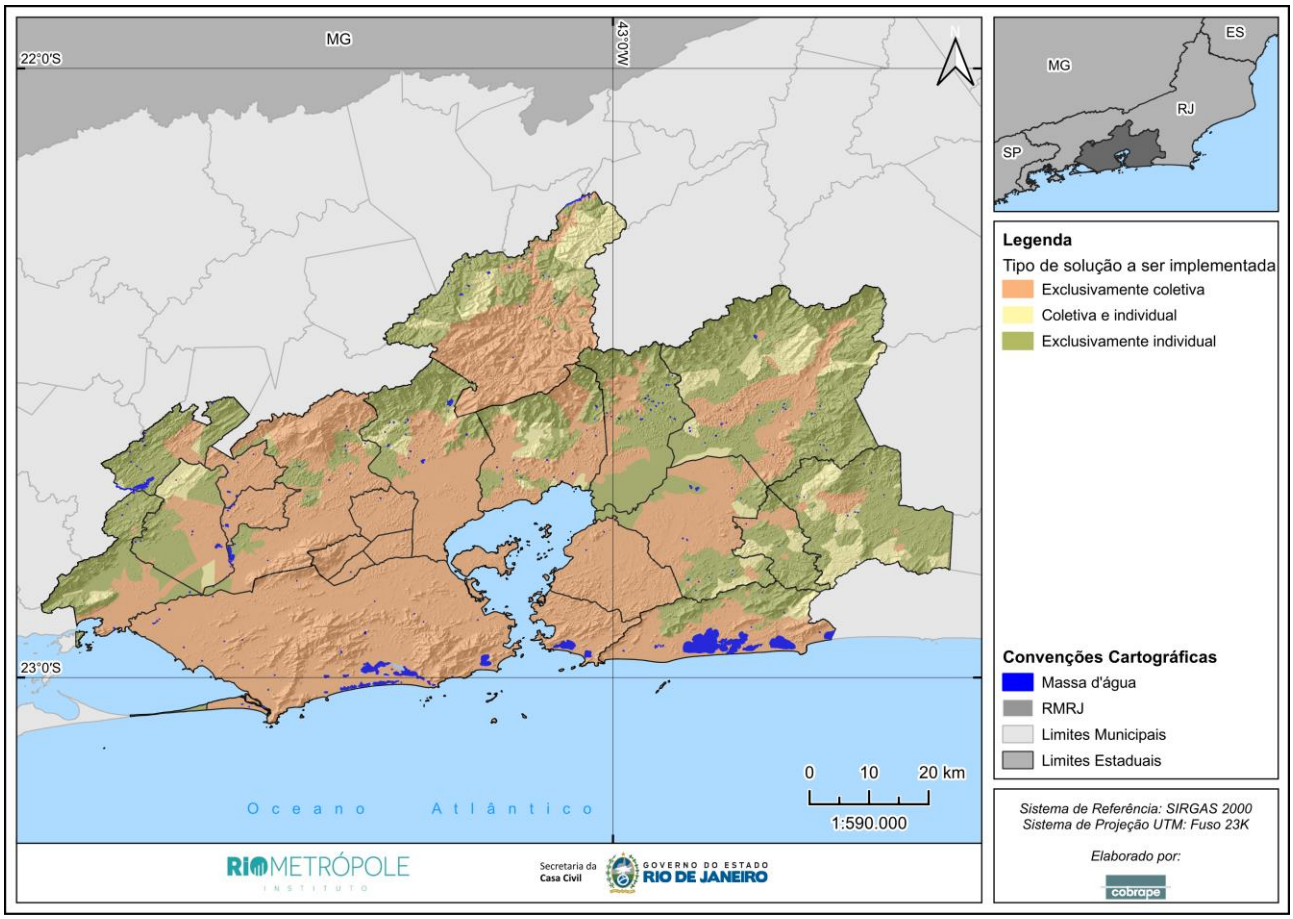


Figura 7-1 – Tipo de solução a ser implementada conforme característica demográfica do setor censitário

Fonte: IBGE (2024)

Já o porte populacional interfere na simplicidade do sistema e nos cuidados necessários ao seu funcionamento. Para o abastecimento de água de regiões mais populosas, as unidades constituintes demandarão a adoção de materiais com maior robustez para operação de altas vazões. Além disso, serão necessários estudos mais detalhados para minimização da ocorrência de sub ou sobrepressões na rede. Outra situação relacionada a sistemas que atendem áreas mais populosas é a 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.

7.1.2 Opções tecnológicas

Os sistemas de abastecimento de água são classificados quanto às instalações e o ente responsável em **Sistema de Abastecimento de Água (SAA)**, **Solução Alternativa Coletiva (SAC)** ou por meio de **Solução Alternativa Individual (SAI)**.

Os **SAA** são instalações compostas pelo conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinados à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição (MS, 2021). Além disso, a responsabilidade pela prestação do serviço de SAA é do município, podendo ocorrer de forma direta ou indireta, sendo, neste caso, com a concessão do serviço para outra empresa (pública ou privada).

Já as **SAC** abrangem todas as modalidades coletivas distintas do sistema tradicional, diferenciando-se pela ausência de rede de distribuição e **não devendo ser compreendidas como soluções improvisadas ou destinadas apenas à população de baixa renda**. Em regiões com elevada carência social há o predomínio por tais soluções, uma vez que o poder público não consegue garantir o acesso à água potável e a população acaba recorrendo a soluções, muitas vezes precárias, para assegurar o acesso à água em quantidade necessária a manutenção da vida. Neste caso, não há obrigatoriedade da responsabilidade da prestação do serviço pelo poder público.

Por fim, a **SAI** é caracterizada quando a solução alternativa se destina ao atendimento de domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares (MS, 2021). Tal solução é composta geralmente pela captação de água oriunda de mananciais superficiais, subterrâneos ou proveniente de precipitações, e um tipo de reservação.

Como comentado anteriormente, não há apenas uma solução para um determinado problema sendo que a tomada de decisão deve ser baseada em uma avaliação de diferentes critérios tais como técnicos, econômico-financeiros, sociais e ambientais.

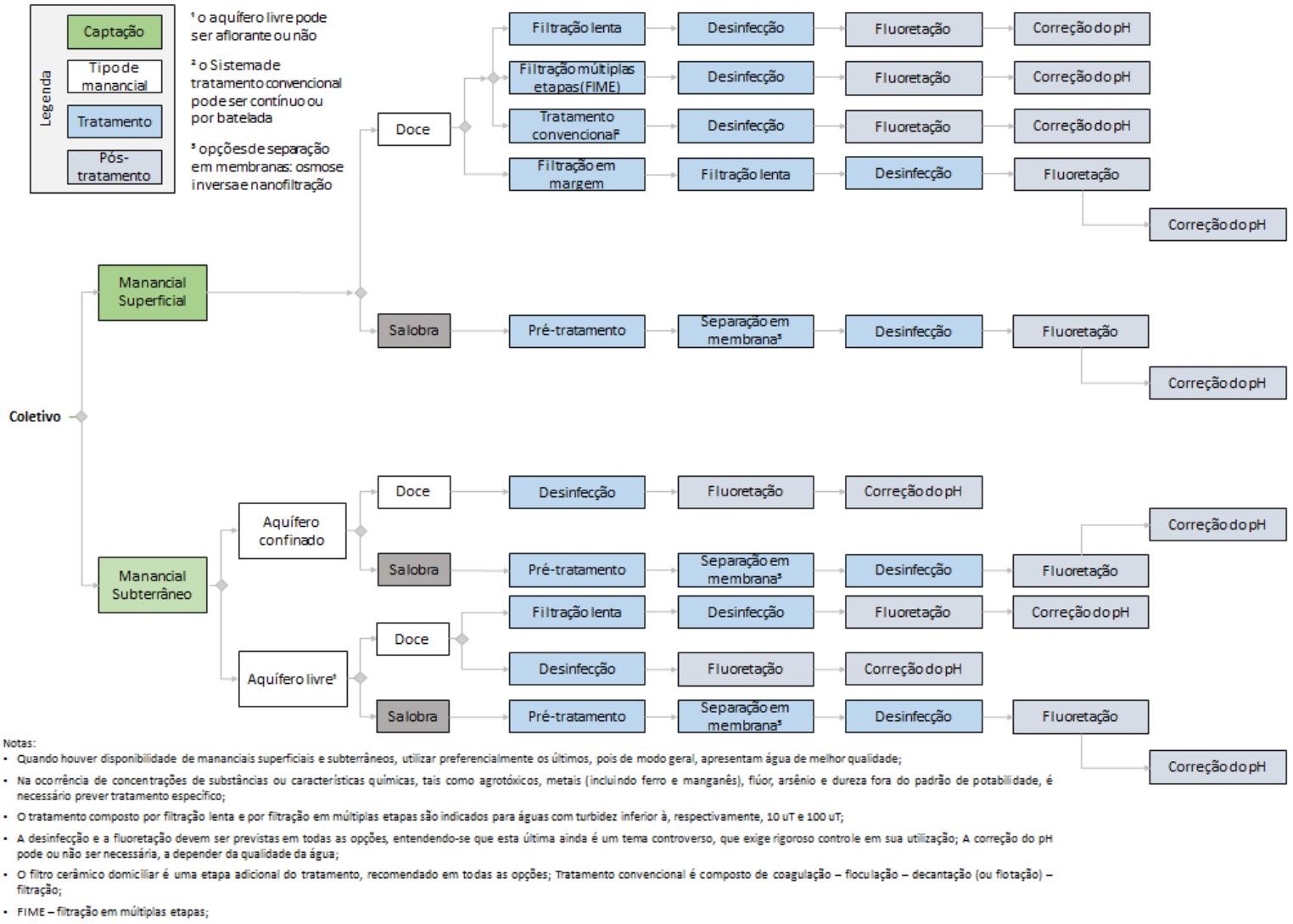
Entre as tecnologias de tratamento da água empregadas para o abastecimento de água, observa-se a existência de diversos processos e operações unitárias responsáveis pela adequação da água bruta ao padrão de potabilidade, contudo, constitui-se basicamente da conjunção de dois fenômenos complementares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

A clarificação significa a remoção dos sólidos em suspensão, coloidais ou dissolvidos, voláteis ou fixos, sedimentáveis ou não, e pode ser realizada a partir de duas vertentes distintas, com e sem coagulação química, essencialmente em função do tipo de unidade filtrante utilizada posteriormente. A ausência de coagulação, com raras exceções, conduz ao emprego da filtração lenta, frequentemente associada ao emprego de unidades de pré-tratamento – usualmente pré-filtros de pedregulho de escoamento ascendente ou descendente e filtros dinâmicos. Tais unidades de pré-tratamento são também comumente empregadas à montante de unidades de filtração direta. Já no emprego da coagulação química, as duas principais tecnologias de tratamento constituem-se

na filtração direta e no denominado tratamento convencional ou ciclo completo, com distintas unidades para mistura rápida, floculação, decantação ou flotação e filtração. A desinfecção constitui a etapa do tratamento que consiste na inativação dos micro-organismos patogênicos, sendo realizada por intermédio de diferentes processos, físicos ou químicos, ou até mesmo uma combinação entre eles. Dentre os processos físicos, destaca-se a aplicação direta de energia sob a forma de calor ou luz (ultravioleta ou gama) ou a fervura da água. Já os processos químicos caracterizam-se pela adoção de produtos tais como cloro, cal, ozônio etc.

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 7-2. Destaca-se que, como detalhado no Produto 2 – Diagnósticos Setoriais – na RMRJ há o predomínio de unidades de tratamento que realizam apenas a desinfecção da água anteriormente à distribuição, mesmo quando captada em mananciais superficiais. 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 (FUNASA, 2021). Uma vez que a responsabilidade da operação dos SAI é do próprio usuário, é fundamental que este tenha conhecimento sobre a correta operação, para que haja efetividade no processo de potabilização da água. A matriz tecnológica de soluções individuais adotada no âmbito do PlanSAN é apresentada na Figura 7-3. 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.



Notas:

- Quando houver disponibilidade de mananciais superficiais e subterrâneos, utilizar preferencialmente os últimos, pois de modo geral, apresentam água de melhor qualidade;
- Na ocorrência de concentrações de substâncias ou características químicas, tais como agrotóxicos, metais (incluindo ferro e manganês), flúor, arsênio e dureza fora do padrão de potabilidade, é necessário prever tratamento específico;
- O tratamento composto por filtração lenta e por filtração em múltiplas etapas são indicados para águas com turbidez inferior à, respectivamente, 10 uT e 100 uT;
- A desinfecção e a fluoretação devem ser previstas em todas as opções, entendendo-se que esta última ainda é um tema controverso, que exige rigoroso controle em sua utilização; A correção do pH pode ou não ser necessária, a depender da qualidade da água;
- O filtro cerâmico domiciliar é uma etapa adicional do tratamento, recomendado em todas as opções; Tratamento convencional é composto de coagulação – floculação – decantação (ou flotação) – filtração;
- FIME – filtração em múltiplas etapas;

Figura 7-2 – Matriz tecnológica das soluções coletivas de abastecimento de água

Fonte: PSBR (2019)

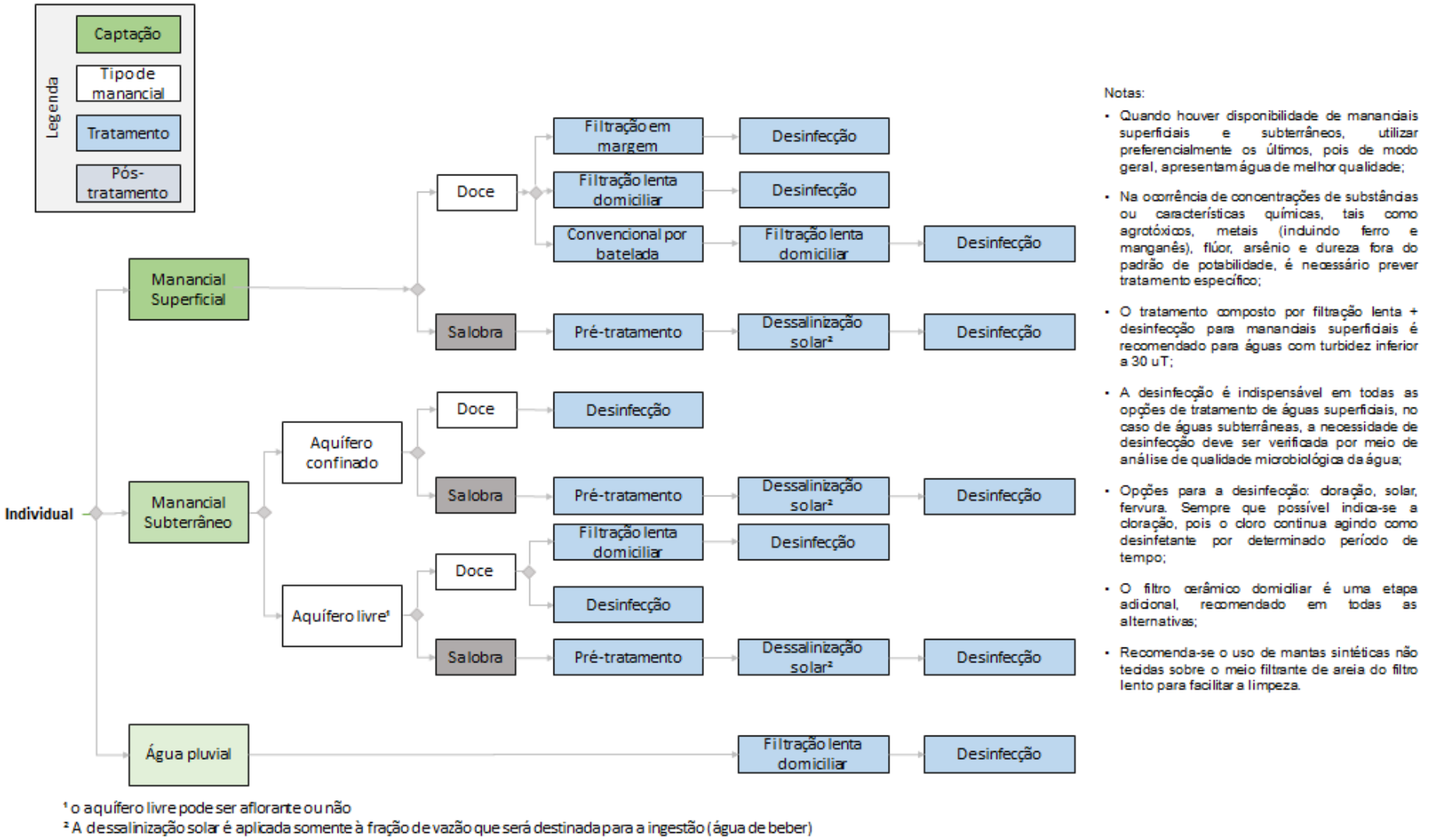


Figura 7-3 – Matriz tecnológica das soluções individuais de abastecimento de água

Fonte: PSBR (2019)

7.2 Esgotamento Sanitário

7.2.1 Aspectos condicionantes das soluções possíveis

O objetivo das soluções de esgotamento sanitário é coletar o esgoto produzido, transportar do local de geração até uma unidade de tratamento e promover o tratamento seguido de disposição final, podendo esta ser realizada por meio do lançamento de forma adequada no meio ambiente ou pela produção de água de reuso, de modo a assegurar a sustentabilidade ambiental e a saúde da população.

Estas soluções podem ser classificadas como coletivas, em que o esgoto sanitário de uma comunidade é coletado e transportado até a estação de tratamento e, posteriormente, à destinação final; ou como individuais, em que o esgoto gerado em um domicílio/estabelecimento ou em um pequeno conjunto de domicílios/estabelecimentos é encaminhado para uma unidade de tratamento e/ou disposição final no local. Os **sistemas coletivos** podem ser classificados como **separador absoluto** (em que o esgoto sanitário e as águas pluviais são coletados e transportados por redes separadas) ou **sistema unitário** (também denominado combinado ou misto, em que o esgoto sanitário e as águas pluviais são coletadas e transportadas pela mesma rede).

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.

O que ocorre em relação à rede abastecimento de água não vale para a rede de esgoto, tanto pela sua maior restrição construtiva quanto pelo baixo atendimento geral em relação ao esgotamento sanitário. Pode-se inferir, porém, 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.

Quanto menor a densidade demográfica, maior o custo proporcional para implantação da rede coletora nos sistemas coletivos. Esse fato pode ser explicado devido ao espaçamento entre as

residências e a maior extensão de rede por habitante. O uso de sistemas coletivos em comunidades de baixa densidade demográfica pode ser justificado quando há contiguidade com algum centro urbano, fazendo uso da infraestrutura já instalada. Para a tomada de decisão entre um sistema coletivo ou individual são considerados mais fatores, além do custo de implantação como, por exemplo, gestão, disponibilidade de área, custo e demanda de manutenção do sistema, facilidade operacional, dentre outros.

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.

Assim, além do lançamento de efluente não prejudicar/interferir na capacidade de autodepuração do corpo d'água receptor, de forma a manter sua qualidade dentro de limite legal estabelecido em conformidade com o seu enquadramento e classificação, 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, as 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[33]. Os projetos das soluções individuais ainda devem atender as diretrizes estabelecidas na NBR 17076:2024.

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

7.2.2 Opções tecnológicas

Em relação à etapa de coleta de esgoto, as redes podem ser do tipo: *(i)* convencional – consiste na ligação direta entre os domicílios e o coletor, resultando em uma ligação predial por domicílio; ou *(ii)* condominial – consiste na organização de condomínios de esgoto, cuja unidade é a quadra (quarteirão), na qual adota-se uma rede de tubulação interior aos lotes (fundo de lote, jardim ou passeio) e realiza-se apenas uma ligação ao coletor público com a vazão de todos os usuários residentes do respectivo quarteirão (KLIGERMAN, 1995)[34]. A principal diferença prática entre os dois grupos é o menor custo de instalação, associado à necessidade de maior envolvimento dos usuários, no caso de sistema condominial.

Para a etapa de tratamento de esgoto vários processos podem ser adotados, com níveis e eficiências diferentes para remoção dos poluentes. Ressalta-se que não há um processo de tratamento aplicável a todos os casos, tampouco fórmulas generalizadas para definir o melhor processo, sendo que a decisão deve ser respaldada no balanço entre critérios técnicos, econômicos, sociais e ambientais. Ao se buscar a implantação e operação de ETE sustentáveis, para a análise de eficiência, é importante considerar, ainda, a integração ao contexto socioeconômico local, minimizando a demanda por energia ou insumos externos, reduzindo ou eliminando a produção de rejeitos e recuperando os subprodutos gerados (p. ex.: lodo e biogás), por meio de seu beneficiamento.

No que tange os **subprodutos** – sólido (**lodo**) e gasoso (**biogás**) – gerados durante o tratamento, embora possuam **elevado potencial de aproveitamento**, estes apresentam rotas de destinação final que usualmente são os aterros sanitários e a queima para lançamento na atmosfera, as quais mesmo não sendo as mais adequadas frente aos impactos ambientais que podem ser causados, são aceitas e as mais utilizadas no Brasil.

O **reuso de água não potável proveniente de ETE**, em situações de conflito pelo uso de água, devido à deterioração dos mananciais ou pelo desequilíbrio natural entre oferta e demanda, assim como em períodos de escassez hídrica, se apresenta como uma forma alternativa e sustentável de complementar a matriz hídrica, em especial para suprir a demanda por água de atividades que não requerem qualidade elevada ou características de potabilidade.

Práticas de aproveitamento energético do biogás, uso benéfico do lodo em solos e reuso de água não potável proveniente de ETE são incipientes e, quando realizadas, ocorrem de forma desarticulada, normalmente abordando poucas das possibilidades existentes. Nesse sentido, é

[34] A solução assemelha-se à dos ramais multifamiliares de esgoto dos edifícios de apartamento, sendo que, no lugar de prédios e apartamentos têm-se quadras e casas. As edificações são conectadas à rede pública por meio de ligação coletiva ao nível do condomínio (ramal condominial), cuja localização, manutenção e, às vezes, a execução são acordadas coletivamente, no âmbito de cada condomínio e com o prestador do serviço, a partir de um esquema de divisão de responsabilidade entre a comunidade interessada e o poder público.

necessária uma mudança estrutural da visão acerca da função de uma ETE, de simples condicionadora de esgoto para a disposição final mais segura, para uma fornecedora de recursos e geradora de receitas (BRESSANI-RIBEIRO *et al*., 2021).

É importante ter em mente que a seleção de tecnologias inapropriadas resulta em instalações com baixo desempenho e, eventualmente, abandono, devido a dificuldades operacionais e de manutenção. A implantação de sistemas altamente tecnológicos, todavia, com operação descontinuada, em vista de restrições financeiras, é recorrente. Isso ressalta a importância da integração ao contexto socioeconômico e da participação da população em todo o processo de planejamento.

Os requisitos de gestão das soluções coletivas para o esgotamento sanitário envolvem aspectos de operação e manutenção atinentes ao funcionamento da infraestrutura e suas interfaces com os usuários, e a necessidade de implementação de sistemas de informação consolidados.

Na Figura 7-4 é apresentada a matriz tecnológica referente as soluções coletivas de esgotamento sanitário. 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.

Cabe ressaltar que os contratos de concessão dos serviços dos blocos de concessão 1, 2 e 4, estabeleceram como obrigação das concessionárias a realização de investimentos em Coletores de Tempo Seco (CTS) durante os cinco primeiros anos da concessão. Após esse período, os investimentos para a expansão do sistema de esgotamento sanitário deverão ser em sistemas exclusivo.

Nesse sentido, a Norma de Referência nº 08/2024, aprovada pela Resolução ANA nº 192/2024, indica que o sistema unitário com tratamento em tempo seco é considerado para o índice de atendimento, sendo que o seu uso, temporário ou definitivo, deve ser estabelecido conforme dispuser legislação normativa. Dessa forma, o CTS apresenta-se como uma solução prevista para interceptação de esgoto lançado irregularmente nas galerias ou calhas de águas pluviais, reforçando-se a importância de se privilegiar a implementação de sistema coletores de tempo seco e respectivas estações elevatórias que futuramente devem funcionar como parte integrante do sistema de coleta separador absoluto (exclusivo), objetivando a sustentabilidade.

Em relação às **soluções ou sistemas individuais**, além dos tanques sépticos sucedidos de pós-tratamento (ou unidade de disposição final para os efluentes gerados), podem ser adotadas outras soluções individuais, como tanque de evapotranspiração, *wetlands*, fossa absorvente e círculo de bananeira, sendo a decisão baseada na disponibilidade hídrica e profundidade do lençol freático.[35]

[35] A fossa seca é aplicável, em situações de ausência de disponibilidade hídrica e de lençol profundo, para a destinação apenas dos excretos.

Salienta-se a necessidade de se legitimar estas opções tidas como inferiores devido, muitas vezes, à sua simplicidade, mas que na prática configuram-se como adequadas, desde que respeitadas as suas condicionantes e bem projetadas, construídas e operadas.

Nos contextos individuais, propõe-se ainda a **separação das águas cinzas** (originada das atividades domésticas, como limpeza domiciliar, de roupas, utensílios, higienização pessoal, produção de alimentos) e excretas para a realização de tratamentos independentes. Assim, além da possibilidade de reutilizar as águas cinzas, reduz-se a vazão a ser tratada, aumentando a vida útil das unidades ou minimizando suas dimensões. Embora nos sistemas individuais não exista dependência contínua de serviços terceirizados ou municipais para realização de operação e manutenção, ainda demandam apoio técnico.

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.

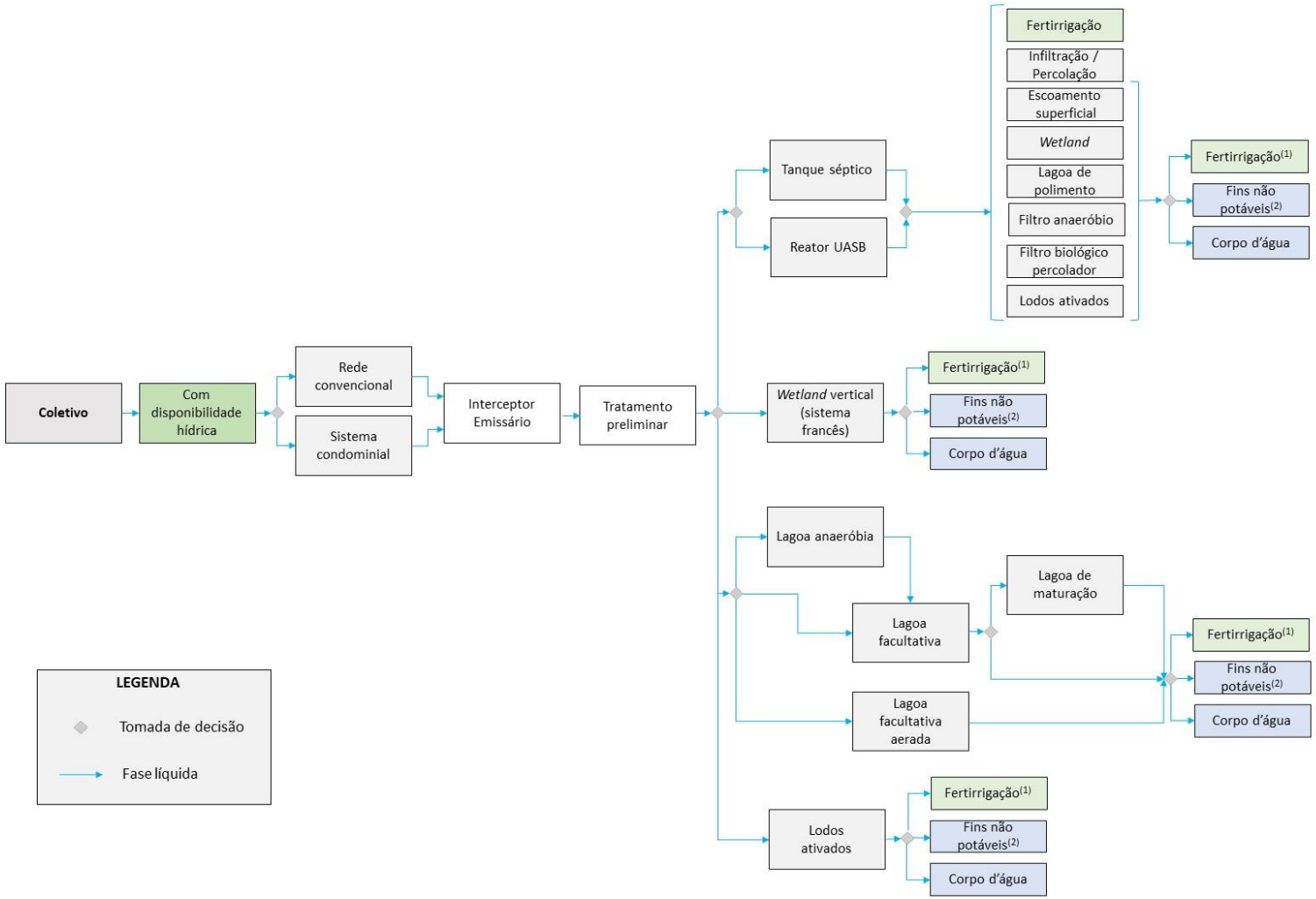
Assim, modelos de gestão a serem adotados também são distintos, alguns restritos às esferas domiciliares, outros ligados aos serviços prestados no âmbito municipal, mas, todos, em maior ou menor medida, dependentes de apoio técnico e regulador e do poder público. Esse ponto é de fundamental importância,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

A escolha dessas soluções deve ser **participativa e de acordo com a realidade local**, o que exige que a população esteja informada e capacitada em relação às atividades de manutenção e operação, das possibilidades de disposição final ou aproveitamento do lodo e biogás, quando estes forem gerados, e da disposição final do efluente, no solo ou corpo d'água, ou seu aproveitamento. Ressalta-se ainda a abordagem do saneamento ecológico, o qual prioriza o manejo das águas e dos resíduos a partir das relações ecológicas com as quais a atuação humana interage de maneira sustentável por meio de princípios, metodologias e tecnologias sociais, a exemplo da agroecologia e da permacultura.

Os subprodutos gerados durante os processos de tratamento de esgoto não devem ser tratados como rejeitos, visto que podem voltar como matéria-prima na cadeia cíclica de produção de materiais e energia. Nesse sentido, o processo de saneamento ecológico deve integrar-se localmente, valorizando a economia e o desenvolvimento local autônomo. No planejamento municipal, cabe aos gestores o contato contínuo com a população buscando atender às demandas dos sistemas por meio de medidas estruturais de manutenção e operação e medidas estruturantes de capacitação técnica e acesso à informação.

Na Figura 7-5 é apresentada a matriz tecnológica referente às soluções individuais de esgotamento sanitário, de acordo com a disponibilidade hídrica e profundidade do lençol freático. Importante mencionar que, embora as diferentes alternativas para o aproveitamento dos subprodutos e para o reuso de água não potável proveniente de ETE não tenham sido apresentadas, essas devem ser consideradas no processo de avaliação de alternativas de tratamento.

O aproveitamento dos subprodutos gerados em diferentes fases (líquida, sólida e gasosa) pode representar a oportunidade de fechamento de ciclos de nutrientes, desoneração de aterros sanitários, redução da pressão sobre captação de água, redução de emissão de gases de efeito estufa, aproveitamento energético, geração de receitas, entre outras vantagens.



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 7-4 – Matriz tecnológica de soluções coletivas para o esgotamento sanitário

Fonte: adaptado PSBR (2019)

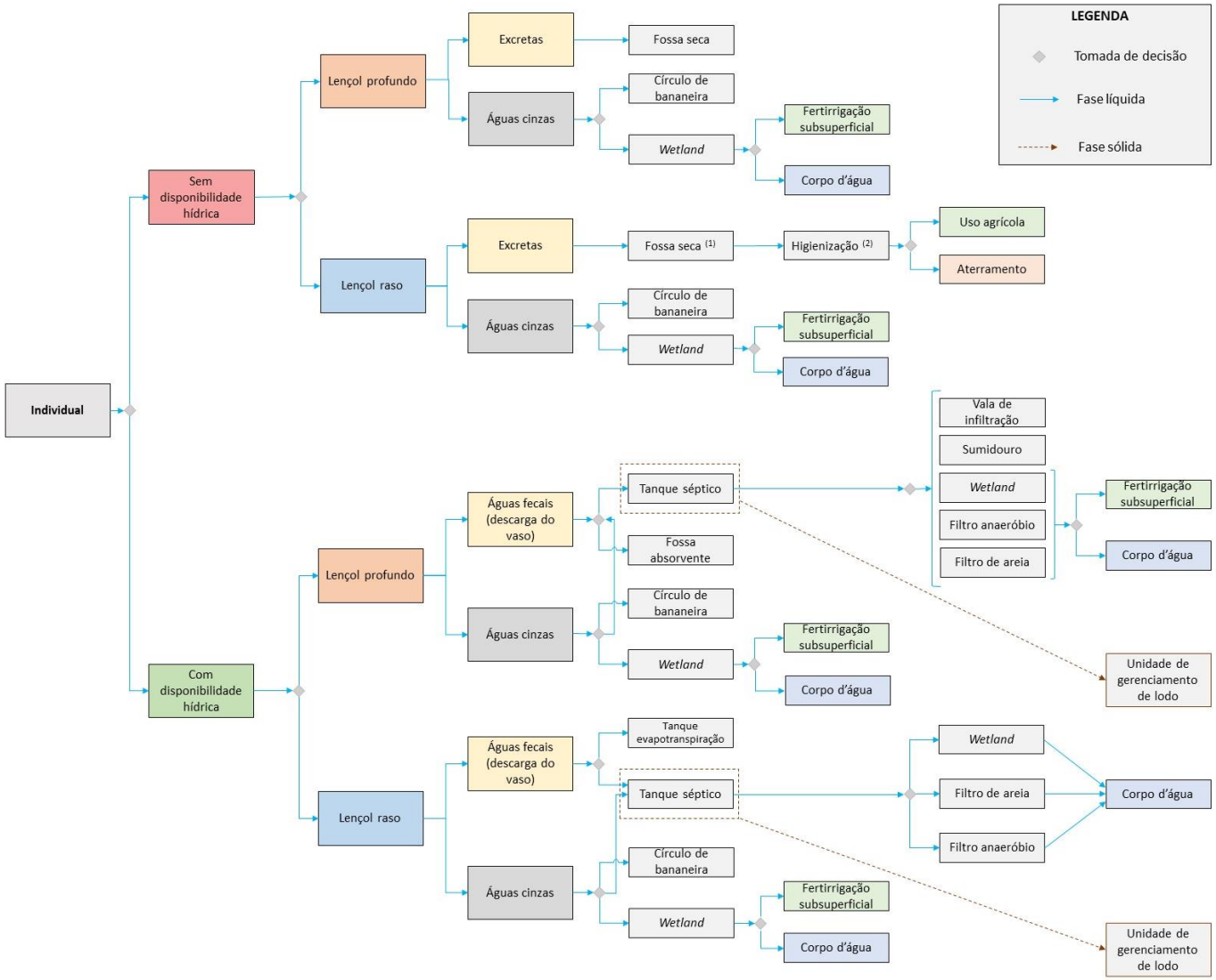


Figura 7-5 – Matriz tecnológica de soluções individuais para o esgotamento sanitário

Fonte: adaptado PSBR (2019)

O biogás, subproduto da fase gasosa, devido ao seu alto teor de metano (CH_4), possui elevado poder calorífico, sendo passível de recuperação e aproveitamento energético[36]. O seu aproveitamento para geração de energia elétrica para consumo na própria estação ou interligação na rede pública, e/ou térmica para secagem e higienização do lodo, aquecimento de água para banho ou cocção, pode contribuir com a diversificação da matriz energética brasileira, ainda que em pequena escala, podendo agregar benefícios financeiros, ambientais e sociais importantes para os setores produtivos do país, respaldando a construção de uma economia circular e de baixo carbono (BRESSANI-RIBEIRO *et al*., 2021). Destaca-se, contudo, que o CH_4 é considerado um dos mais importantes gases de efeito estufa (GEE), possuindo um potencial de aquecimento global, no horizonte de 100 anos, 28 vezes maior quando comparado ao CO_2 (IPCC, 2014). Por isso, a recuperação energética e a destruição do CH_4 presente no biogás têm sido incentivadas, também como parte integrante de um plano de redução das emissões de GEE.

No que diz respeito ao lodo, o seu uso benéfico em solos é uma alternativa de destinação ambientalmente adequada que, devido às suas características, de material essencialmente orgânico, rico em nutrientes, como nitrogênio e fósforo, se enquadra nos princípios de reutilização/reaproveitamento de resíduos. A Resolução CONAMA nº 498, de 19 de agosto de 2020, define critérios e procedimentos para a produção e aplicação de biossólido[37] em solos, para uso agrícola ou recuperação de áreas degradadas (CONAMA, 2020).

Já em relação ao efluente tratado, o mesmo pode ser utilizado para diversos fins, sendo um passo importante e necessário na gestão dos recursos hídricos, em consonância com o Plano Estadual de Recursos Hídricos do estado do Rio de Janeiro. Cabe ressaltar que o estado do Rio de Janeiro ainda não possui legislação específica que verse sobre a regulamentação do reuso de efluentes sanitários. A Lei Estadual nº 9.043/2020 criou o programa estadual de reuso de efluentes das ETE para fins industriais, estabeleceu incentivos para sua implementação e deu outras providências. Segundo essa legislação, as empresas públicas estaduais ou Municipais poderão receber aportes financeiros do Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (FECAM) para novos investimentos em proporção ao que já foi comprovadamente investido em reutilização de efluentes, enquanto as empresas privadas terão o valor comprovadamente gasto na implementação para a reutilização de efluente convertido em crédito tributário. Ainda no ano de 2023, passou por consulta pública minuta de norma a ser publicada pelo INEA a qual tinha como objetivo estabelecer critérios e procedimentos para regulamentação da utilização não potável da água para reuso proveniente de efluentes líquidos tratados de origem industrial e/ou sanitária, para fins industriais no ERJ.

[36] Poder calorífico inferior (PCI) do CH_4 puro é 35,9 $MJ.Nm^{-3}$.
[37] Após passar por processos de tratamento e beneficiamento, o lodo passa a ser denominado de biossólido.

7.3 Macrodrenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

7.3.1 Aspectos condicionantes das soluções possíveis

As condicionantes que influenciam a tomada de decisões sobre as soluções de drenagem urbana e manejo de águas pluviais (DMAPU) incluem as características do espaço urbano como densidade demográfica, extensão de áreas impermeabilizadas e outros tipos de uso e ocupação do solo, as quais são comumente tratadas em planos diretores, leis de zoneamento, uso e ocupação do solo e outros instrumentos de gestão territorial. Outras condicionantes referem-se a aspectos ambientais de hidrologia e geologia local, bem como ao histórico de precipitação (que devem ser observados regionalmente ou localmente). Ademais, considera-se que a recorrência de eventos críticos de chuva, que podem ocasionar enxurradas, alagamentos e inundações, leva ao entendimento de que é necessário buscar melhores práticas de gestão no controle da quantidade e da qualidade das águas pluviais para uma abordagem integrada e sustentável.

Nesse contexto, merece destaque a influência das mudanças climáticas, uma vez que a intensificação da ocorrência de eventos climáticos extremos desafia a capacidade de projeto das estruturas de DMAPU comumente projetados para condições climáticas passadas. Dessa forma, no tocante às ações estruturais, a adoção de técnicas compensatórias e sustentáveis, visando um rearranjo do volume escoado por meio do favorecimento à infiltração ou detenção das águas de chuva no espaço urbano deve ser priorizado como medida de adaptação.

Com relação às áreas rurais, segundo o PSBR (2019), os fatores ambientais decisivos na escolha da tecnologia são:

- Permeabilidade do solo, relacionada à taxa de infiltração da água de chuva no terreno.
- Profundidade do lençol freático, relacionada ao risco de contaminação da água subterrânea.
- Declividade do terreno, relacionada ao potencial erosivo e à velocidade do escoamento superficial das águas de chuva no terreno.
- Índices pluviométricos, que interferem no dimensionamento das estruturas, mas não forçosamente na escolha da solução a ser adotada.

Assim, as soluções para esse eixo variam de modo específico a cada região, acarretando desafios para o planejamento metropolitano no tocante à estimativa e ao direcionamento de investimentos necessários.

7.3.2 Opções tecnológicas

Na gestão da drenagem urbana e manejo de águas pluviais, condicionantes ambientais como precipitação, declividade do terreno, tipo e permeabilidade do solo, e características da urbanização são determinantes para a definição de diretrizes com o objetivo de reduzir os riscos associados a

desastres hidrológicos. Ao considerar um conjunto amplo de soluções para DMAPU, pode-se adotar o conceito de técnicas de controle do escoamento superficial, dividido em duas categorias principais: *(i)* **medidas estruturais**, que consistem em intervenções físicas destinadas a conter, reter ou melhorar a condução dos escoamentos, buscando reduzir os impactos de enchentes, tais 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)* **medidas 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 soluções técnicas 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).

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.

As **técnicas de drenagem tradicional** têm por objetivo o rápido afastamento das águas pluviais de centros urbanos por meio de redes de drenagem urbana (constituídas por estruturas de micro e macrodrenagem). Em geral são constituídas pelo pavimento e abaulamento das vias, que auxiliam no direcionamento do escoamento superficial transversal às vias; sarjetas, para o transporte das águas pluviais de forma longitudinal às vias; bocas de lobo, para captação do escoamento superficial e direcionamento aos condutos subterrâneos; bueiros, para permitir a passagem das águas dos talvegues sob as obras de terraplanagem; condutos subterrâneos, para o transporte das vazões de água pluvial captadas; poços de visita, para facilitar atividades de limpeza e manutenção das redes; e dissipadores de energia, que promovem a redução da velocidade de escoamento nas entradas, saídas ou mesmo ao longo da canalização.

Além desses, há também canais abertos e galerias, que são estruturas de canalização dos cursos d'água orientadas para o aumento da capacidade de escoamento do sistema de drenagem. Os canais são estruturas superficiais de cursos d'água, enquanto as galerias são subterrâneas, as

quais ampliam a capacidade de escoamento dos rios por meio do aumento da seção de escoamento, diminuição da rugosidade ou aumento da declividade da linha d'água.

As **técnicas sustentáveis e compensatórias** de manejo de águas pluviais são baseadas na retenção e na infiltração das águas das chuvas, integrando o grupo de **Soluções baseadas na Natureza (SbN)**. A adoção de soluções sustentáveis pode trazer diversos benefícios, tais como: restabelecimento de processos do ciclo hidrológico; melhoria da qualidade das águas pluviais que sofrem de escoamento superficial; aumento da infiltração e recarga de aquíferos; supressão de focos de alagamento e empoçamentos; redução do potencial erosivo do escoamento superficial (SILVA e MOURA, 2020). Alguns exemplos de estruturas são: pavimentos permeáveis; trincheira de infiltração; vala de infiltração; poço de infiltração; telhado verde; microrreservatório; bacia de detenção; bacia de retenção; parque linear etc.

O conceito das técnicas sustentáveis também pode ser entendido de maneira mais ampla, considerando a integração da drenagem com a cidade, tornando espaços livres em um sistema multifuncional capaz de trabalhar tanto para o manejo de águas pluviais, oferecendo detenção ou infiltração para o sistema de drenagem, quanto como espaços de lazer e recreação para a população. Com isso, a **infraestrutura verde** refere-se a um conceito baseado em princípios que prezam o uso de paisagens multifuncionais e a conectividade dos sistemas (HERZOG, 2016 apud VERÓL et al, 2023), integrando funções diversas como paisagismo, lazer, valorização ambiental e controle de cheias. Já a **infraestrutura azul** pode ser entendida como o sistema de águas urbanas que pode integrar-se às áreas verdes da cidade com o objetivo de recriar um ciclo de água naturalmente orientado. Perini e Sabbion (2017 apud VERÓL et al, 2023) afirmam que o termo **infraestrutura verde e azul** é usado para nomear todas as estratégias que objetivam o aumento da resiliência urbana com relação às mudanças climáticas, melhorando as capacidades de adaptação e mitigação desses efeitos nas cidades.

Em consonância a esses conceitos, as **cidades-esponja** são projetadas para absorver, armazenar e reutilizar a água da chuva buscando um balanço hídrico artificial que seja assemelha com o natural e proporcione espaço e tempo para que a água seja absorvida pelo solo. O funcionamento das cidades-esponja depende de três grandes estratégias: *(i)* a primeira está relacionada à contenção da água por meio de grandes áreas permeáveis e porosas, não pavimentadas; *(ii)* a segunda consiste em desacelerar o fluxo d'água através de rios com vegetação ou várzeas que reduzem a sua velocidade; (iii) e a terceira é adaptar as cidades para que elas tenham áreas alagáveis, para onde a água possa escoar sem causar destruição.

Portanto, durante a estação chuvosa, a água é capturada por diversos sistemas de retenção e infiltração, como jardins de chuva, lagos artificiais e áreas permeáveis. Durante a estação seca, a água é liberada de forma controlada para irrigação e outros usos urbanos. Esse processo não só

ajuda a mitigar enchentes e secas, mas também purifica a água, criando paisagens urbanas mais bonitas e sustentáveis. Ao integrar parques, áreas verdes e corpos d'água naturais, as cidades-esponja proporcionam benefícios multifuncionais, como a recreação, a preservação da biodiversidade e a melhoria da qualidade do ar (FIRJAN, 2024).

Ainda no âmbito das soluções sustentáveis em áreas urbanas, destacam-se os microrreservatórios (implantados no lote para fins de detenção das águas pluviais e controle do volume de escoamento superficial excedente do lote), as trincheiras de infiltração (geralmente utilizadas à margem de vias públicas) e os parques lineares (que apresentam maiores dimensões e têm efeitos positivos na manutenção do ciclo hidrológico e na redução de ilhas de calor em grandes áreas de adensamento urbano). Os **microrreservatórios** de lote possuem vida útil de cerca de 30 anos, são dispositivos que proporcionam o recolhimento do escoamento superficial, provocando um amortecimento das vazões ao longo do tempo (MOURA, 2004).

As **trincheiras** são obras superficiais lineares que recolhem as águas que escoam perpendicularmente ao seu comprimento, promovendo a retenção e/ou infiltração das águas pluviais. Seu esvaziamento se dá por infiltração ou por um exutório. Suas principais vantagens são o baixo custo, a possibilidade de sua boa integração ambiental e a realimentação do lençol subterrâneo. As desvantagens são os riscos de colmatação e de poluição do lençol subterrâneo, dado por fenômenos de poluição difusa.

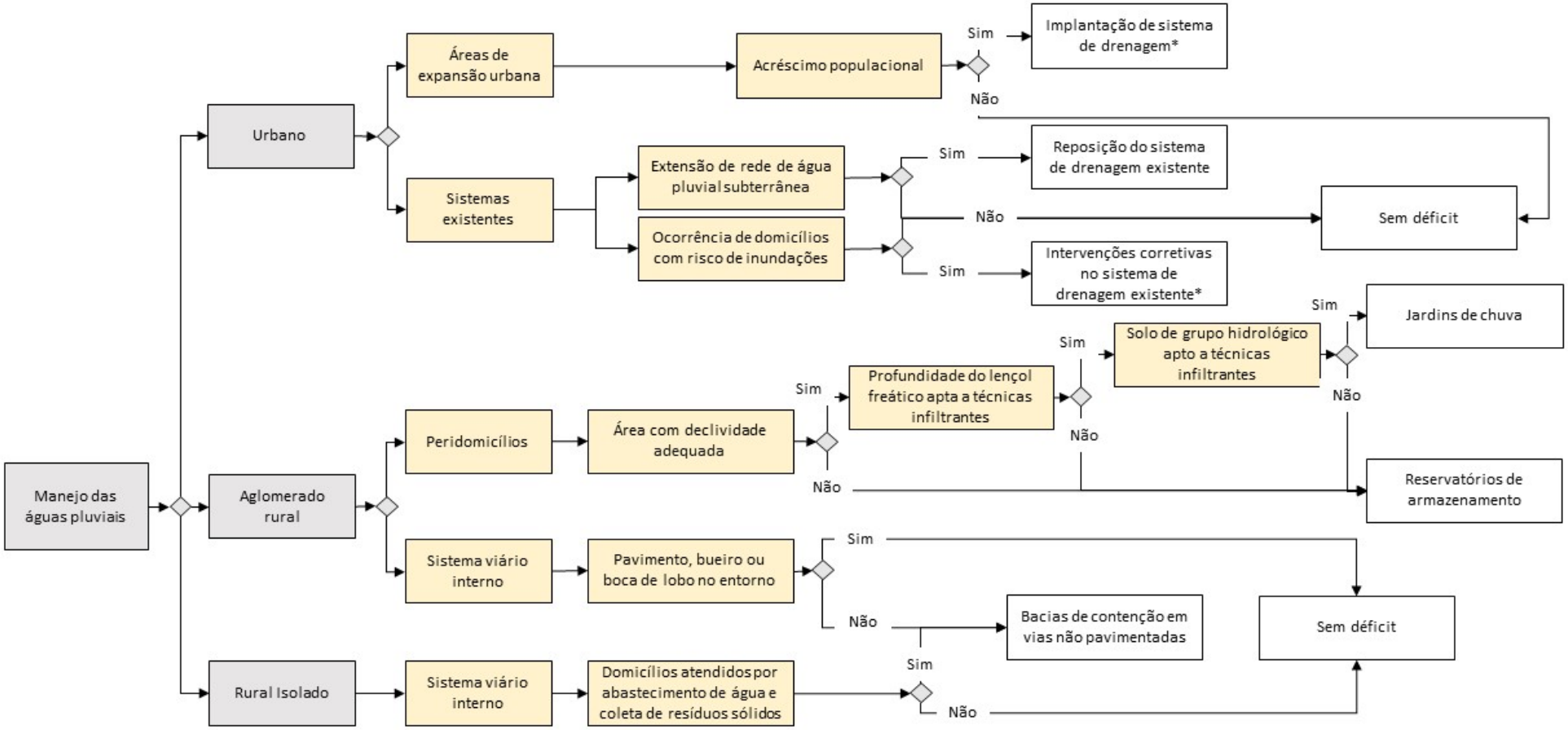
Os **parques lineares,** também conhecidos como corredores verdes, têm sido utilizados como um instrumento de gestão das águas pluviais em fundo de vale. Constituem em espaços lineares, com elementos projetados e planejados com a função de transporte, área ecológica e de recreação, espaços públicos multifuncionais e que promovem articulação com o espaço urbano em seu entorno. Entre os benefícios da implantação, destaca-se que os parques lineares têm como um dos princípios fundamentais garantir a permeabilidade do solo nas margens dos cursos d'água urbanos, permitindo a infiltração e a vazão mais lenta da água durante as inundações (FRIEDRICH, 2007).

No âmbito das soluções sustentáveis em áreas rurais, destacam-se alternativas tecnológicas para o peridomicílio e o sistema viário interno de aglomerados populacionais (PSBR, 2019). Os **jardins de chuva** podem ser utilizados na escala do peridomicílio, são semelhantes às trincheiras de infiltração e possuem uma cobertura vegetal. Essa alternativa é destinada a infiltrar as águas pluviais que caem sobre telhados, sacadas, pátios, áreas e jardins nas residências e em seu entorno próximo, contribuindo para o restabelecimento do ciclo hidrológico.

Os **reservatórios de chuva**, similar aos microrreservatórios, armazenam temporariamente as águas pluviais captadas no peridomicílio. O volume armazenado pode ser utilizado em atividades domésticas ou liberado gradativamente ao final do evento chuvoso, permitindo o controle da vazão de escoamento superficial.

As **bacias de contenção**, também chamadas de barraginhas, são uma alternativa de drenagem infiltrante indicada para a escala do sistema viário interno em aglomerados populacionais rurais. No caso de sistemas viários com estradas sem pavimentação, a drenagem deve considerar os seguintes pontos: *(i)* drenar a água da chuva para fora da estrada em intervalos frequentes, com menor intervalo de tempo possível; *(ii)* manter a velocidade de escoamento menor possível; *(iii)* evitar a concentração do escoamento; (iv) evitar drenar a água das estradas diretamente para os cursos de água; *(v)* proteger as áreas adjacentes com vegetação ou outras formas de proteção (geotêxtil, enrocamento); e *(vi)* limitar as cargas e minimizar o tráfego no período chuvoso.

Na Figura 7-6 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.



*Considerando técnicas sustentáveis e compensatórias.

Figura 7-6 – Soluções tecnológicas de drenagem urbana e manejo das águas pluviais

Fonte: adaptado de PSBR (2019)

Dado esse universo de soluções, a interseção entre saneamento básico e planejamento urbano se torna evidente, exigindo uma abordagem integrada e intersetorial para enfrentar os desafios complexos do controle de enxurradas, alagamentos e inundações. No caso das enxurradas, é necessário considerar a relação com o zoneamento urbano e aspectos geológicos, já que a ocupação de áreas de risco aumenta a vulnerabilidade a deslizamentos, sobretudo em terrenos com características geológicas desfavoráveis. Em relação aos alagamentos, a instalação de sistemas de drenagem urbana geralmente acompanha intervenções de pavimentação e infraestrutura viária que, na maioria das vezes, não estão vinculadas ao prestador de serviços de DMAPU, exigindo uma articulação com ações de desenvolvimento urbano.

Nas inundações, a ênfase recai sobre medidas de macrodrenagem, que se aplicam à gestão do escoamento superficial em escala de bacias hidrográficas, geralmente abrangendo áreas extensas e múltiplos municípios. A gestão eficiente da macrodrenagem exige, portanto, uma coordenação efetiva entre administrações locais e regionais. No âmbito da RMRJ, por exemplo, essa integração pode ser orientada pelo IRM, de forma a assegurar que os sistemas sejam projetados de maneira integrada, evitando que soluções aplicadas em uma área causem problemas em outra ou potencializando os benefícios dessas.

Além da interface com o planejamento urbano, a gestão da DMAPU deve também considerar a interação direta com os demais eixos do saneamento, especialmente abastecimento de água e esgotamento sanitário. Nesse contexto, a substituição do sistema unitário pelo sistema separador absoluto de águas pluviais e esgoto sanitário é uma das diretrizes definidas pela ANA desde a atualização do marco legal do saneamento básico pela Lei Federal nº 14.026/2020. Além disso, a priorização de soluções sustentáveis que incentivem a infiltração promove a recarga dos aquíferos, favorecendo a disponibilidade quantitativa de água e a segurança hídrica.

O PlanSAN estabelece diretrizes gerais para orientar a elaboração de projetos técnicos específicos que visem solucionar os problemas relacionados a eventos de alagamentos, enxurradas e inundações na RMRJ. É importante ressaltar, conforme discutido no PLANSAB, que não existem soluções universalmente aplicáveis para mitigar os riscos associados a esses eventos. Portanto, é necessário desenvolver abordagens específicas que considerem estudos hidráulicos e hidrológicos detalhados, tanto para micro quanto para macrodrenagem. Destaca-se ainda que tais estudos hidrológicos devem considerar a ocorrência das mudanças climáticas, levando em conta a possibilidade de não estacionalidade das séries de dados observados para ajuste de distribuições de probabilidade e definição das chuvas e vazões de projeto.

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.

8 AVALIAÇÃO DAS DEMANDAS E IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS

Tendo em vista uma gestão eficaz dos serviços de saneamento, o presente capítulo tem por objetivo identificar, dimensionar, analisar e estimar as demandas e as carências para os eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana e manejo de águas pluviais, visando ao alcance das metas apresentadas no item 6.

A demanda pelos serviços de saneamento pode ser compreendida como o produto do coeficiente de necessidade sobre as estimativas de crescimento populacional, estando relacionada ao nível desejável de acesso a esses serviços. Já as carências são caracterizadas quando analisadas de forma conjunta a demanda e a oferta pelos serviços de saneamento, podendo ser expressas pela quantidade de ligações a serem providas/incrementadas as quais foram estimadas em conformidade com metodologia adotada pelo PLANSAB e PSBR. Ainda, foi verificada, conforme demanda e informações obtidas na etapa de diagnóstico, a necessidade de ampliação de infraestruturas – unidades de captação de água, estações de tratamento de água e esgoto, rede geral etc.

8.1 Abastecimento de água

8.1.1 Metodologia de cálculo, critérios e parâmetros

Para a realização da estimativa de demanda pelos serviços de abastecimento de água, torna-se necessário assumir premissas para o incremento da distribuição das soluções coletivas e individuais ao longo do horizonte de planejamento, as quais foram baseadas em duas variáveis.

A primeira encontra-se relacionada ao agrupamento de setor censitário no qual situa-se o domicílio, que está diretamente ligado às condicionantes demográficas. Nas áreas urbanas devido à maior densidade populacional, todo o déficit será suprido por soluções coletivas, de modo a resultar em economia de escala, possibilitando maior eficiência, eficácia e controle da qualidade da água que chega aos usuários. Já nas áreas rurais prevê-se o compartilhamento de soluções com o incremento de soluções coletivas, sendo o déficit residual suprido por soluções individuais.

A segunda refere-se ao percentual de atendimento por rede geral, uma vez que a existência de rede de água é uma variável de aproximação para o nível de aglomeração dos domicílios; ou seja, onde há atendimento com rede de água nos domicílios, a proporção de atendimento por solução coletiva no total do atendimento tende a crescer, por duas razões: *(i)* entradas de domicílios que podem se ligar à rede, mas ainda não o fizeram; e *(ii)* entradas de domicílios situados em locais onde existam aglomerações em ritmo de crescimento populacional mais acelerado, que favoreçam os sistemas coletivos. Dessa forma, as premissas adotadas para a distribuição de soluções individuais e coletivas estão apresentadas na Figura 8-1. A demanda por novas ligações compreende o quantitativo de novas soluções coletivas e individuais a serem implantadas de modo a atender às

metas de atendimento. Considera-se no âmbito do PlanSAN que cada domicílio corresponde a uma ligação de água.

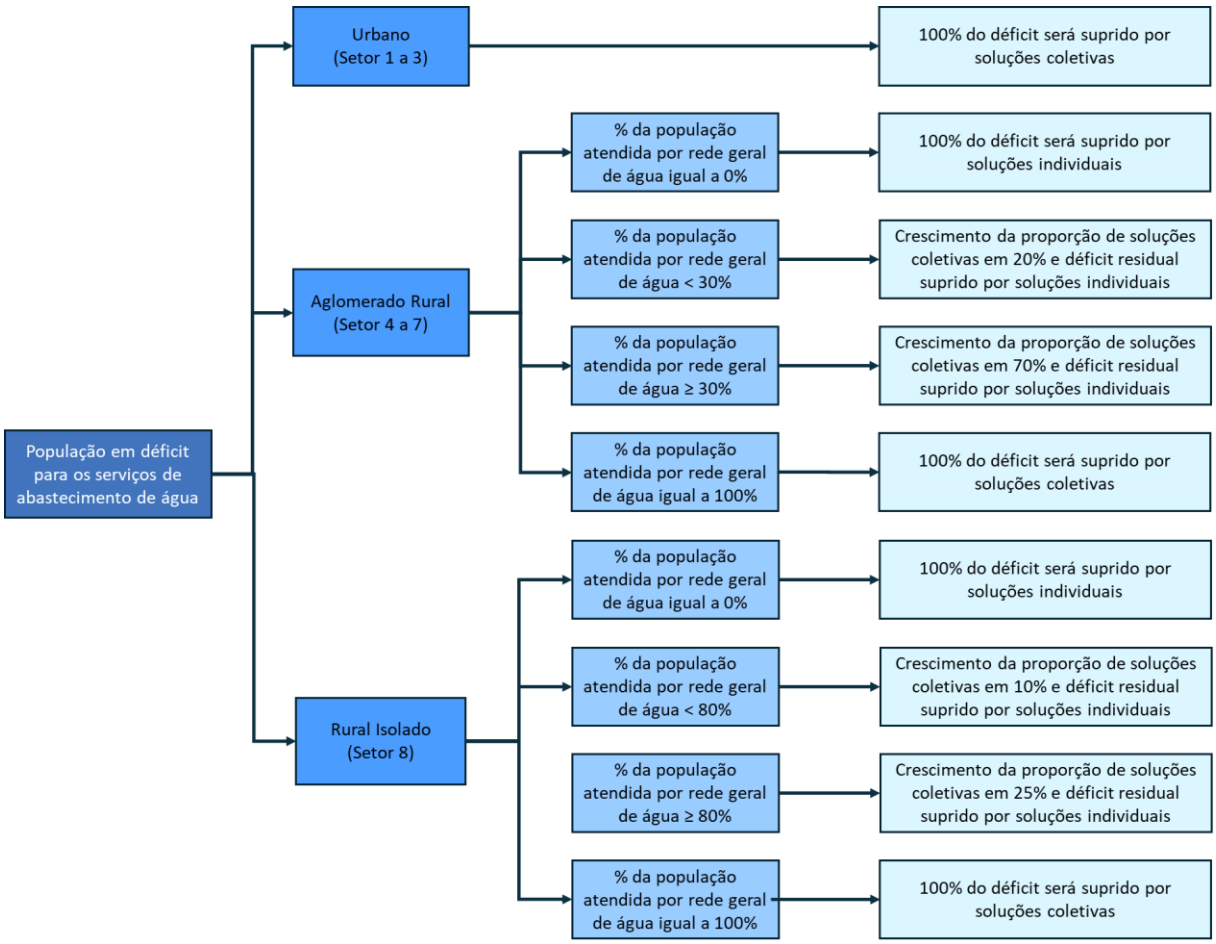


Figura 8-1 – Premissas para a distribuição das soluções individuais e coletivas de abastecimento de água para o horizonte de planejamento

Ainda para os sistemas coletivos, procedeu-se com a análise da demanda de produção e reservação de água necessárias ao longo horizonte de planejamento em comparação a oferta atual, a fim de identificar as necessidades de infraestruturas para garantida da quantidade e continuidade dos sistemas.

Tem-se que nem toda água captada nos mananciais, superficiais ou subterrâneos, é consumida devido à existência das perdas. Dessa forma, a vazão de produção necessária deverá ser o resultado da soma da demanda máxima de água e da vazão perdida no sistema de distribuição, sendo calculada por meio da Equação 1, no qual multiplica-se o volume de água necessário pela população a ser atendida e o coeficiente do dia de maior consumo.

$$\boldsymbol{Q = P\ x\ \frac{q}{(1-p)}\ x\ k_1 x\ \frac{1}{86.400}}$$

(Equação 1)

Onde:

Q = demanda máxima diária de água (L/s);

P = população prevista para cada ano (hab.);

q = consumo médio per capita de água (L/hab.dia).

p = índice de perdas de água (%); e

k1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20.

Inicialmente realizou-se a quantificação dos domicílios a serem atendidos em cada uma das áreas de atendimento dos prestadores. Para o ano de 2022, a quantidade de domicílios atendidos por sistema coletivo corresponde à projeção total de domicílios multiplicada pelo percentual de domicílios atendidos por soluções coletivas. Nos anos seguintes, a quantidade de domicílios atendidos corresponde à quantidade do ano anterior somado ao incremento de novas ligações coletivas no ano. Posteriormente, procedeu-se com a obtenção da população atendida, obtida por meio da multiplicação da quantidade de domicílios pela relação habitante/domicílio dentro do agrupamento de análise.

O consumo médio *per capita* de água representa a quantidade média de água, em litros, consumida por cada habitante em um dia. Para a RMRJ, de maneira geral, nota-se que os dados existentes nos bancos de dados de saneamento são inconsistentes para a maioria dos municípios. Apenas os municípios de Niterói e o Rio de Janeiro, na área de concessão do bloco 2, apresentam valores consistentes para a área urbana. Para os demais municípios e agrupamentos de análises, para a definição dos consumos *per capita* de água utilizou-se como referências os valores estabelecidos na ABNT NBR 17.076/20224 e as faixas de valores típicos por porte populacional obtidas a partir de revisão literária desenvolvida por Von Sperling (1995). Procurou-se ainda adotar valores similares entre os municípios que se encontram localizados nas mesmas regiões da RMRJ. Para isso, a RMRJ foi dividida em 6 regiões: *(i)* Capital; *(ii)* Baixada Oeste; *(iii)* Baixada Leste; *(iv)* Oeste Metropolitano; *(v)* Leste Metropolitano e *(vi)* Serrana.

Para a população situada em favelas e comunidades urbanas, considerou-se uma redução entre 10 a 15% no valor do consumo médio *per capita* definido para as áreas urbanas. Já para a população situada em aglomerados rurais adotou-se valores entre 110 e 130 L/hab./dia e para a população rural isolada entre 100 e 120 L/hab.dia. Os valores de consumo médio *per capita* de água por município, prestador e agrupamento de análise são apresentados na Tabela 8-1. Por fim, os valores de perdas de água adotados correspondem às metas de perdas de água apresentadas na Tabela 6-2 do item 6.1.

Para caracterização da demanda por infraestrutura, comparou-se a necessidade de produção de água com a capacidade instalada de captação e tratamento. A capacidade de captação de água

instalada corresponde à vazão total de água captada dos mananciais, superficiais e/ou subterrâneos, enquanto a capacidade de tratamento de água instalada corresponde à soma das capacidades nominais de todas as ETA ou UT instaladas. Para os municípios atendidos por sistemas integrados, uma vez que não foram informados os percentuais de produção de água destinados a cada município, procedeu-se com a estimativa a partir das vazões necessárias para atendimento a necessidade do ano de 2022. Por fim, procedeu-se com a normalização dos percentuais destinados a cada município, de forma fechar em 100%.

Para o cálculo do volume de reservação necessário, adotou-se a relação de Frühling, em que os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar um terço do consumo diário de água. Dessa forma, o déficit ou saldo é obtido pela subtração do volume de reservação disponível do volume de reservação necessário. Cabe ressaltar que o único reservatório de sistema integrado no qual foi considerado o atendimento a mais de município foi o Marapicu, em Nova Iguaçu, pertencente ao sistema integrado Guandu.

Tabela 8-1 – Consumo médio *per capita* por município, prestador e agrupamento de análise

Município	Região	Prestador	Consumo médio per capita de água (L/hab.dia)			
			População urbana, exclusive favelas e comunidades urbanas	População em favelas e comunidades urbanas	População em aglomerado rural	População rural isolada
Belford Roxo	Baixada oeste	Águas do Rio 4	170	150	-	-
Cachoeiras de Macacu	Leste metropolitano	Águas do Rio 1	150	135	-	-
		AMAE	150	-	130	120
Duque de Caxias	Baixada oeste	Águas do Rio 4	170	150	-	-
		Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	-	-	-	120
Guapimirim	Baixada leste	FSSG	150	120	-	-
		Prefeitura Municipal de Guapimirim	-	-	110	100
Itaboraí	Leste metropolitano	Águas do Rio 1	150	135	-	-
		Prefeitura Municipal de Itaboraí	-	-	-	120
Itaguaí	Oeste metropolitano	Rio+Saneamento	170	150	-	-
		Prefeitura Municipal de Itaguaí	-	-	130	120
Japeri	Baixada oeste	Águas do Rio 4	150	135	-	-
Magé	Baixada leste	Águas do Rio 1	170	150	-	-
		Prefeitura Municipal de Magé	-	-	130	120
Maricá	Leste metropolitano	Águas do Rio 1	150	135	-	-
		Prefeitura Municipal de Maricá	-	-	130	120
Mesquita	Baixada oeste	Águas do Rio 4	150	135	-	-
		Prefeitura Municipal de Mesquita	-	-	-	120
Nilópolis	Baixada oeste	Águas do Rio 4	170	150	-	-
Niterói	Leste metropolitano	Águas de Niterói	200	150	-	-
Nova Iguaçu	Baixada oeste	Águas do Rio 4	170	150	-	-
		Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	-	-	130	120
Paracambi	Oeste metropolitano	Rio+Saneamento	170	150	-	-
		Prefeitura Municipal de Paracambi	-	-	130	120
Petrópolis	Serrana	Águas do Imperador	120	110	-	-
		Prefeitura Municipal de Petrópolis	-	-	-	100
Queimados	Baixada oeste	Águas do Rio 4	170	150	-	-
Rio Bonito	Leste metropolitano	Águas do Rio 1	150	135	-	-
		Prefeitura Municipal de Rio Bonito	-	-	-	120
Rio de Janeiro	Capital	Águas do Rio 1	200	150	-	-

Município	Região	Prestador	Consumo médio per capita de água (L/hab.dia)			
			População urbana, exclusive favelas e comunidades urbanas	População em favelas e comunidades urbanas	População em aglomerado rural	População rural isolada
		Iguá Saneamento	200	150	-	-
		Rio + Saneamento	170	150	-	-
		Águas do Rio 4	170	150	-	-
São Gonçalo	Leste metropolitano	Águas do Rio 1	170	150	-	-
		Prefeitura Municipal de São Gonçalo	-	-	-	120
São João de Meriti	Baixada oeste	Águas do Rio 4	170	150	-	-
Seropédica	Oeste metropolitano	Rio+Saneamento	170	150	-	-
		Prefeitura Municipal de Seropédica	-	-	-	120
Tanguá	Leste metropolitano	Águas do Rio 1	150	135	-	-
		Prefeitura Municipal de Tanguá	-	-	-	120

Fonte: ABNT (2024); SNIS (2023); VON SPERLING (1995)

8.1.2 Demanda por novas ligações coletivas e individuais

A demanda por novas ligações na RMRJ totaliza 725.392 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 700.467 ligações coletivas e 24.925 ligações individuais, enquanto nos anos posteriores é prevista a implantação de 296.512 ligações coletivas e 1.692 ligações individuais. A variação anual da quantidade total de ligações coletivas e individuais a serem provida na RMRJ em cada um dos agrupamentos de análise é apresentada na Figura 8-2.

A maioria das novas ligações está prevista para ocorrer nas áreas urbanas exclusive de favelas e comunidades urbanas, estando prevista a implantação de 508.291 ligações coletivas até 2033, enquanto entre 2034 e 2044 deverão ser implementadas 228.418 ligações. Nas áreas de favelas e comunidades urbanas, até 2033, a demanda é de 188.915 ligações, enquanto nos anos posteriores, a demanda é de 67.541 ligações.

Já para as áreas rurais de aglomerados rurais, deverão ser providas até 2033 o total de 671 ligações coletivas e 2.595 ligações individuais, enquanto entre 2034 e 2044, deverão ser implantadas 34 ligações coletivas e 150 ligações individuais. Por fim, nas áreas rurais isoladas a demanda até 2033 corresponde a 2.590 ligações coletivas e 22.330 ligações individuais, enquanto entre 2034 e 2044 estão previstas a implantação de 519 ligações coletivas e 1.542 ligações 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 esse quantitativo passaria a ser ligação coletiva. Essa premissa foi adotada em conformidade com os aspectos normativos da Lei Federal nº 14.026/2020, especificamente no Art. 18 que estabelece que o "prestador dos serviços públicos de saneamento básico deve disponibilizar infraestrutura de rede até os respectivos pontos de conexão necessários à implantação dos serviços" e no Art. 45 que prevê que as "edificações permanentes urbanas serão conectadas às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis". Dessa forma, entende-se que o prestador dos serviços de abastecimento da água urbana deverá garantir a disponibilidade dos serviços coletivos, sendo que os usuários que ainda optarem pela utilização das soluções individuais deverão arcar com taxas, tarifas ou preços públicos decorrentes da disponibilização e da manutenção da infraestrutura.

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.

Dessa forma, para as áreas urbanas, até 2033 deverão ser substituídas 382.155 ligações individuais por ligações coletivas, enquanto nas áreas rurais é prevista a substituição de 983 ligações individuais. A variação anual dos totais de ligações coletivas e individuais em cada um dos agrupamentos de análise pode ser observada na Figura 8-3.

Por fim, considerando o atendimento dos domicílios em déficit e a substituição de ligações individuais, é apresentada, por prestador, na Tabela 8-2 a demanda total de ligações coletivas e na Tabela 8-3 a demanda total de ligações individuais.

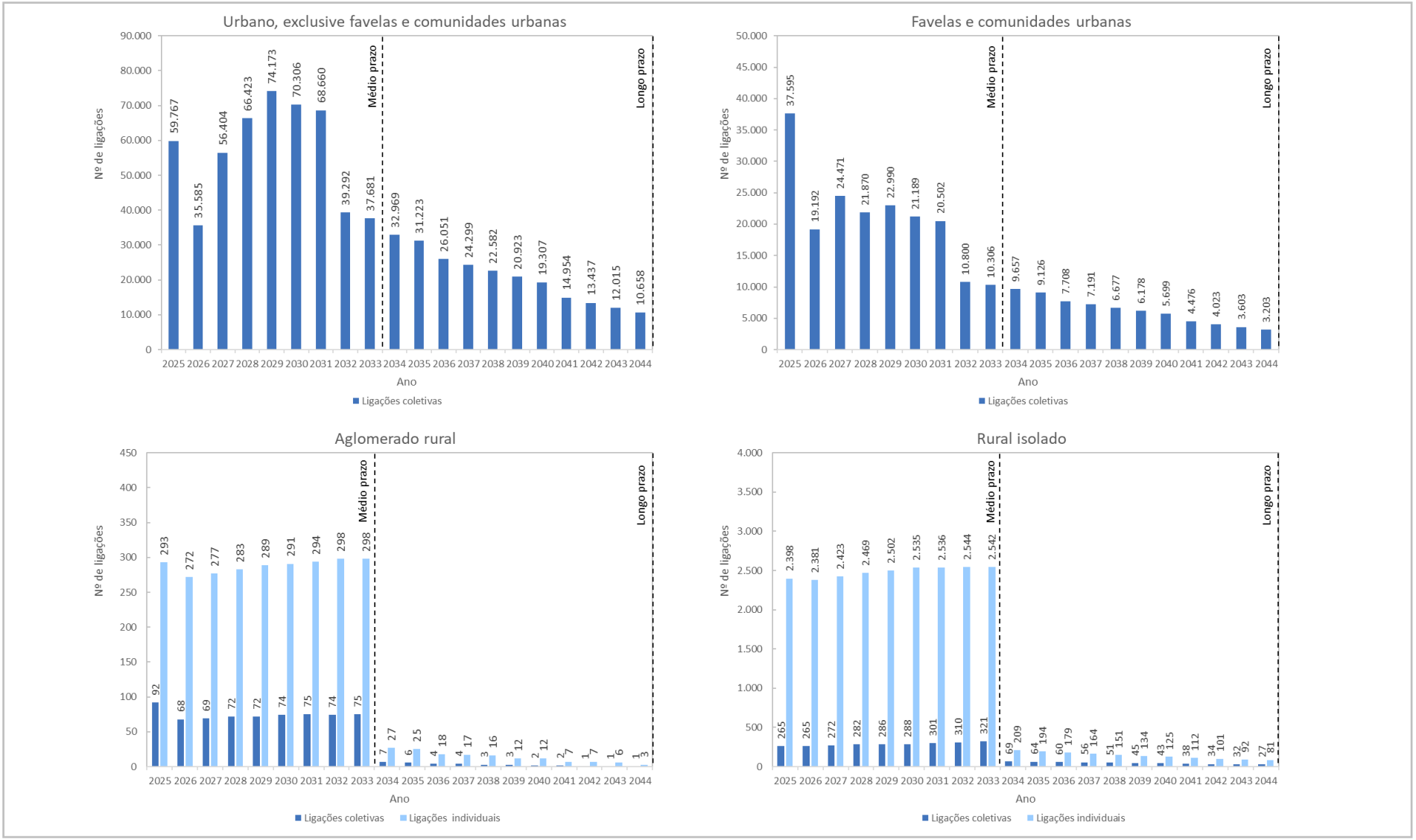


Figura 8-2 – Demanda por novas soluções coletivas e individuais de água ao longo do horizonte de planejamento

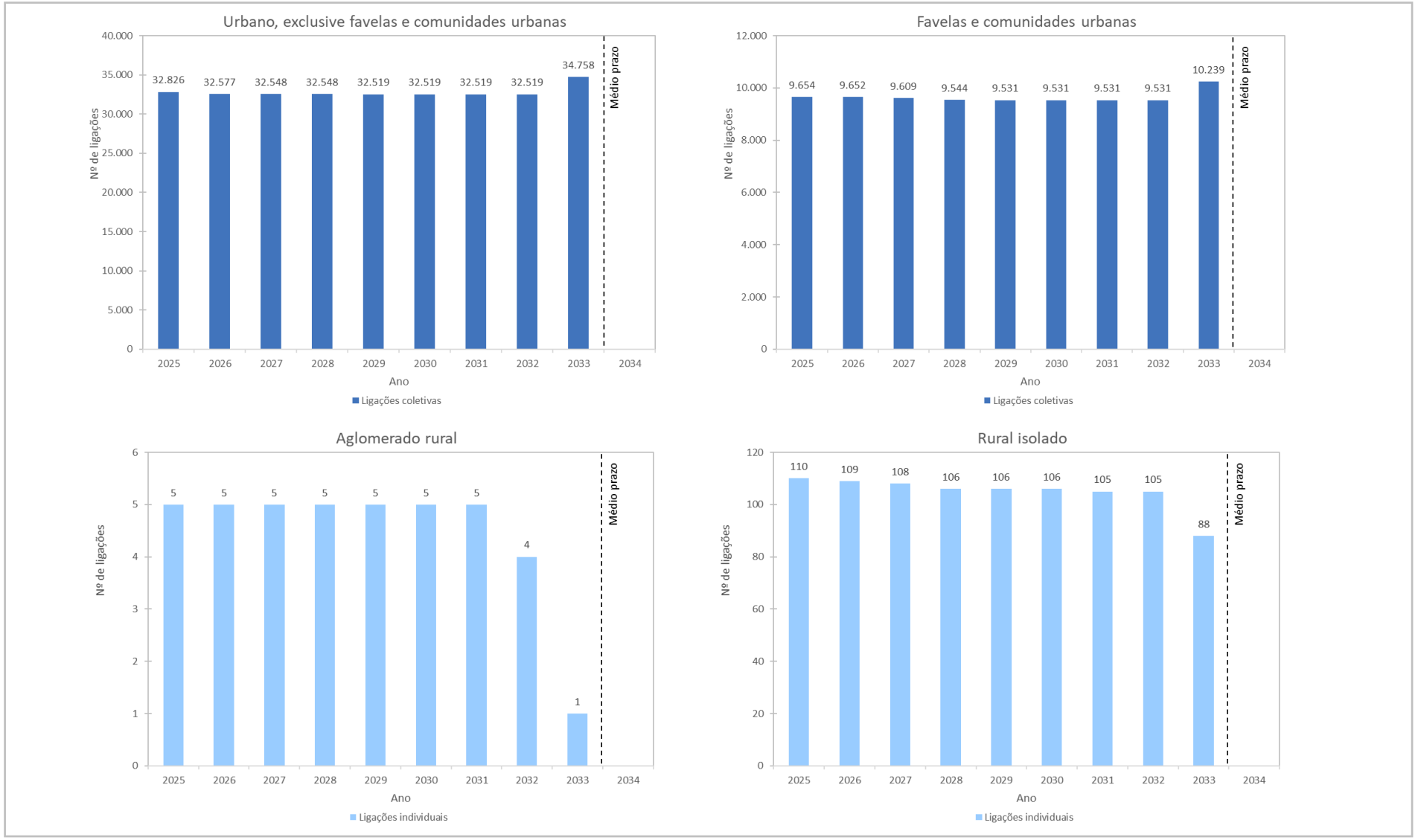


Figura 8-3 – Demanda por substituição de soluções coletivas e individuais de água ao longo do horizonte de planejamento

Tabela 8-2 – Demandas total por ligações coletivas de água entre 2025 e 2044

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	Águas do Rio 4	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	Águas do Rio 1	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
	AMAE	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	Águas do Rio 4	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
	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	Rural Isolado	9	9	9	9	9	9	9	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guapimirim	FSSG	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
	Prefeitura Municipal de Guapimirim	Aglomerado Rural	10	11	11	11	11	12	12	12	12	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaboraí	Águas do Rio 1	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
	Prefeitura Municipal de Itaboraí	Rural Isolado	5	5	5	5	5	4	4	4	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaguaí	Rio+Saneamento	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
	Prefeitura Municipal de Itaguaí	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	Águas do Rio 4	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	Águas do Rio 1	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
	Prefeitura Municipal de Magé	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	Águas do Rio 1	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Prefeitura Municipal de Maricá	Aglomerado Rural	5	5	5	5	5	5	5	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	3	1	1	1	3	3	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mesquita	Águas do Rio 4	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	2.940	1.165	917	907	897	1.138	858	844	826	207	194	160	146	135	122	112	81	70	62	52

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
		urbanas																				
	Prefeitura Municipal de Mesquita	Rural Isolado	5	6	6	6	6	6	6	6	7	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Nilópolis	Águas do Rio 4	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	Águas de 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	Águas do Rio 4	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
	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	Aglomerado Rural	4	4	4	4	4	4	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	20	20	20	19	19	19	18	18	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paracambi	Rio+Saneamento	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
	Prefeitura Municipal de Paracambi	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petrópolis	Águas do Imperador	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
	Prefeitura Municipal de Petrópolis	Rural Isolado	6	8	9	9	9	9	23	24	24	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2
Queimados	Águas do Rio 4	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 urbanas	221	223	64	62	47	45	40	37	100	34	31	25	22	21	18	17	11	9	7	6
Rio Bonito	Águas do Rio 1	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
	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	Rural Isolado	3	5	5	10	8	7	5	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	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
	Águas do Rio 4	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
	Iguá Saneamento	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	Rio+Saneamento	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 comunidades 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	Águas do Rio 1	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	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

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
		urbanas																				
	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	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	Águas do Rio 4	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	Rio+Saneamento	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 comunidades urbanas	-	-	201	37	35	35	30	28	28	28	26	21	20	18	17	15	11	9	8	7
	Prefeitura Municipal de Seropédica	Rural Isolado	-	-	1	3	3	3	3	9	9	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1	-
Tanguá	Águas do Rio 1	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	-
	Prefeitura Municipal de Tanguá	Rural Isolado	9	9	9	9	8	8	8	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 8-3 – Demandas total por ligações individuais de água entre 2025 e 2044

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Cachoeiras de Macacu	AMAE	Rural Isolado	10	7	4	4	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Aglomerado Rural	13	13	13	13	13	13	13	13	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duque de Caxias	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	Rural Isolado	83	83	83	82	82	82	81	82	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guapimirim	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de Itaboraí	Rural Isolado	49	45	42	41	41	41	38	37	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaguaí	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de Maricá	Aglomerado Rural	21	22	21	20	20	19	18	17	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	29	14	13	14	11	12	9	10	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mesquita	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de Paracambi	Aglomerado Rural	3	3	3	3	3	3	6	7	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	9	9	9	9	9	9	9	9	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petrópolis	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	Rural Isolado	60	76	70	59	54	51	45	39	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São Gonçalo	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de Seropédica	Rural Isolado	4	4	14	28	29	32	33	28	29	2	3	2	2	2	1	2	1	1	1	1
Tanguá	Prefeitura Municipal de Tanguá	Rural Isolado	82	79	78	78	77	77	75	72	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

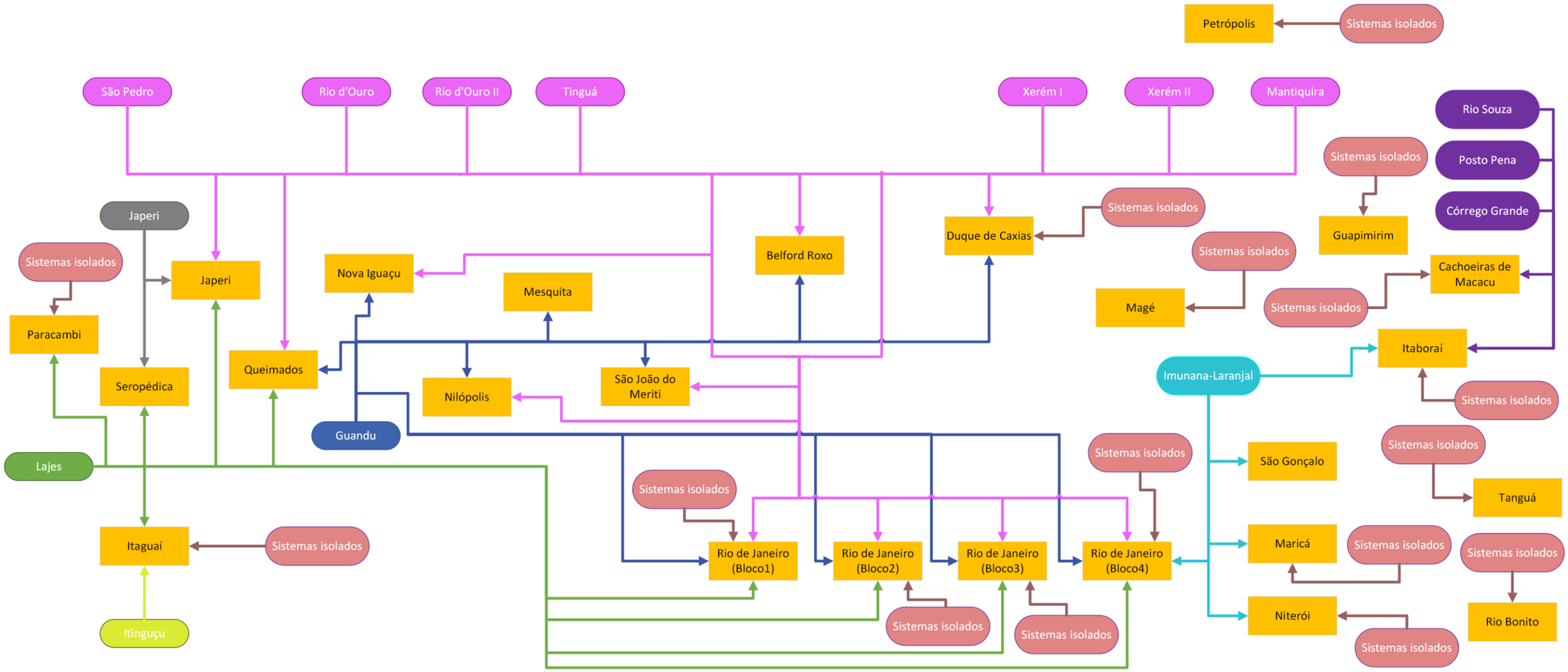
8.1.3 Demanda de novas infraestruturas de abastecimento de água

O abastecimento de água por meio de rede pública pode ocorrer por meio de sistemas de isolados ou integrados. Um sistema isolado opera de forma independente, sem interconexões com outros sistemas de abastecimento, atendendo a uma área específica. Sua infraestrutura é composta por fontes de captação, tratamento, armazenamento e distribuição exclusivas para aquela localidade. Já um sistema integrado está interconectado com outros sistemas de abastecimento, formando uma rede de distribuição mais ampla. Esse tipo de sistema permite a transferência de água entre diferentes áreas e fontes, otimizando o uso dos recursos hídricos e aumentando a segurança no abastecimento.

Em regiões urbanas ou metropolitanas, os sistemas integrados são comuns, pois permitem uma gestão mais eficiente e resiliente da água, garantindo o fornecimento mesmo em situações de escassez ou falhas locais. 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, 12 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 e 3 pela Prefeitura Municipal de Magé.

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. Os demais 5 municípios – Guapimirim, Magé, Petrópolis, Rio Bonito, Tanguá – são abastecidos por sistemas exclusivamente isolados. O fluxograma esquemático dos sistemas de abastecimento de água da RMRJ é apresentado na Figura 8-4.

A capacidade de captação de água para a RMRJ corresponde a 63,48 m³/s, enquanto a capacidade de tratamento de água totaliza 63,221 m³/s. Já a capacidade de reservação de água corresponde a 720.826 m³. O principal sistema integrado produtor corresponde ao **Guandu**, que representa 69,0% da vazão média de água captada e 67,4% da capacidade de tratamento da RMRJ. Ressalta-se que, a partir de 2027, está previsto o início da operação da ETA Guandu II e do reservatório Novo Marapicu, o que ampliará a capacidade de produção de água em 12 m³/s e de reservação em 55.000m³. Dessa forma, o sistema Guandu passará a responder por 72,9% da produção de água e 73,2% da reservação da RMRJ.



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

Figura 8-4 – Fluxograma esquemático do sistema de abastecimento de água da RMRJ

Ainda ao longo do horizonte de planejamento, conforme Planos Diretores de Água (PDA), são previstas para 18 município ampliações quanto à capacidade de produção, tratamento e reservação, conforme detalhamento apresentado na Tabela 8-4.

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 8-5. 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 calculada para esse ano está diretamente associada aos elevados 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 água será de 39,297 m³/s, enquanto a de reservação corresponderá 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. Conforme discorrido no item 4, a população da RMRJ decai a partir de 2031, o que resulta na redução das demandas. Além disso, para as áreas de prestação fora dos blocos de concessão, no período 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.

Tabela 8-4 – Ações previstas pelos prestadores para incremento da produção e reservação de água da RMRJ

Município	Prestador	Ações previstas para incremento da		
		Captação	Tratamento	Reservação
Belford Roxo	Águas do Rio 4	-	-	Incremento de 10.000 m³
Cachoeiras de Macacu	Águas do Rio 1	Reativação da captação Apolinário (12 L/s) e implantação de nova no Rio Macacu (120 L/s)	Implantação da ETA Japuíba (120 L/s)	Incremento de 6.000 m³
Duque de Caxias	Águas do Rio 4	-	-	Incremento de 13.750 m³
Itaboraí	Águas do Rio 1	Implantação de captação na Barragem Juturnaíba (190 L/s)	Implantação da ETA Itaboraí (190 L/s) e ampliação das ETAs Manilha (40 L/s), Porto das Caixas (60 L/s) e Marambaia (15 L/s)	Incremento de 18.500 m³
Itaguaí	Rio+Saneamento	-	Substituição da UT Mazomba (127 L/s) para a ETA Mazomba (100 L/s)	Incremento de 7.596 m³
Japeri	Águas do Rio 4	-	-	Incremento de 7.000 m³
Magé	Águas do Rio 1	Desativação da captação Suruí (10 L/s) e implantação de novas captações no Rio Guapimirim (140,3 L/s), Rio Caioba Mirim (53 L/s), Rio Moça Branca (31,6 L/s) e Açude Pau Grande (33,6 L/s)	Implantação da ETA Magé II (140,3 L/s), ETA Raiz da Serra (84,6 L/s) e ETA Pau Grande (33,6 L/s)	Incremento de 8.000 m³
Maricá	Águas do Rio 1	Implantação de captação na Barragem Juturnaíba (290 L/s)	Implantação da Nova ETA Ponta Negra (290 L/s)	Incremento de 12.750 m³
Mesquita	Águas do Rio 4	-	-	Incremento de 1.500 m³
Nova Iguaçu	Águas do Rio 4	-	-	Incremento de 25.000 m³
Paracambi	Rio+Saneamento	Implantação do poço Pacheco com 2,8 L/s	Reativação da ETA Fábrica (20 L/s) e implantação da UT Pacheco (2,8 L/s)	Incremento de 1.970 m³
Queimados	Águas do Rio 4	-	-	Incremento de 2.000 m³
Rio Bonito	Águas do Rio 1	Ampliação da captação do Rio Bacaxá em 101 L/s	-	Incremento de 3.400 m³
Rio de Janeiro	Iguá Saneamento	Desativação das captações Rio Grande e Sacarrão (20 e 31 L/s)	Desativação das UT Rio Grande e Sacarrão	Incremento de 47.000 m³
	Rio+Saneamento	-	-	Incremento de 21.000 m³
	Águas do Rio 4	-	-	Incremento de 73.000 m³
São Gonçalo	Águas do Rio 1	-	-	Incremento de 40.000 m³
São João de Meriti	Águas do Rio 4	-	-	Incremento de 12.500 m³
Seropédica	Rio+Saneamento	-	-	Reativação do Reservatório Boa Fé (1.000 m³) e incremento de 3.341 m³
Tanguá	Águas do Rio 1	Ampliação da captação Rio Caceribu em 41 L/s	Ampliação da ETA Tanguá em 41 L/s	Desativação de Duques (150 m³) e ETA 1 (500 m³) e incremento de 2.000 m³

Fonte: Águas do Rio (2023a-2023p); Iguá Saneamento (2023); Rio + Saneamento (2023a-2023d)

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 na rede (que saem das ETA e UT) e saem da rede (hidrometração nos consumidores). Ademais, pontua-se que, conforme apresentado no Produto 2, na RMRJ é grande a quantidade de domicílios que se utilizam da rede e não se encontram cadastrados pelos prestadores.

Como exposto, no que se refere às perdas de água, é fundamental que a sua redução ao longo do horizonte de planejamento seja constantemente monitorada e analisada, visto que a demanda estimada está diretamente relacionada à evolução desse indicador. A título de exemplo, caso os índices de perda de água tratada na distribuição fiquem em torno de 50% nos municípios cujas perdas de água atualmente superam 35%, valor próximo a realidade atual, tem-se que a demanda de produção de água em 2044 aumentaria para 56,997 m³/s e a necessidade de reservação para 1.641.499 m³, aumento de 46,7%. Além da ampliação do déficit já observado em Guapimirim, nesse cenário, passam a apresentar necessidade de incremento para a produção de água os municípios de:

- Itaboraí, sob responsabilidade da Águas do Rio 1, em que o déficit é de 196,04 L/s para a captação e tratamento.
- Japeri, sob responsabilidade da Águas do Rio 4, em que o déficit é de 52,08 L/s para a captação e tratamento.
- Magé, sob responsabilidade da Águas do Rio 1, em que o déficit é de 238,06 L/s para a captação e 48,06 L/s para o tratamento.Paracambi, sob responsabilidade da Rio+Saneamento, em que o déficit de captação é de 26,21 L/s e para tratamento é 15,21 L/s.
- Rio Bonito, sob responsabilidade da Águas do Rio 1, em que o déficit tratamento é de 40,01 L/s;
- Rio de Janeiro, sob responsabilidade da Águas do Rio 4, em que o déficit é de 1.130,14 L/s para a captação e tratamento[38].
- São Gonçalo, na área de atuação da Águas do Rio 1, em que o déficit é de 263,80 L/s para captação e tratamento.
- Tanguá, sob responsabilidade da Águas do Rio 1, em que o déficit é de 15,31 L/s para a captação e tratamento.

Espera-se um déficit para a produção de água de forma mais intensa para os municípios localizados ao leste da Baia de Guanabara, onde a oferta de água é menor, caso os índices de perdas se mantem aos níveis atuais ou caso as intervenções previstas para o incremento não sejam

[38] O déficit poderá ser suprido com o aumento da disponibilização de água tratada do sistema Guandu.

realizadas. Para aumentar a segurança hídrica desses municípios são previstos no Altas de Abastecimento Urbano investimentos da ordem de R$ 644,66 milhões para a incremento do Sistema Imunana-Laranjal, com construção da barragem no rio Guapiaçu, ampliando então a disponibilidade para captação do sistema Imunana-Laranjal, além do aporte de água dos reservatórios Juturnaíba, Lajes e Rio Grande (ANA, 2021). Para suprir o déficit do município de Maricá, prevê-se investimentos da ordem de R$ 389,95 para a construção de barragem de regularização no rio Tanguá e a implantação do Sistema Tanguá-Maricá, beneficiando também o município de Tanguá (ANA, 2021). Por fim, ainda são previstos investimentos de R$ 57,33 milhões para ampliação do sistema isolado do município de Magé (ANA ,2021).

Já nos Planos Diretores de Água, nota-se que a Águas do Rio 1 prevê unicamente investimentos para a adução de água da Barragem de Juturnaíba para o incremento da vazão de água produzida nos municípios de Itaboraí e Maricá, enquanto nos municípios de Tanguá e Rio Bonito, são previstos a implantação de uma nova linha adutora dos mananciais já utilizados para a captação de água dos sistemas.

No caso do município de Guapimirim, o sistema isolado operado pela FSSG deverá passar por ampliação da capacidade de captação de água e de tratamento, sendo informado pela concessionária que ainda não há estudos para identificação de novos mananciais e ou a previsão de investimentos para ampliação da capacidade produtora de água. Destaca-se que o PMSB do município, em 2013, identificava a necessidade de implantação de uma captação no rio Iconha, para aumento do volume de água.

Ainda para o incremento da oferta de água, cita-se a existência do projeto denominado Túnel Taquaril[39] como possível alternativa para o abastecimento da RMRJ, reduzindo à dependência do sistema Guandu e garantindo a disponibilidade hídrica para o abastecimento, principalmente na porção leste/norte da Baia de Guanabara. O projeto consiste em uma nova transposição do Rio Paraíba do Sul, captado a jusante da confluência dos rios Paraibuna (MG) e Piabanha (RJ), próximo ao reservatório da Usina Hidrelétrica de Anta (cota 265m), o qual por meio de um túnel de 47 quilômetros de extensão e declividade de 0,15%, permitiria a transposição de água até o rio Guapiaçu (cota 25m), afluente do rio Macacu (Fernández y Fernández, 2018). O túnel a ser escavado atravessaria a Serra do Taquaril e levaria água por gravidade, possibilitando ainda a geração de energia antes do seu deságue. O investimento necessário estimado[40] é da ordem de

[39] Projeto concebido entre 2008-2009 com o objetivo de atender à demanda de água do COMPERJ para o abastecimento público da RMRJ.
[40] A preço de 2018.

R$ 4,5 bilhões, que resultaria, segundo o estudo, em uma tarifa neutra[41] de R$ 0,70/m³ para período de retorno de 30 anos e juros de 8% a. a.

Ao analisar a disponibilidade hídrica do ponto de captação, tem-se que o rio Paraíba do Sul, no trecho do reservatório de Anta, apresenta vazão mínima $Q_{7,10}$ da ordem de 120 m³/s (Q_{95} de aproximadamente 135 m³/s). No estado do Rio de Janeiro, o INEA por meio da Resolução nº 174/2019, estabelece que a vazão máxima outorgável corresponde a 40% da Q_{95}, enquanto em Minas Gerais a legislação permite a captação máxima de 50% da $Q_{7,10.}$ Dessa forma, considerando ambas as legislações, a vazão máxima passível de captação seria de 54 m³/s, valor superior à vazão de referência do projeto, que é de 30 m³/s. Ao avaliar o balanço quantitativo da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, que relaciona a vazão de retirada para os usos consuntivos com a disponibilidade hídrica, tem-se que no trecho de captação o percentual equivale a 2,05% da Q_{95} (que equivale a 2,77 m³/s). Uma vez que a vazão remanescente mínima deve ser de 81 m³/s, nota-se a viabilidade para a retirada da vazão proposta considerando os demais usos consultivos.

Contudo, o estudo desenvolvido não analisa os impactos no corpo receptor quanto à qualidade da água transposta. Atualmente as bacias do Paraíba do Sul, Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá – onde se localiza o Rio Guapiaçu – apresentam enquadramento dos cursos da água. A qualidade da água no rio Paraíba no trecho de captação, conforme o balanço hídrico, apresenta valores enquadrados como Classe 1 para Oxigênio Dissolvido, Nitrito, Nitrato, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo e DBO; e Classe 3 para coliformes termotolerantes. Já no rio Guapiaçu, conforme monitoramento realizado pelo comitê, nota-se classe 2 para o parâmetro DBO e classe 1 para os demais.

[41] Valor que o m³ de água bruta aduzido deve ser vendido para que os custos (implantação, operação e manutenção) sejam compensados pelas receitas em determinado tempo e taxa de juros. Em termos de indicadores financeiros, isso significa Valor Presente Líquido (VPL) igual a zero e Taxa Interna de Retorno (TIR) igual à taxa de juros de referência.

Tabela 8-5 – Análise da demanda de produção de água e reservação de água da RMRJ

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	2992,53[1]	1.431,90	2992,53[1]	1.431,90	44.946,32	19538,06[2]	-15.408,26
		2044	1.528,22	2992,53[1]	1.464,31	2992,53[1]	1.464,31	44.012,84	19538,06[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	4676,16[1]	2.059,36	4676,16[1]	2.059,36	75.363,86	56905,02[2]	-858,84
		2044	2.620,10	4676,16[1]	2.056,07	4676,16[1]	2.056,07	75.458,83	56905,02[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
		2044	364,13	588,00	223,87	561,00	196,87	10.486,96	0,00	-2.890,96

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
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	1222,8[1]	751,07	1222,8[1]	751,07	13.585,63	11110,64[2]	-974,99
		2044	466,65	1222,8[1]	756,15	1222,8[1]	756,15	13.439,47	11110,64[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	1014,46[1]	538,38	1014,46[1]	538,38	13.710,91	15.500,00	1.789,09
		2044	475,29	1014,46[1]	539,17	1014,46[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	5320,63[1]	2.742,73	5320,63[1]	2.742,73	74.243,27	72852,13[2]	23.608,86
		2044	2.554,17	5320,63[1]	2.766,45	5320,63[1]	2.766,45	73.560,20	72852,13[2]	24.291,93
Nova Iguaçu	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	2025	0,17	0,00	-0,17	0,00	-0,17	4,99	0,00	-4,99
		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

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
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	12344,6[1]	10.218,90	12344,6[1]	10.218,90	61.220,12	34255,66[2]	-26.964,45
		2044	2.161,25	12344,6[1]	10.183,35	12344,6[1]	10.183,35	62.244,09	34255,66[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	11297,35[1]	7.209,20	11297,35[1]	7.209,20	117.738,69	50837,38[2]	-19.901,31
		2044	3.793,87	11297,35[1]	7.503,48	11297,35[1]	7.503,48	109.263,52	50837,38[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	9190,69[1]	3.041,98	9190,69[1]	3.041,98	177.082,80	81674,58[2]	-74.408,22
		2044	5.912,06	9190,69[1]	3.278,63	9190,69[1]	3.278,63	170.267,24	81674,58[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	12415,19[1]	3.602,94	12415,19[1]	3.602,94	253.792,58	256819,13[2]	76.026,55
		2044	9.030,21	12415,19[1]	3.384,97	12415,19[1]	3.384,97	260.070,18	256819,13[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

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
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	3217,22[1]	1.818,25	3217,22[1]	1.818,25	40.290,26	25314,38[2]	-2.475,87
		2044	1.399,05	3217,22[1]	1.818,16	3217,22[1]	1.818,16	40.292,76	25314,38[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.

Apesar do saldo de produção para a maioria dos sistemas de abastecimento de água da RMRJ, cabe ressaltar que, conforme apontado no Produto 2 – Diagnóstico Setorial, 40 UT adotavam tecnologias de tratamento em desconformidade com a Portaria do GM/MS nº 888/2021. 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[42]); 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); 4 pela Rio + Saneamento (Mazomba, Batalha/Quininha, Mendanha e Tachas); 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) e 7 pela AMAE (Toca Tuim, França, Fazenda, Zacarias, Lota, Bela Vista e Boa Vista).

Conforme informações repassadas pela CEDAE, já se iniciou em julho de 2024 a operação da ETA Itinguçu, 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. Dessa forma, para a adequação dessas unidades à portaria de potabilidade, prevê-se, até o final de 2033, a substituição dessas unidades por ETA com etapas de filtração e desinfecção. Cabe ressaltar que a desconformidade quanto à tecnologia de tratamento é um dos principais fatores que impactam no não cumprimento aos padrões de potabilidade para a água distribuída. Já para os municípios de Guapimirim e Magé, apesar das ETA estarem em conformidade com a portaria, foi identificada a desconformidade para a qualidade da água. Sendo assim, será prevista a realização de investimentos até 2033 para reposição das infraestruturas existentes de modo a melhor/adequar o tratamento da água realizado. Além disso, prevê-se também investimentos em ações estruturantes como, por exemplo, capacitação de operadores.

Em relação à demanda de reservação de água tratada, considerando o volume a ser incrementado pelos prestadores, apenas para as áreas urbanas dos municípios de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Japeri, Maricá, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Queimados, Rio de Janeiro (Bloco IV) e

[42] O Sistema Integrado Itinguçu apresenta duas unidades de adequação da água. A ETA Itacuruçá, que abastece o distrito de Itacuruçá (Mangaratiba) e possui sistema de filtração por ultrafiltração móvel, estando em conformidade com a Portaria GM/MS nº 888/2021. Já a UT Itinguçu, que abastece o município de Itaguaí, não possui etapa de filtração, estando em desconformidade com as etapas de tratamento obrigatórias.

Tanguá projeta-se saldo de reservação ao final do horizonte de planejamento. Nos demais municípios da RMRJ, torna-se necessário o incremento da reservação em 163.096 m³, conforme apresentado na Tabela 8-6.

Tabela 8-6 – Detalhamento dos volumes de reservação a ser incrementado por município

Município	Prestador	Capacidade de reservação atual e projetado (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	6.000	-
	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**

Conforme observado, tem-se que um dos principais desafios a serem superados refere aos elevados volumes de água perdidos na rede distribuição, os baixos índices de macro e micromedição e a elevada incidência de paralisações ou interrupções sistemáticas. Nesse sentido, para essas e outras fragilidades que foram identificadas no diagnóstico e prognóstico do PlanSAN,

serão propostas no Produto 4 – Planejamento de Ações – medidas que visem à melhoria operacional dos sistemas de abastecimento de água da RMRJ.

Nesse sentido, para melhoria da eficiência do sistema *upstream*, destaca-se o projeto que está sendo implantado junto com CEDAE, concessionária e agência reguladora, para implantação do Centro de Controle Operacional (CCO) do Sistema de Macro Adução (SMA) da região metropolitana. Trata-se de unidade essencial do Sistema de Fornecimento de Água (SFA) do estado do Rio de Janeiro, que integra a estrutura de governança para relacionamento e complementação do contrato de concessão de prestação regionalizada dos serviços de abastecimento de água, a ser operada pelo IRM.

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. Com custo estimado de R$ 320 milhões, o CCO tem previsão de início de operação parcial no primeiro semestre de 2025, e de pleno funcionamento a partir de 2026.

Ademais, conforme será detalhado no Produto 4 – Planejamento de Ações, os prestadores deverão desenvolver ações para redução dos índices de perdas, incremento da capacidade de reservação e o aprimoramento do sistema de distribuição de água a partir da implantação de novos ramais e elevatórias. A partir de todas essas ações, espera-se uma melhora nos serviços prestados, especialmente da Baixada Fluminense, que sofre com as contantes descontinuidade do sistema Acari, seja pela piora da qualidade da água no período chuvoso, ou pela drástica redução quantitativa da água no período de seca.

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. Conforme apresentado na Figura 7-1, as áreas rurais com indicação para implantação de sistemas coletivos são circunvizinhas às áreas urbanas. Sendo assim, uma solução possível seria, após tratativas entre prefeituras municipais e prestadores, a inclusão desses domicílios nos sistemas atuais, o que dispensaria a necessidade de implantação de infraestruturas de captação e tratamento de água. Nesse sentido, como exemplo de um arranjo institucional, os prestadores das áreas urbanas poderiam exportar e cobrar pela água tratada destinada a esses aglomerados as áreas rurais, de forma similar à operação dos sistemas integrados existentes em que a CEDAE vende água para as concessionárias. Ou seja, como a demanda para estas áreas é reduzida, as prefeituras poderiam arcar com a implementação de rede e de novas ligações a partir dos reservatórios das concessionárias. enquanto as prefeituras municipais ficariam responsáveis pela

distribuição e comercialização. A principal infraestrutura a ser implantada seria composta por adutoras e elevatórias. Além disso, poderia ser aproveitada a infraestrutura de controle da qualidade da água existente nas áreas urbanas, o demandaria menores custos às prefeituras para o controle e vigilância da água e dispensaria a contratação de corpo técnico específico.

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 captação, tratamento e distribuição – para estas áreas rurais. Tais sistemas, a priori, seriam de responsabilidade do titular dos serviços, ou seja, poder público municipal.

8.2 Esgotamento Sanitário

8.2.1 Metodologia de cálculo, critérios e parâmetros

De mesmo modo que para o abastecimento de água, para a realização do cálculo de demanda pelos serviços de esgotamento sanitário, torna-se necessário assumir premissas para o incremento da distribuição das soluções coletivas e individuais ao longo do horizonte de planejamento, as quais foram baseadas em duas variáveis.

A primeira encontra-se relacionada ao agrupamento de setor censitário no qual situa-se o domicílio, que está diretamente ligado às condicionantes demográficas. Nas áreas urbanas, devido à maior densidade populacional, todo o déficit será suprido por soluções coletivas, de modo a resultar em economia de escala, possibilitando maior eficiência, eficácia e controle dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto que atendem aos usuários. Já nas áreas rurais é previsto o compartilhamento de soluções, sendo previsto inicialmente o incremento de soluções coletivas e o déficit residual a ser atendido por soluções individuais.

A segunda refere-se ao percentual de atendimento por rede geral, uma vez que a existência de rede de água é uma variável de aproximação para o nível de aglomeração dos domicílios e, onde há atendimento com rede de água nos domicílios, a proporção de atendimento por solução coletiva de esgotamento sanitário, tende a crescer por duas razões: *(i)* entradas de domicílios que podem se ligar à rede, mas ainda não o fizeram; e *(ii)* entradas de domicílios situados em locais onde existam aglomerações em ritmo de crescimento populacional mais acelerado, que favoreçam os sistemas coletivos.

Dessa forma, as premissas adotadas para a distribuição de soluções individuais e coletivas estão apresentadas na Figura 8-5. A demanda por novas ligações compreenderá o quantitativo de novas soluções coletivas e individuais a serem implantadas de modo a atender as metas de atendimento. Considera-se no âmbito do PlanSAN que cada domicílio corresponde a uma ligação de esgoto.

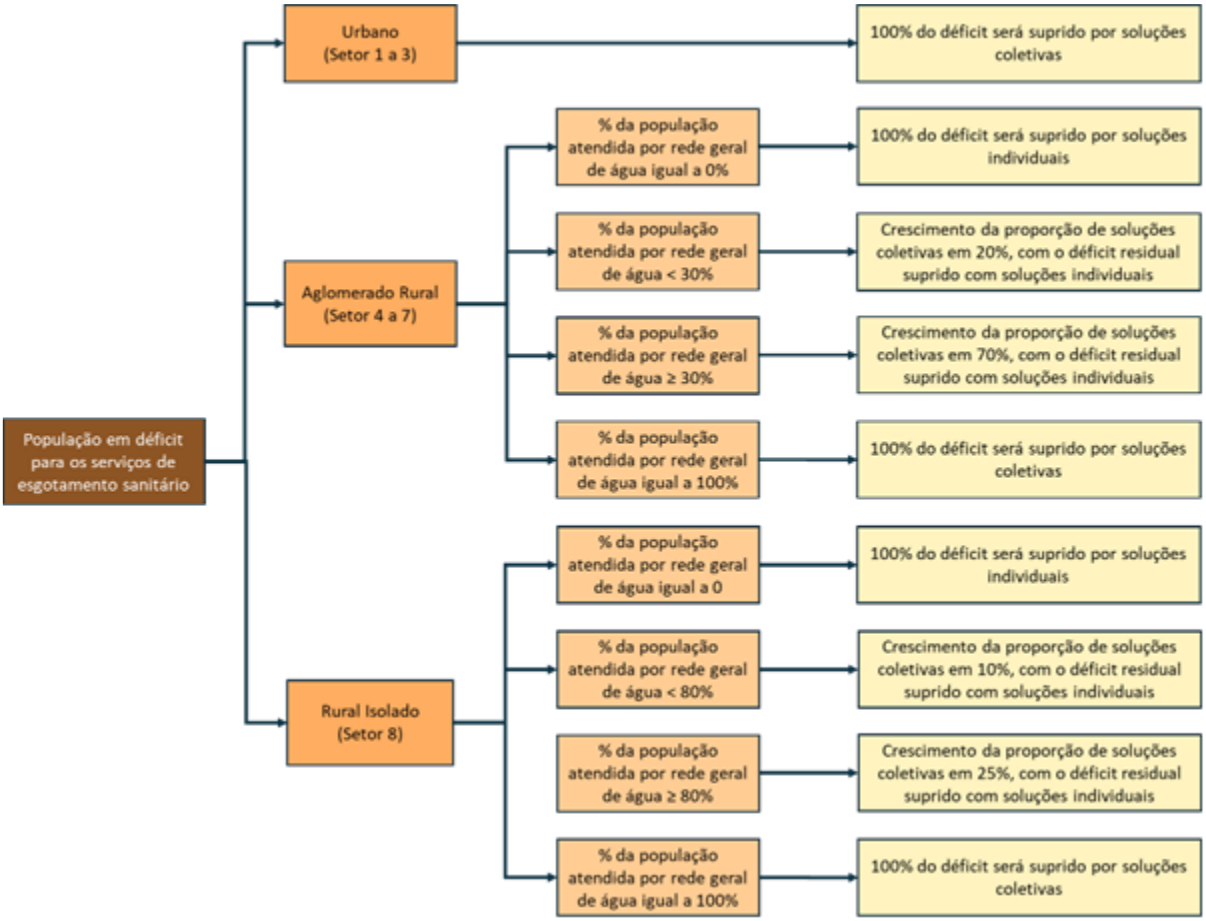


Figura 8-5 – Premissas para a distribuição das soluções individuais e coletivas de esgotamento sanitário para o horizonte de planejamento

Ainda para os sistemas coletivos, procedeu-se com a análise da demanda por extensão de rede e tratamento de esgoto necessária ao longo do horizonte de planejamento em comparação a oferta atual, a fim de identificar as necessidades de infraestruturas para garantia da oferta dos serviços. Tem-se que a geração de esgotos corresponde ao consumo efetivo, isto é, aquele registrado na micromedição da rede de distribuição de água, descartando-se, as perdas do sistema de abastecimento. Parte desse volume efetivo não chega aos coletores de esgoto, pois, conforme a natureza de consumo, perde-se por evaporação, incorporação à rede pluvial ou escoamento superficial (ex.: irrigação de jardins e parques, lavagem de carros, instalações não conectadas à rede, dentre outros).

Dessa forma, para estimar a fração da água que adentra à rede de esgotos, aplica-se o coeficiente de retorno (R), que é a relação média entre o volume de esgoto produzido e a água efetivamente consumida. O coeficiente de retorno típico pode variar de 40% a 100%, sendo que usualmente adota-se o valor de 80% pela literatura (VON SPERLING, 2005). Para aplicar a proporção de retorno e estimar a vazão de esgoto produzido, para as populações urbana rural, foram adotados os valores de consumo *per capita* descritos no item de abastecimento de água, na Tabela 8-1. Assim, a vazão de esgoto produzido deverá ser o resultado da multiplicação entre população prevista para ser

atendida, considerando as metas de atendimento por coleta, no ano de referência, consumo médio *per capita* de água e coeficiente de retorno, sendo calculada por meio da Equação 2.

$$Q_e = \frac{P \; x \; q \; x \; R}{86.400}$$

(Equação 2)

Onde:

Q_e = vazão de esgoto produzido (L/s);

P = população prevista para cada ano (hab.);

q = consumo médio *per capita* de água (L/hab.dia).

R = coeficiente de retorno = 0,8.

Ainda, é necessário considerar a vazão de infiltração, relacionada a defeitos na tubulação, conexões, juntas ou paredes de poços de visita, sendo calculada em função do coeficiente de infiltração e extensão da rede (Equação 3). De acordo com a NBR 9649/1998, a taxa de infiltração está relacionada a fatores como: nível de água do lençol freático, natureza do subsolo, qualidade da execução da rede, material da tubulação e tipo de junta utilizado. Com isso, o coeficiente de infiltração adotado para esses sistemas na zona urbana corresponde a 0,10 L/s.km (Crespo, 1997). Para as áreas rurais, considerou-se o valor de 0,05 L/s, de acordo com o intervalo indicado na referida norma (0,05 a 1,0 L/s.km)

$$Qi = taxa\ de\ infiltração\ x\ extensão\ de\ rede$$

(Equação 3)

Onde:

Q_i = vazão de infiltração (L/s);

Taxa de infiltração = parcela da água que infiltra por quilômetro de rede (L/s.km²);

Extensão de rede = extensão da rede coletora (km).

Para o cálculo da extensão de rede, foram utilizadas as informações de rede de esgoto existentes declaradas e validadas pelos prestadores de serviço, as previsões de implantação de rede de esgoto das concessionárias, os coeficientes da relação entre economias/ligação e entre extensão da rede por ligação – metro/ligação – declarados pelos prestadores de serviço (indicadores do nível de adensamento da ocupação urbana), além das projeções de rede de abastecimento e extensões de vias públicas para validação das projeções da rede de esgoto necessária para atender os horizontes do plano.

Para o cálculo da vazão total de esgoto produzida, a qual corresponde à demanda de esgoto a ser coletada e tratada ao longo de horizonte de planejamento, somou-se a vazão de esgoto produzida ($Q_{e)}$ com a vazão de infiltração ($Q_{i)}$.

Isto posto, 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. Para os sistemas integrados (ETE Sarapuí e Pavuna), foram utilizados os percentuais de contribuição de esgoto de cada município informados pela Águas do Rio. Já para a ETE Apolo, uma vez que esses percentuais não foram informados, foi realizada uma estimativa utilizando as referências dos Planos Diretos de Esgoto.

Para o cálculo da extensão de rede coletora de esgoto necessária, subtraiu-se a extensão de rede coletora identificada e a extensão de rede estimada para cada ano de planejamento, resultando em déficit ou saldo de atendimento.

8.2.2 Demanda por novas ligações coletivas e individuais

A demanda por novas ligações de esgoto na RMRJ totaliza 2.424.598 ligações até 2033 (médio prazo) e 492.772 ligações entre 2034 e 2044 (longo prazo), sendo que até 2033 deverão ser providas 2.386.517 ligações coletivas e 38.081 ligações individuais, enquanto nos anos posteriores é prevista a implantação de 498.132 ligações coletivas e 3.640 ligações individuais.

Nas áreas urbanas exclusive de favelas e comunidades, as novas ligações coletivas totalizam 1.785.010 até 2033, enquanto entre 2034 e 2044 deverão ser implementadas 372.924 ligações. Já para as áreas de favelas e comunidades urbanas, até 2033 a demanda é de 601.249 ligações, enquanto nos anos posteriores a demanda é de 116.208 ligações.

Para as áreas rurais de aglomerados, deverão ser providas até 2033 o total de 66 ligações coletivas e 3.399 ligações individuais, enquanto entre 2034 e 2044 deverão ser implantadas 320 ligações individuais. Por fim, nas áreas rurais isoladas a demanda até 2033 corresponde a 192 ligações coletivas e 34.682 ligações individuais e, a partir de 2034 até o final do horizonte de planejamento, 0 ligações coletivas e 3.320 ligações individuais.

Na Figura 8-6 está apresentada a variação anual da quantidade total de ligações coletivas e individuais para coleta de esgoto a ser provida na RMRJ em cada um dos agrupamentos de análise 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. Na RMRJ a demanda total para tratamento de esgoto é de 2.769.161 ligações até 2033 (médio prazo) e 489.132 ligações entre 2034 e 2044 (longo prazo). As novas ligações para as áreas urbanas exclusive favelas e comunidades correspondem a 2.112.362 até 2033, enquanto entre 2034 e 2044 observa-se o valor de 372.924 ligações. Em relação à demanda para as favelas e comunidades urbanas, até 2033 representa 656.542 ligações, enquanto nos anos posteriores 116.208 ligações. Para as áreas rurais aglomeradas e isoladas, até 2033 deverão ser providas o total de 66 e 192 ligações, respectivamente.

Na Figura 8-7 e Figura 8-8 está apresentada a variação anual da quantidade total de ligações para tratamento de esgoto a ser provida na RMRJ em cada um dos agrupamentos de análise.
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.

Dessa forma, para as áreas urbanas, até 2033 deverão ser substituídas 173.207 ligações individuais por ligações coletivas, enquanto nas áreas rurais é prevista a substituição de 103 ligações individuais. A variação anual dos totais de ligações coletivas e individuais em cada um dos agrupamentos de análise pode ser observada na Figura 8-8.

Por fim, considerando o atendimento dos domicílios em déficit e a substituição de ligações individuais, é apresentada, por prestador, na Tabela 8-7 a demanda total de ligações coletivas para coleta. Por sua vez, na Tabela 8-8 tem-se a demanda total de ligações coletivas para tratamento e na Tabela 8-9 a demanda total por ligações individuais.

.

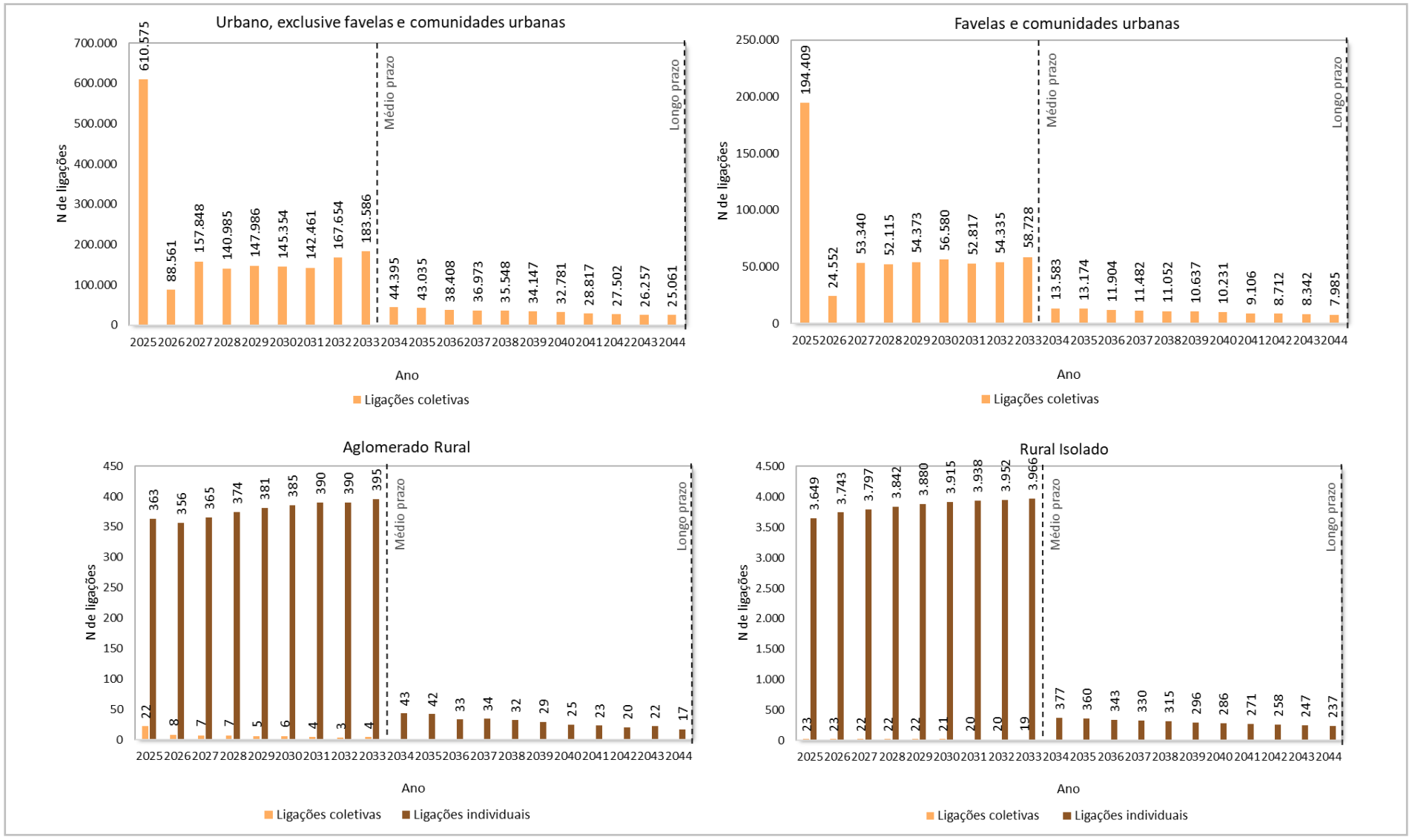


Figura 8-6 – Demanda por novas soluções coletivas e individuais para coleta ao longo do horizonte de planejamento

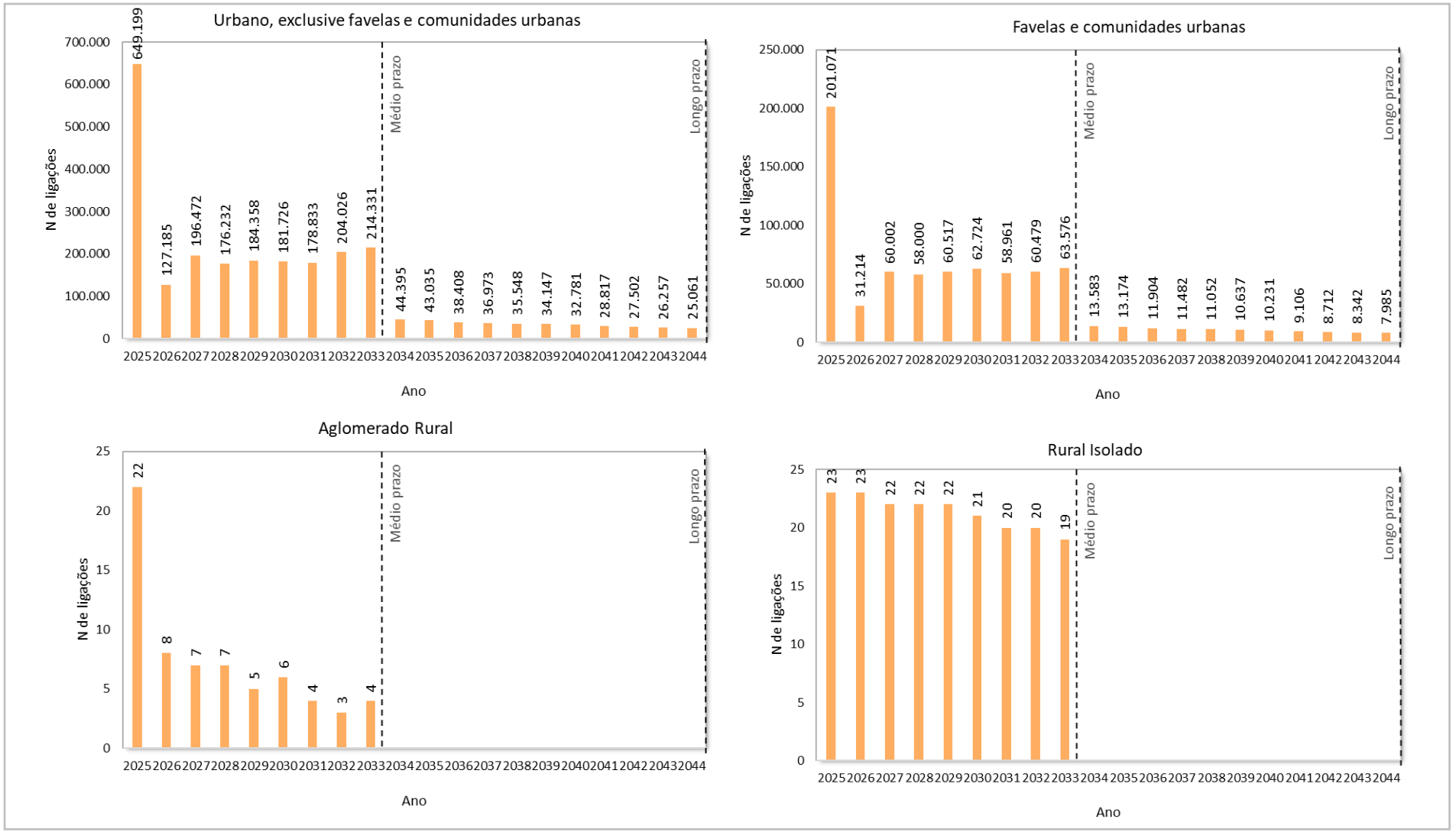


Figura 8-7 – Demanda por novas soluções coletivas para tratamento ao longo do horizonte de planejamento

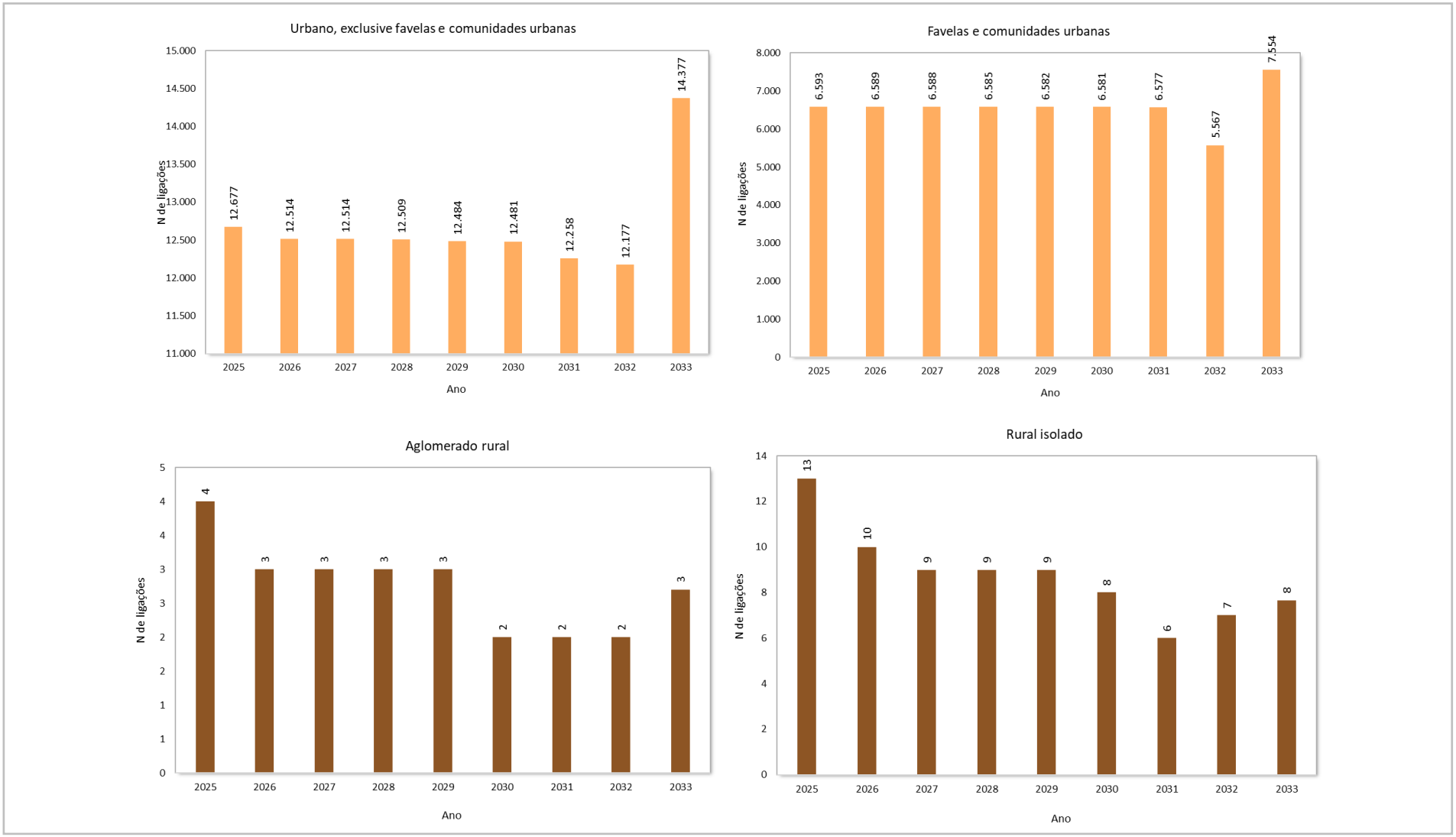


Figura 8-8 – Demanda por novas soluções coletivas e individuais em substituição das individuais existentes

Tabela 8-7 – Demanda total por ligações coletivas para coleta entre 2025 e 2044

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	Águas do Rio 4	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	Águas do Rio 1	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
	AMAE	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	Águas do Rio 4	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
	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guapimirim	Prefeitura Municipal de 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	Águas do Rio 1	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
	Prefeitura Municipal de Itaboraí	Rural Isolado	8	8	8	8	8	8	7	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaguaí	Rio+Saneamento	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
	Prefeitura Municipal de Itaguaí	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japeri	Águas do Rio 4	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	Águas do Rio 1	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
	Prefeitura Municipal de Magé	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maricá	SANEMAR	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	Águas do Rio 4	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
	Prefeitura Municipal de Mesquita	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nilópolis	Águas do Rio 4	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	Águas de 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	Águas do Rio 4	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
	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paracambi	Rio+Saneamento	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	Prestador	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
	Prefeitura Municipal de Paracambi	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petrópolis	Águas do Imperador	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
	Prefeitura Municipal de Petrópolis	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Queimados	Águas do Rio 4	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	Águas do Rio 1	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
	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	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
	Águas do Rio 4	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
	Iguá Saneamento	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
	Zona Oeste Mais Saneamento	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	Águas do Rio 1	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
	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São João de Meriti	Águas do Rio 4	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	Rio+Saneamento	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
	Prefeitura Municipal de Seropédica	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanguá	Águas do Rio 1	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
	Prefeitura Municipal de Tanguá	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 8-8 – Demandas total por ligações coletivas para tratamento entre 2025 e 2044

Município	Prestador	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	Águas do Rio 4	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	Águas do Rio 1	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
	AMAE	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	Águas do Rio 4	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
	Prefeitura Municipal de Duque de Caxias	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guapimirim	Prefeitura Municipal de 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	Águas do Rio 1	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
	Prefeitura Municipal de Itaboraí	Rural Isolado	8	8	8	8	8	8	7	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaguaí	Rio+Saneamento	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
	Prefeitura Municipal de Itaguaí	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japeri	Águas do Rio 4	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	Águas do Rio 1	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
	Prefeitura Municipal de Magé	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maricá	SANEMAR	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	Águas do Rio 4	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
	Prefeitura Municipal de Mesquita	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nilópolis	Águas do Rio 4	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	Águas de 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	Águas do Rio 4	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
	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paracambi	Rio+Saneamento	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	Prestador	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
	Prefeitura Municipal de Paracambi	Aglomerado Rural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petrópolis	Águas do Imperador	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
	Prefeitura Municipal de Petrópolis	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Queimados	Águas do Rio 4	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	Águas do Rio 1	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
	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rio de Janeiro	Águas do Rio 1	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
	Águas do Rio 4	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
	Iguá Saneamento	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
	Zona Oeste Mais Saneamento	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	Águas do Rio 1	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
	Prefeitura Municipal de São Gonçalo	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São João de Meriti	Águas do Rio 4	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	Rio+Saneamento	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
	Prefeitura Municipal de Seropédica	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanguá	Águas do Rio 1	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
	Prefeitura Municipal de Tanguá	Rural Isolado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 8-9 – Demandas total por ligações individuais entre 2025 e 2044

MUNICÍPIO	PRESTADOR	SITUAÇÃO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Cachoeiras de Macacu	AMAE	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	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de Itaboraí	Rural Isolado	73	72	71	69	69	67	66	64	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaguaí	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de 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	SANEMAR	Aglomerado Rural	24	24	24	23	23	21	21	19	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rural Isolado	45	35	34	34	32	33	29	29	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mesquita	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de Rio Bonito	Rural Isolado	375	368	357	345	333	320	305	289	276	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São Gonçalo	Prefeitura Municipal de 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	Prefeitura Municipal de Seropédica	Rural Isolado	17	43	44	46	47	49	48	50	52	6	6	5	6	6	5	5	4	4	4	4
Tanguá	Prefeitura Municipal de Tanguá	Rural Isolado	106	104	104	104	102	101	99	97	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

8.2.3 Demanda de novas infraestruturas de esgotamento sanitário

Na RMRJ nota-se a existência de 3 sistemas integrados de tratamento de esgoto, sendo 2 operados pela Águas do Rio 4 (Sarapuí e Pavuna) e 1 operado pela Águas do Rio 1 (Apolo). Já em relação às ETE que tratam somente os efluentes do município em que estão localizadas, ou seja, operam em sistemas isolados, ao todo foram identificadas 242 unidades ativas, sendo 9 operadas pela Águas de Niterói, 32 pela Águas do Imperador, 4 pela Águas do Rio 1, 8 pela Águas do Rio 4, 5 pela Iguá Saneamento, 3 pela Rio + Saneamento, 12 pela SANEMAR e 169 pela Zona Oeste Mais Saneamento. Ao longo das estimativas de demanda, além das estruturas de tratamento existentes também foram consideradas as estações de tratamento previstas nos diversos instrumentos de planejamento dos prestadores de serviço. Apresenta-se a seguir, o detalhamento dessas estruturas por prestador de serviço.

- Segundo a SANEMAR, as seguintes ETE estão previstas: Nova Maricá, módulo I (capacidade de 50 L/s e previsão de operação em 2025), módulo II (capacidade de 50 L/s e previsão de implantação em 2027) e módulo III (capacidade de 250 L/s e previsão de implantação em 2030); Itaipuaçu (capacidade de 520 L/s e previsão de implantação em 2028); Recanto A (capacidade de 40 L/s e previsão de implantação em 2026); Ponta Negra (capacidade de 25 L/s e previsão de implantação em 2026); Cordeirinho (capacidade de 66 L/s e previsão de implantação em 2028); e Jaconé (capacidade de 9,0 L/s e previsão de implantação em 2028).
- Segundo a Águas do Rio, a ETE Queimados atenderá 100% da população do município de Queimados, 100% da população de Japeri e 7% da população de Nova Iguaçu. A ETE Bom Retiro atenderá 34% da população do município de Itaboraí e 20% da população de São Gonçalo. Todavia, não foram informadas as capacidades/vazões previstas ao longo do horizonte de planejamento e, portanto, tais unidades não foram incluídas na estimativa da demanda por tratamento de esgoto. Ainda conforme informado pela concessionária, as ETE Grande Rio (Itaboraí), Itambi (Itaboraí), Vila Gabriela (Itaboraí), Jardim Catarina (São Gonçalo), Guaxindiba (São Gonçalo) e Pinhão (Tanguá) serão descomissionadas. Em relação ao emissário submarino de Ipanema, operado pela Águas do Rio, como destacado no diagnóstico, a legislação vigente no estado do Rio de Janeiro (Lei Estadual nº 2661/1996) preconiza a necessidade de tratamento primário completo antecedente ao emissário submarino, condição essa não atendida por tal estrutura atualmente. A concessionária reforçou que está em tratativas com o INEA sobre passivo ambiental decorrente da obrigação pretérita desde o início da concessão. Nesse sentido, conforme será detalhado no Produto 4 – Planejamento de Ações, tal situação dever ser ajustada pelo prestador, devendo este processo ser acompanhado pela agência reguladora e o órgão ambiental.

- Conforme informado pela Iguá, a ETE Barra da Tijuca apresenta uma vazão máxima horária atual de 3,5 m³/s e uma vazão média é de 1,95 m³/s, sendo que após as obras de melhoria e ampliação da estação esta capacidade será de 5,3 m³/s. Em relação às ETE Vargem Grande, Vargem Pequena, Novo Horizonte II e Uruçanga, a concessionária destaca que suas instalações seguirão em operação enquanto atenderem aos parâmetros de qualidade. Dessa forma, e por não terem sido informadas previsões de desativação, suas capacidades forma mantidas ao longo de todo o horizonte de planejamento.
- Para a Rio + Saneamento, foi identificado que a ETE Lajes, que atende o município de Paracambi, está construção. Contudo, não foi incluída no cálculo da demanda por tratamento de esgoto pela ausência de previsão para o início de operação.
- Segundo Zona Oeste Mais Saneamento, as seguintes ações estão previstas e foram consideradas na estimativa de demanda por tratamento de esgoto na região da AP5, no Rio de Janeiro: ampliação da ETE Santa Cruz, que passará de uma capacidade de 118 L/s para 200L/s, com previsão de operação em 2027; e implantação da ETE Campo Grande com capacidade de 420 L/s e previsão de operação em 2027.

É preciso destacar que, de acordo com a concessionária Águas do Rio 4, apesar da inexistência de contrato com a Prefeitura Municipal de São João de Meriti, a empresa continua recebendo os efluentes advindo do município, sendo que 22% da vazão atual da ETE Sarapuí e 14% da vazão atual da ETE Pavuna atendem à população do município. Tais capacidades de tratamento não foram consideradas no cálculo da demanda, visto que não há contrato ente a prefeitura e a concessionária e, dessa forma, verifica-se um déficit de tratamento. Porém, caso a exportação do esgoto do município se mantenha, São João de Meriti apresentará saldo em relação à capacidade de tratamento até 2029; após isso, apresentará déficits crescentes até o final do horizonte de planejamento. Vale reforçar que essa situação integrará uma das medidas institucionais previstas no Produto 4, de forma a regularizar a prestação dos serviços na RMRJ.

Nesse sentido, no que se refere aos contratos dos blocos de concessão, a partir dos Planos Diretores de Esgoto (PDE) disponibilizados, verificou-se, de maneira geral, que tal planejamento previsto pelos contratos de concessão ainda se apresenta incipiente, necessitando de informações mais robustas como, a título de exemplo, a previsão de ampliação, desativação e adequação das infraestruturas de coleta e tratamento. Para tal cenário, as concessionárias informaram que os banco de dados e projetos recebidos durante o processo de concessão não refletem à realidade e, portanto, novos levantamentos, como estudos de cadastramento e verificação das unidades existentes, estão sendo realizadas. Ressalta-se que a lacuna de informações nos PDE foi identificada e relatada pela AGENERSA durante a realização dos seminários para validação dos

dados do PlanSAN, sendo que os PDE passaram por processo de revisão[43] e estão novamente sendo avaliados pela agência reguladora.

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 8-10, 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 12.517,03km. 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.

No que se refere à extensão de rede, são esperados déficits para a área urbana dos 22 municípios da RMRJ ao longo do horizonte de planejamento, com destaque para Nova Iguaçu (área de atuação da Águas do Rio 4), atingindo o déficit de 1.803,17km em 2044; Duque de Caixas (área de atuação da Águas do Rio 4), atingindo o déficit de 1.836,13km em 2044, e Rio de Janeiro (área de atuação da Zona Oeste Mais Saneamento) com valor correspondente a 2.007,06 km ao final do horizonte de planejamento.

Tabela 8-10 – 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
Itaboraí	Águas do Rio 1	2025	219,38	86,29	-73,74	-46,96

[43] Os PDE em revisão não foram disponibilizados, visto que as informações ainda estavam em processo de validação pela AGENERSA.

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)
		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[44]	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
		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

[44] 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	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)

Com relação ao tratamento de esgoto nas áreas urbanas, observa-se saldo em relação às infraestruturas no longo prazo (2044) para 7 dos 22 municípios, conforme apresentado a seguir:

- Maricá (área de atuação da SANEMAR): 723,80 L/s.
- Mesquita (área de atuação da Águas do Rio 4): 308,27 L/s.
- Niterói (área de atuação da Águas de Niterói): 856,55 L/s.
- Petrópolis (área de atuação da Águas do Imperador): 254,12 L/s.
- Rio de Janeiro (área de atuação da Águas do Rio 1): 10.926,21 L/s.
- Rio de Janeiro (área de atuação da Águas do Rio 4): 505,44 L/s.
- Rio de Janeiro (área de atuação da Iguá Saneamento): 178,17 L/s.

Nos demais municípios e nas áreas de concessão do Rio de Janeiro, torna-se necessário o incremento das infraestruturas de tratamento de esgoto a partir de 2025, com exceção de Duque de Caxias (Águas do Rio 4) e de São Gonçalo (Águas do Rio 1) onde o déficit se inicia a partir de 2027 e 2028, respectivamente.

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 8-10, apenas nas áreas rurais dos municípios de Cachoeiras 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.

8.3 Macrodrenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

8.3.1 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 8-9.

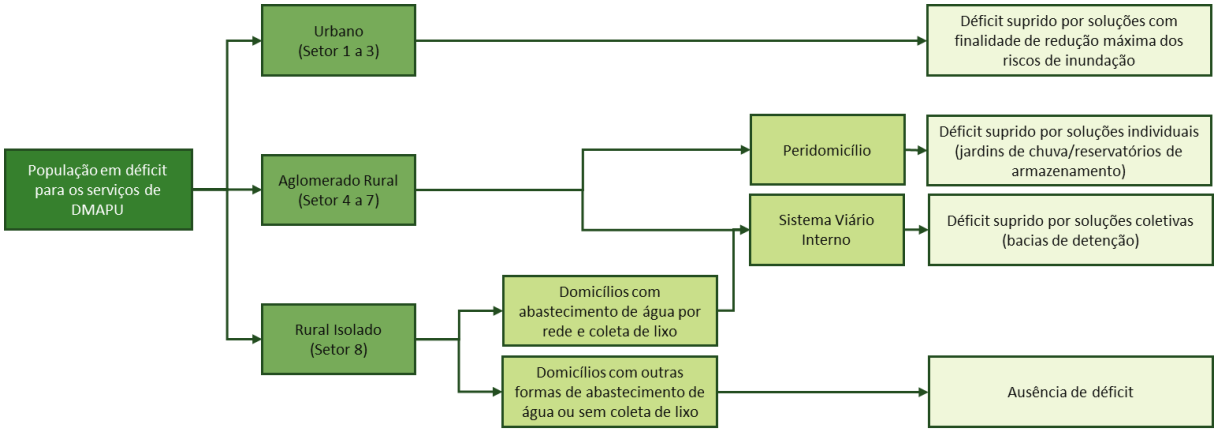


Figura 8-9 – Premissas para a distribuição das soluções de drenagem urbana e manejo de águas pluviais para o horizonte de planejamento

Para as áreas urbanas, conforme mencionado nos itens anteriores, o indicador que mais se aproxima do déficit versa sobre o percentual de domicílios em risco de inundação[45], para o qual são estabelecidas as respectivas metas de médio e longo prazos. Dessa maneira, 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 apresentadas no item 7.3, 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 para o planejamento 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.

Conforme exemplificado no PLANSAB, no Volume 5 do Panorama do Saneamento Básico no Brasil (BRASIL, 2014), alguns locais ainda que urbanizados não necessitam de sistemas de

[45] 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.

macrodrenagem pluvial, dependendo da configuração da urbanização e pluviosidade local. Outros, por sua vez, não se adaptam à adoção de técnicas convencionais, em razão de custos do sistema. Ainda, há locais em que as alternativas para emprego de técnicas compensatórias são restritas, por exemplo, em razão do tipo de solo, profundidade do lençol freático e densidade de ocupação urbana. Dessa maneira, entende-se que a redução da exposição ao risco dos desastres hidrológicos demanda avaliação individualizada a nível de projeto para sua implementação, podendo envolver soluções coletivas, individuais, estruturais e/ou estruturantes. A despeito dessas diferenças e dificuldades, entende-se a necessidade de definição de uma metodologia global para avaliação das demandas e necessidades de investimentos em sistemas de DMAPU, visando uma estimativa de investimentos. Nesse sentido, para suprir o déficit e visando a redução máxima dos riscos de inundação, assume-se como premissas que as ações a serem realizadas consistem em:

- Implementação de sistema convencional de DMAPU, com preservação de fundo de vale e utilização de técnicas compensatórias de drenagem urbana (microreservatórios de lote) nas áreas de expansão urbana.
- Realização de intervenções em áreas de risco de inundação, com base em enfoques do tipo custo-benefício que considera estimativa de prejuízos decorrentes das inundações.
- Reposição das redes de macrodrenagem, incluindo reposição das estruturas e mau estado de conservação, com presença de patologias estruturais, e em função de seu desgaste contínuo.

Destaca-se que, como parte dos domicílios urbanos estão inseridos nas áreas de favelas e comunidades urbanas, cujo cálculo do déficit foi realizado partindo-se do mesmo indicador de risco de inundação, entende-se que a dificuldade de uma proposição de soluções para suprir o déficit é ainda maior, devido às dificuldades inerentes ao atendimento nessas localidades. No entanto, entende-se também que as premissas gerais adotadas para as áreas rurais podem ser também consideradas no âmbito das favelas e comunidades, feitos os devidos ajustes relacionados aos custos adotados, conforme apresentado no item 9.2.2.

Em relação às áreas rurais aglomeradas e isoladas, considerou-se a demanda a partir das unidades domiciliares, na perspectiva da área de influência do peridomicílio, e da abrangência do sistema viário interno. Diante da carência ou fragilidade de informação sobre a existência de soluções de manejo de águas pluviais na área rural (conforme apresentado no item 5.3), 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. Adotou-se que os jardins de chuva devem ser utilizados, preferencialmente, e os reservatórios de chuva devem ser utilizados em peridomicílios cujas características do terreno, do solo ou do lençol freático não permitam a implantação de um jardim de chuva, conforme será apresentado no item 9.2.

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.

8.3.2 Demanda por soluções de DMAPU

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[46], de forma a suprir o déficit considerando as metas estabelecidas, 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[47]). Desse total, 1.460.187 domicílios inseridos em áreas 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 alcance das metas. 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

[46] 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.

[47] 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.

que o quantitativo de domicílios a serem atendidos nessas áreas rurais decorre das metas estabelecidas no item 6.3.

Na Figura 8-10 e Tabela 8-11 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. Destaca-se, ainda, a diferença entre os valores relacionados às áreas urbanas e rurais, os quais, apesar da diferença conceitual no que tange à definição do déficit e demanda, são esperados 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, destacam-se que os incrementos previstos para a RMRJ são, em grande parte, decorrentes da necessidade de atendimento no município de São Gonçalo[48], 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.

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

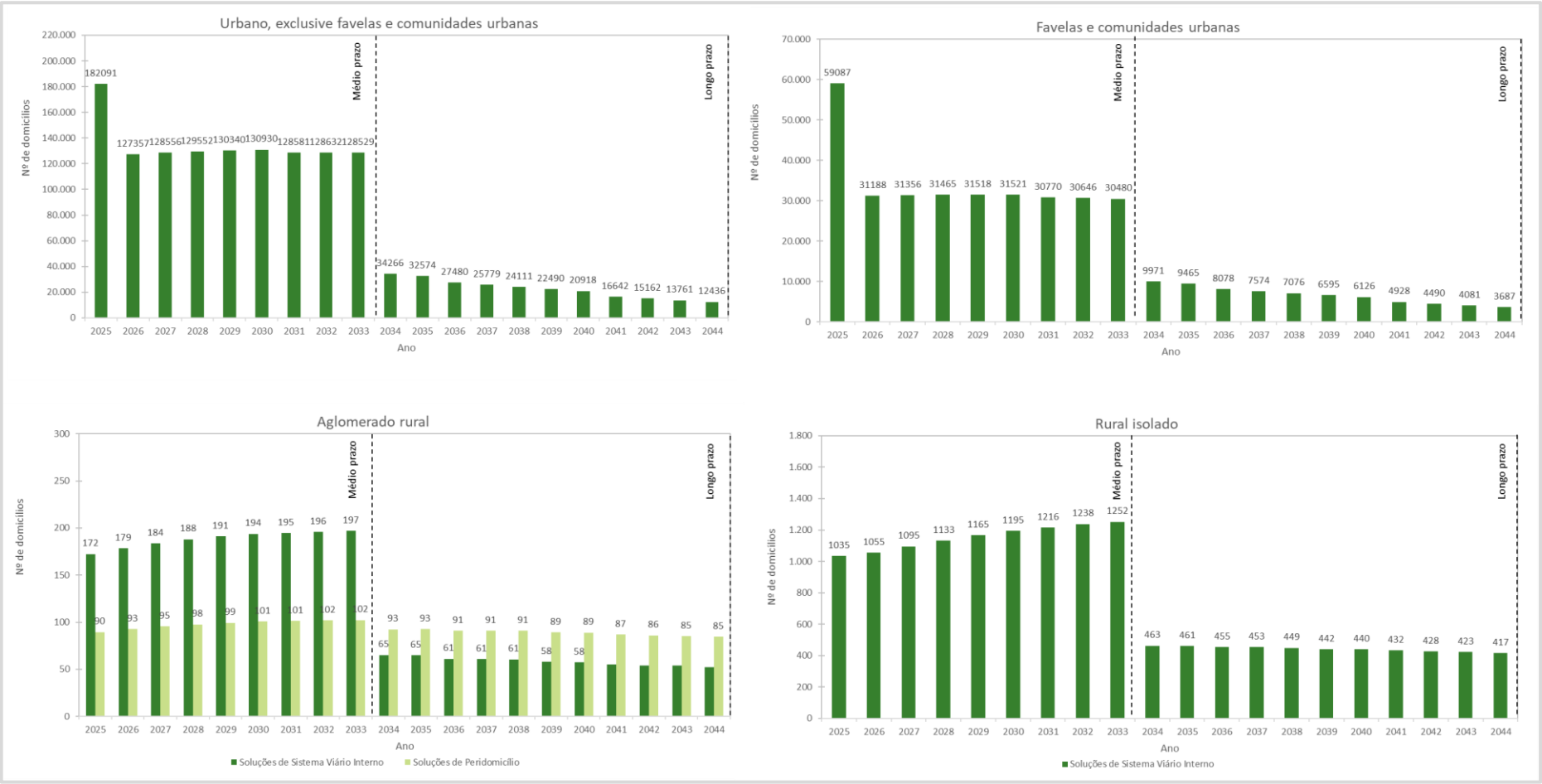


Figura 8-10 – Demanda por soluções de DMAPU ao longo do horizonte de planejamento

Tabela 8-11 – Demanda total por soluções de DMAPU entre 2025 e 2044

	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Belford Roxo	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	10114	5707	5772	5826	5867	5897	5757	5754	5743	1243	1158	865	783	705	629	559	305	241	184	130
	Favelas e comunidades urbanas	3849	1512	1509	1501	1490	1476	1387	1365	1341	533	496	371	336	302	270	239	131	103	79	56
Cachoeiras de Macacu	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	1462	1268	1297	1325	1351	1375	1376	1394	1408	209	199	160	149	138	128	119	82	73	64	56
	Favelas e comunidades urbanas	99	35	34	33	32	31	26	24	23	24	22	17	16	14	13	12	7	6	5	4
	Aglomerado rural - Sistema viário interno	19	20	20	20	20	19	19	18	18	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2
	Aglomerado rural - Peridomicílio	10	10	10	10	10	10	10	9	9	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	5
	Rural isolado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Duque de Caxias	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	15880	14284	14529	14756	14963	15151	15280	15421	15544	2336	2222	2060	1947	1838	1730	1627	1481	1385	1293	1207
	Favelas e comunidades urbanas	5182	4026	4091	4150	4204	4252	4282	4317	4347	720	686	635	601	567	534	502	457	427	399	372
	Rural isolado	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guapimirim	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	1226	1063	1082	1100	1115	1129	1131	1141	1149	167	158	135	127	119	111	102	82	74	68	61
	Favelas e comunidades urbanas	82	84	86	88	90	91	93	94	95	7	6	5	5	5	4	4	3	3	3	2
	Aglomerado rural - Sistema viário interno	20	21	22	22	23	23	23	24	24	8	8	8	8	8	7	8	7	7	8	7
	Aglomerado rural - Peridomicílio	10	11	11	11	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	Rural isolado	0	0	0	0	2	2	2	2	2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Itaboraí	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	3327	1613	1597	1576	1552	1524	1406	1371	1332	681	634	480	434	391	351	311	179	143	112	84
	Favelas e comunidades urbanas	1564	1043	1061	1075	1088	1099	1086	1091	1094	178	165	124	112	101	90	80	44	35	27	19
	Rural isolado	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Itaguaí	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	1840	941	942	941	940	936	871	863	854	336	318	225	207	188	171	155	69	54	39	25
	Favelas e comunidades urbanas	325	148	149	151	151	152	145	144	144	41	39	28	25	23	21	19	8	6	5	3
	Aglomerado rural - Sistema viário interno	14	15	15	15	16	16	16	16	16	5	6	5	5	5	5	4	5	4	4	4
	Aglomerado rural - Peridomicílio	7	8	8	8	8	8	8	8	8	7	8	7	7	8	7	7	7	7	7	7
	Rural isolado	0	0	1	3	4	5	5	6	6	3	3	2	3	2	2	3	1	1	1	1
Japeri	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	635	346	349	350	352	353	336	336	336	149	146	121	118	114	111	107	84	80	76	72
	Favelas e comunidades urbanas	284	97	96	95	95	93	82	80	79	88	87	72	70	68	66	63	50	47	45	42
Magé	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	6392	6013	6135	6250	6359	6459	6494	6567	6633	674	641	524	489	455	422	390	286	255	226	200
	Favelas e comunidades urbanas	898	821	839	855	870	885	890	901	910	85	81	66	62	57	53	49	36	32	28	25
	Aglomerado rural - Sistema viário interno	87	92	96	100	104	107	109	111	112	42	42	40	39	39	38	38	36	36	35	34
	Aglomerado rural - Peridomicílio	45	48	50	52	54	55	56	58	58	54	54	54	54	54	54	54	53	53	52	52
	Rural isolado	57	27	29	30	32	32	31	32	32	16	17	14	14	14	13	12	10	9	10	8
Maricá	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	5110	2336	2368	2399	2429	2457	2155	2158	2158	334	318	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Favelas e comunidades urbanas	826	269	273	276	279	282	244	244	244	39	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aglomerado rural - Sistema viário interno	10	10	10	10	10	9	9	8	8	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	Aglomerado rural - Peridomicílio	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	1	2
	Rural isolado	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mesquita	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	3084	2667	2715	2759	2798	2835	2835	2857	2877	408	383	318	296	272	251	230	173	153	136	120
	Favelas e comunidades urbanas	1582	997	1011	1022	1031	1039	1028	1031	1033	214	202	167	155	143	132	121	91	81	72	63
	Rural isolado	20	21	22	23	23	24	24	25	25	9	10	9	9	9	9	9	8	8	9	8
Nilópolis	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	1798	1320	1309	1294	1274	1254	1232	1206	1180	536	501	467	433	400	370	339	315	289	265	243
	Favelas e comunidades urbanas	74	29	28	27	26	25	23	22	21	20	18	17	16	15	13	12	12	11	10	9
Niterói	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	9450	7673	7788	7893	7989	8075	8040	8095	8141	1449	1384	1172	1103	1036	970	905	713	651	592	536
	Favelas e comunidades urbanas	2173	657	649	640	628	616	567	551	534	421	402	340	320	301	282	263	207	189	172	156
Nova Iguaçu	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	9629	4625	4578	4517	4445	4363	4074	3970	3862	2549	2417	2043	1910	1779	1654	1531	1199	1085	977	876
	Favelas e comunidades urbanas	1463	432	421	409	396	381	340	324	307	322	305	257	240	224	208	192	150	135	122	109
	Aglomerado rural - Sistema viário interno	8	8	7	7	7	7	7	6	6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	Aglomerado rural - Peridomicílio	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2
	Rural isolado	0	21	20	20	19	19	17	16	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paracambi	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	698	749	760	771	780	787	799	804	810	121	114	109	102	96	87	82	78	73	66	62
	Favelas e comunidades urbanas	216	229	233	236	240	242	246	249	251	27	26	25	24	22	20	19	19	17	16	15
	Aglomerado rural - Sistema viário interno	14	14	13	13	13	13	13	13	13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Aglomerado rural - Peridomicílio	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Rural isolado	0	2	3	4	4	5	6	7	7	1	1	2	2	2	2	3	3	4	3	4
Petrópolis	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	2803	1751	1729	1703	1675	1642	1608	1570	1532	880	831	782	735	689	645	602	562	523	488	453
	Favelas e comunidades urbanas	371	265	257	248	238	227	216	205	194	202	191	179	169	158	148	138	129	120	112	104

	Situação	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
	Rural isolado	0	14	18	20	21	23	23	23	22	18	17	17	16	16	14	14	13	12	12	10
Queimados	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	1808	673	653	632	608	582	504	476	447	467	438	349	321	295	269	244	166	144	122	104
	Favelas e comunidades urbanas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Bonito	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	1292	1028	1054	1077	1100	1120	1124	1139	1151	277	266	234	222	208	196	183	155	142	132	120
	Favelas e comunidades urbanas	44	41	42	43	44	45	45	46	46	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1
	Rural isolado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio de Janeiro	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	87202	56754	57190	57541	57803	57983	56514	56452	56323	17939	17167	14411	13598	12797	12004	11229	8714	7966	7247	6560
	Favelas e comunidades urbanas	32569	15565	15662	15733	15778	15803	15331	15290	15226	5336	5107	4284	4047	3806	3572	3339	2593	2368	2157	1950
São Gonçalo	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	9171	9144	9206	9245	9265	9264	9306	9278	9238	1977	1826	1731	1594	1460	1335	1217	1153	1053	960	873
	Favelas e comunidades urbanas	4216	3226	3201	3166	3123	3073	3052	2994	2933	1125	1038	985	906	830	758	691	655	597	544	495
	Rural isolado	931	963	994	1022	1047	1069	1092	1109	1124	407	404	405	401	399	395	392	391	387	383	380
São João de Meriti	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	7616	6601	6709	6805	6890	6964	7002	7051	7091	1187	1120	1021	956	893	833	776	692	639	590	544
	Favelas e comunidades urbanas	3082	1633	1639	1640	1639	1634	1614	1603	1590	554	523	477	446	417	389	362	323	298	275	254
Seropédica	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	934	344	330	320	310	300	262	250	241	234	224	179	169	157	147	138	97	88	77	70
	Favelas e comunidades urbanas	170	59	59	59	58	58	54	53	52	29	27	22	21	19	18	17	12	11	10	8
	Rural isolado	0	6	9	12	13	15	16	16	17	7	7	6	7	7	6	6	5	6	6	6
Tanguá	Urbana exclusive favelas e comunidades urbanas	619	457	464	470	474	479	474	476	477	115	109	92	87	81	76	71	55	50	45	41
	Favelas e comunidades urbanas	18	17	17	17	18	18	18	18	18	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	Rural isolado	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

9 ESTIMATIVA PRELIMINAR DE INVESTIMENTO

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.

A análise dos diagnósticos situacionais compreende a avaliação das atuais condições gerais da prestação dos referidos serviços abrangendo, entre outros, os aspectos econômico-financeiros (custos, receitas, taxas e tarifas, investimentos/ativos existentes etc.); os modelos vigentes de gestão da prestação; a existência e vigência de contratos de delegação da prestação dos serviços; a situação e a demanda e oferta de infraestruturas dos serviços de saneamento básico; os indicadores de desempenho econômico, administrativo e técnico; a existência e os resultados da política de cobrança.

A análise dos prognósticos contempla, especialmente, as metas de atendimento da cobertura e do acesso e de desempenho da prestação dos serviços; a evolução demográfica e correspondentes projeções das demandas e dimensionamento das necessidades de investimentos (programas, projetos e ações) para o cumprimento das metas, observados os planos contratuais de investimentos dos serviços delegados, se existentes.

A análise de viabilidade técnica e econômico-financeira e prospectiva da prestação dos serviços, conforme os diagnósticos e as proposições indicadas para as revisões dos planos de saneamento básico compreende, entre outras abordagens: avaliação dos custos de operação e manutenção atuais e suas projeções para o horizonte dos planos (20 anos), até o ano de 2044; estimativas dos custos dos investimentos necessários; projeção das estimativas de receitas com a cobrança pela prestação dos serviços, se existente, considerando as tarifas ou taxas médias vigentes; e cálculo estimativo das tarifas ou taxas médias (receitas) necessárias para a viabilidade econômico-financeira dos serviços no longo prazo.

Integram também estas análises as estimativas de custos de investimentos em soluções alternativas individuais adequadas para os domicílios rurais dispersos não atendidos por sistemas coletivos, bem como previsões de investimentos em ações estruturantes de planejamento, de atualização tecnológica e de melhoria e capacitação da gestão administrativa e operacional.

9.1 Concepção do modelo de cálculo das medidas estruturais

O modelo de cálculo proposto para os eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e, de forma parcial, para a drenagem urbana e manejo de águas pluviais, devido às suas particularidades estruturais, contempla as seguintes etapas:

- Etapa 1 – Definição dos horizontes temporais de análise: *(i)* ano base do estudo – 2022; *(ii)* início de plano – 2025; *(iii)* médio prazo – 2033; e *(iv)* longo prazo – 2044.
- Etapa 2 – Análise e sistematização das informações dos diagnósticos setoriais no âmbito municipal e metropolitano e de outras fontes secundárias, referentes aos sistemas e serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de macrodrenagem urbana e de águas pluviais, compatibilizadas com o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da RMRJ (PEDUI-RMRJ), com os Estudos de Planejamento Regionalizado Metropolitano do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, elaborados para a modelagem da concessão desses serviços então operados pela CEDAE, com os Programas de Saneamento Ambiental (PSAM-SEA) e com os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), especialmente os elementos relativos aos aspectos econômico-financeiros (custos, receitas, taxas e tarifas, investimentos/ativos existentes etc.), aos modelos de gestão, incluindo os contratos vigentes de delegação da prestação dos serviços e respectivos prestadores, políticas de cobrança, demanda e oferta de infraestruturas dos serviços, indicadores de desempenho econômico, administrativo e técnico etc.
- Etapa 3 – Análise dos prognósticos indicados para o PlanSAN contemplando, entre outros aspectos: objetivos e metas; projeções das demandas e das necessidades de investimentos em expansão e em reposição das infraestruturas e correspondentes programas, projetos e ações; soluções integradas locais e regionalizadas para a prestação dos serviços, incluindo:
    - avaliação e definição das soluções tecnológicas, da metodologia de cálculo e dos parâmetros que serão considerados para a projeção e estimação das demandas e da necessidade de investimentos em expansão e em manutenção/reposição das infraestruturas dos serviços; e
    - avaliação, definição e atualização das estimativas de custos/preços unitários e globais dos investimentos em expansão e em manutenção/reposição das infraestruturas dos serviços, que serão considerados no estudo de investimentos, conforme as soluções tecnológicas adotadas.

- Etapa 4 – Avaliação das informações obtidas dos diagnósticos das situações atuais e de outras fontes referenciais de custos, e definição dos critérios e parâmetros para as projeções das despesas de exploração, das receitas, bem como de outros fatores e elementos a serem considerados na modelagem das análises de viabilidade e sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços.
- Etapa 5 – Modelagem, estruturação e formulação da metodologia de análise de viabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços, conforme informações disponíveis, elementos e proposições indicadas nos tópicos anteriores, incluída a realização de testes de funcionalidade e de consistência da metodologia adotada, considerando a configuração e classificação estrutural das informações, a saber:
    - por município, como unidade territorial básica de análise;
    - por serviço e respectivos prestadores/operadores;
    - por zonas urbanas e por aglomerações e domicílios isolados rurais de cada município, como unidades de avaliação da prestação atual dos serviços e de cálculos das estimativas de demandas e de investimentos necessários;
    - por natureza dos investimentos, considerando as demandas de expansão e de manutenção/reposição das infraestruturas dos serviços;
    - por grupos de informações representativas das despesas de exploração e outros custos e das receitas dos serviços, atuais e projetadas;
    - por elementos para estimação das receitas (de tarifas/taxas) e de eventuais subsídios necessários para viabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços;
    - por fluxos anuais prospectivos para o marco temporal das metas assumidas para universalização dos serviços.
- Etapa 6 – Cálculos e análises de viabilidade técnica e econômico-financeira atual e prospectiva da prestação dos serviços, conforme as proposições definidas para o PlanSAN, seus objetivos e metas, compreendendo:
    - análises individuais para cada município e por serviço, conforme os respectivos modelos de gestão e formas de prestação individual, integrada ou compartilhada dos serviços, nas zonas urbanas e rurais, considerando as soluções atuais e eventuais alternativas indicadas;

- análises consolidadas para cada um dos municípios, considerando se estão ou não inseridos nos blocos de concessão, ressaltando-se que há municípios que pertencem aos blocos e estão fora da RMRJ;
- observa-se que, para os serviços prestados mediante delegação contratual, a análise de viabilidade técnica e econômico-financeira deve considerar o prazo de vigência da delegação (concessão), quando este for maior que o horizonte de PlanSAN.

- Etapa 7 – Revisões e ajustes da modelagem e da metodologia de análises de viabilidade, conforme as indicações propostas pelas instâncias executivas e de decisão no âmbito do PlanSAN.

- Etapa 8 – Realização das análises finais dos resultados dos estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira e demais aspectos econômicos indicados.

Em síntese, a macroarquitetura do modelo de estimativa dos investimentos em medidas estruturais é apresentada na Figura 9-1 .

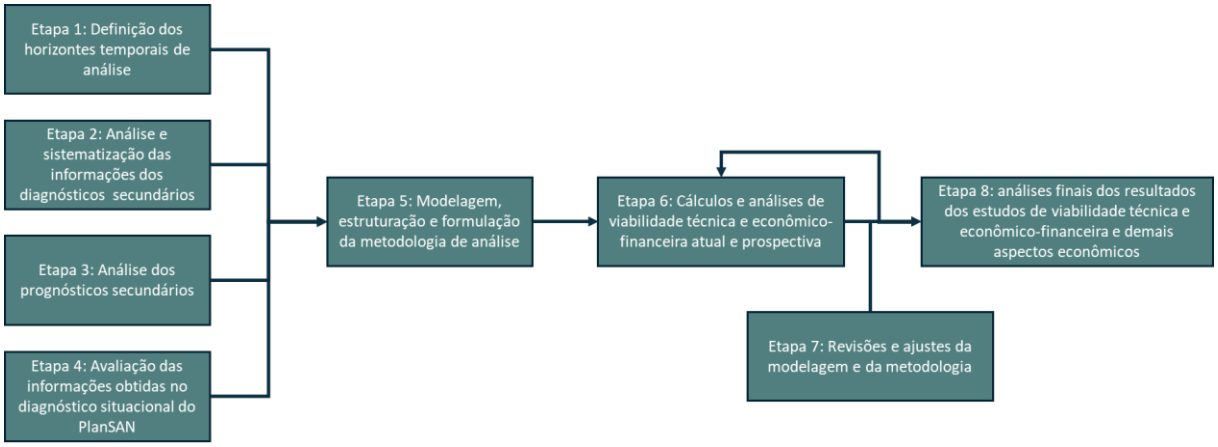


Figura 9-1 – Macroarquitetura do modelo de cálculo de medidas estruturais

Os requisitos aplicáveis aos estudos dos aspectos econômico-financeiros indicam a necessidade de realização de análises econômicas para, pelo menos, três instâncias de planejamento e gestão institucional dos serviços: *(i)* municipal, *(ii)* microrregional (blocos), e *(iii)* regional (RMRJ). A partir de então, pode haver indicações de novas (re)organizações acerca da prestação dos serviços, envolvendo os diversos *stakeholders*. Ressalta-se que tais análises serão realizadas conforme informações disponíveis.

Para tanto, a metodologia a ser utilizada tem como foco principal a realização de análises individuais por município e por serviços, considerando os diferentes arranjos e modelos de

prestação dos serviços em cada município. Nesse sentido, o modelo de análise a ser desenvolvido permite avaliar os seguintes aspectos e elementos essenciais:

- Modelos de gestão (público municipal, regionalizada, privado), considerando:
  - formas de prestação dos serviços: municipal ou regionalizada;
  - no caso de prestação delegada, a natureza do prestador contratado: entidade estatal, ou empresa privada), a modalidade de delegação (concessão, gestão associada) e a vigência do contrato, bem como os casos de terceirização de atividades dos serviços.
- Identificação e caracterização das infraestruturas operacionais existentes para a prestação dos serviços, considerando:
  - recursos humanos alocados aos serviços;
  - situação econômico-financeira dos serviços, contemplando:

    i. análise geral da sustentabilidade econômica da prestação, envolvendo a política de cobrança, necessidades e capacidade de financiamento dos serviços, particularmente dos investimentos.

    ii. avaliação quantitativa e dimensional (capacidades) das infraestruturas dos sistemas existentes, abrangendo as áreas urbana e rural, caracterização da cobertura e acesso aos serviços.

    iii. caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores técnicos, operacionais e financeiros, relativos a: consumos/utilização, receitas, índice de perdas, custos, despesas, tarifas, quantidade de usuários (domicílios) residenciais e outros, inadimplência de usuários, eficiência comercial e operacional etc.

    iv. avaliação da capacidade de atendimento das infraestruturas existentes frente a demanda atual e futura, por áreas ou agrupamentos de setores urbano e rural do município, incluídas alternativas de soluções individuais para domicílios isolados.

  - análise prospectiva da prestação dos serviços, incluindo:

    v. projeções de demanda de serviços contemplados no estudo para os horizontes do PlanSAN e contratos de concessão;

    vi. planos de investimentos vigentes, contratuais ou propostos pelos prestadores, ou, quando não houver plano definido, metodologia para estimação das demandas e das necessidades, dimensionamento e custos dos investimentos requeridos;

vii. análise da viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços considerando os planos e/ou as necessidades de investimentos para a universalização dos serviços, com a demonstração das projeções estruturais, dos indicadores e dos fluxos de caixa, incluídos os custos de exploração e de investimentos, previsões de receitas e demais elementos para avaliação da sustentabilidade e das condições de financiamento dos serviços.

viii. modelo de análise que contemple os diferentes aspectos econômicos relacionados aos modelos de gestão da prestação dos serviços e possibilite tanto as análises individuais de cada município como a comparabilidade entre eles.

Considerando as especificidades dos modelos dominantes de gestão da prestação dos serviços, o modelo de análises econômico-financeiras trata em dois blocos diferentes: *(i)* os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário – individual ou regionalizado -, e *(ii)* o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais.

Conforme metodologia adotada e informações disponibilizadas, as análises e as informações são tratadas em níveis de agregação dos elementos mais relevantes para o escopo do PlanSAN contemplando, para cada eixo, as informações desagregadas por agrupamento de análise (urbano, aglomerados rurais e rurais isolados) relativas aos seguintes aspectos quando aplicáveis, pela ordem:

- Projeções demográficas – população e domicílios.
- Projeções de domicílios/economias atendidas.
- Indicadores de atendimento e de desempenho (perdas de água, inadimplência e medição).
- Cálculo de estimativa das demandas.
- Projeção dimensional das infraestruturas dos sistemas.
- Estrutura básica de pessoal próprio.
- Projeção das despesas de exploração e outras.
- Projeção das estimativas de custos dos investimentos em expansão e reposição.
- Projeção das estimativas de receitas dos serviços.

- Fluxo de caixa agregado para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, quando regionalizados e desagregado quando prestados individualmente e para o serviço de manejo de águas pluviais.
- Demonstrativo de cálculo da tarifa ou taxa (receita) necessária, também agregada para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário quando regionalizados.

As fontes de dados utilizadas nas análises são os diagnósticos anuais do SNIS, disponíveis até o ano de 2022, cujo ao longo da elaboração do PlanSAN foram revisados e complementado pelos prestadores e gestores municipais. Ainda foram analisados os prognósticos dos PDA e PDE dos municípios dos blocos de concessão e também os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).

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 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 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.

Por sua vez, os estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira (EVTE) realizados para fundamentação dos processos de concessão dos blocos de prestação regionalizada dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, embora tenham sido realizados com base em dados e pressupostos referenciados aos anos de 2019/2020, partiram de projeções

demográficas que não se confirmaram com o Censo de 2022, além de adotarem premissas inconsistentes da situação do atendimento dos serviços, conforme mostram os dados do SNIS. No entanto, a estrutura e modelagem dos referidos EVTE contribuem para configuração das premissas e parâmetros adotados neste estudo.

Diante desse cenário torna-se necessária a definição e adoção de premissas e parâmetros técnicos e financeiros para realização dos cálculos das projeções de demandas, da quantificação das infraestruturas necessárias para atender às demandas e das estimativas de custos operacionais e investimentos previstos.

Importante ressaltar que o PlanSAN consiste em um instrumento de planejamento macroeconômico, a 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.

Sendo assim, 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.

9.2 Premissas adotadas para o modelo de cálculo das medidas estruturais

9.2.1 Abastecimento de água e esgotamento sanitário

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 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 setores municipais – 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% o 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 prazo previsto para as concessões regionais, 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) para os 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) para os 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 houver e for disponiblizado.

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, fixado em 0,1 l/s/km de rede.

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.

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 de 3,43% 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 SABESP, realizado em 2019, tendo como base conjuntos de obras efetivas de cada serviço, executadas em diversas regiões do estado de São Paulo e representativas das tipologias e dimensões dos sistemas e dos portes populacionais dos municípios. Estes custos são ajustados a preços de dezembro de 2022, 2023 e 2024, pela variação do INCC/FGV.

Para estimativa dos cálculos da tarifa ou taxa (receita) média necessária 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 (TIR) real de 10,065%, estimada para 2024, conforme as regras definidas nos contratos de concessão dos blocos, replicada, para efeito comparativo, para os municípios não integrantes desses blocos.

Embora esta modalidade de cálculo da tarifa ou taxa 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.

9.2.2 Macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais

Para os serviços de DMAPU os investimentos são estimados de forma específica para as áreas urbanas e áreas rurais. Ainda, para as áreas urbanas, foram determinadas premissas específicas para as áreas de favelas e comunidades urbanas.

Para as áreas urbanas utilizou-se como base a metodologia do PLANSAB (2019), cujo detalhamento encontra-se no Volume 5 do Panorama do Saneamento Básico no Brasil (BRASIL, 2014) e, de forma complementar, especialmente para ajustes e atualização de valores, considerou-se a metodologia do PLANSAB (2023), com ajustes[49] considerando a realizada da RMRJ. Foi priorizada a utilização da versão anterior do PLANSAB por entender que essa está mais bem relacionada ao atendimento do déficit estabelecido no âmbito do PlanSAN[50].

Destaca-se que, conforme pontuando nos PLANSAB (2019; 2023), a metodologia de investimentos em DMAPU apresenta fragilidades pelos motivos previamente mencionados como: *(i)* ausência e fragilidade de bases de dados existentes; *(ii)* estruturas de drenagem dependentes e relacionadas a múltiplas características ambientais, como permeabilidade do solo e profundidade do lençol freático, e características de ocupação urbana, como densidade demográfica, ocupação de áreas irregulares e infraestrutura viária; *(iii)* existência de soluções de drenagem pode não ser suficiente para proteção de desastres hidrológicos, e a não ocorrência de eventos extremos em locais com infraestrutura insuficiente pode indicar, de forma equivocada, que o sistema esteja adequado.

A partir disso, a metodologia adotada no PlanSAN considera parcelas de expansão (equivalente à implantação e adequação) e reposição dos sistemas de drenagem urbana para a estimativa de investimentos. Para a parcela de expansão, no que se refere à implantação de estruturas em áreas de expansão urbana, foi necessário definir alguns pressupostos de forma a caracterizar as áreas de expansão urbana, permitindo estimar o montante de investimento necessário ao atendimento dessa parcela aos serviços de DMAPU.

[49] A metodologia do PLANSAB (2023) foi desenvolvida com fins de comparar e ajustar os custos adotados na metodologia do PLANSAB (2019), utilizada como base no presente plano. Foram feitas adaptações como: utilização de dados de precipitação extrema, ao invés dos dados de precipitação acumulada anual, além de valores de densidade de domicílios, ao invés de dados de densidade populacional.

[50] De maneira simplificada, a metodologia do PLANSAB (2023) utiliza como base para estimativa de investimentos os valores estabelecidos nos planos municipais existentes, correlacionados aos dados de precipitação anual e densidade populacional para estimar os valores de investimentos para municípios com ausência de plano, não estando vinculado ao indicador de déficit estabelecido. Ainda, entende-se que o plano regional deve orientar a elaboração de planos municipais, e não o contrário.

Ainda compondo a parcela de expansão, foi feita a estimativa de custos relacionados à adequação do sistema de drenagem urbana existente, especialmente no que se refere às áreas em risco de inundação. Para isso, partiu-se da premissa que as intervenções corretivas nos sistemas de drenagem existentes nessas áreas de risco têm custo equivalente aos prejuízos decorrentes de inundações referentes aos danos aos domicílios (residenciais) e à infraestrutura urbana. Por fim, em relação à parcela de reposição, o custo aplicado corresponde à recuperação de estruturas de DMAPU existentes. Os ajustes e critérios utilizados para o cálculo dessas parcelas estão detalhados na Tabela 9-1.

Tabela 9-1 – Ajustes e critérios de aplicação para o cálculo dos investimentos em expansão, reposição e adequação dos sistemas de drenagem nas áreas urbanas

Expansão		Reposição
Implantação	**Adequação**	

• Caracterização da expansão urbana:
  ○ densidade demográfica;
  ○ predominância de residências unifamiliares; e
  ○ área de lote padrão.
• Definição do custo de implantação por lote:
  ○ sistema convencional;
  ○ microrreservatório em cada lote (controle na fonte); e
  ○ preservação dos talvegues.
• Ajuste do custo unitário conforme as diferentes situações de atendimento atual dos municípios.
• Atualização dos preços/custos unitários.
	• Premissas adotadas:
	  ○ intervenções corretivas com custo equivalente aos prejuízos decorrentes de inundações (danos a domicílios e infraestrutura urbana) – curva dano vs. profundidade da inundação;
	  ○ ocupação predominantemente habitacional;
	  ○ dano aos domicílios dados de acordo com a área construída por domicílio em risco de inundação; e
	  ○ correspondência entre danos à infraestrutura urbana em relação aos danos em áreas residenciais e de serviços.
	  ○ Estimativa da quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação (indicador D2).
	• Atualização dos preços/custos unitários.
		• Estimativa de extensão das estruturas de DMAPU existentes.
		• Percentual de reposição.
		• Custo de recuperação de estruturas.
		• Atualização dos preços/custos unitários.

Conforme mencionado, em adição à metodologia anteriormente descrita, a estimativa de investimentos foi confrontada com metodologia apresentada pelo PLANSAB (2023), que é composta por parcelas de: expansão dos sistemas (municípios com e sem plano de drenagem urbana; manutenção da infraestrutura e reposição de ativos existentes; e elaboração de cadastro técnico das infraestruturas.

A parcela de expansão dos sistemas dos municípios que possuem plano municipal foi calculada a partir do valor atualizado monetariamente dos investimentos constantes de cada plano, subtraído do total de investimentos realizados após o ano de implementação do plano segundo

dados do SNIS, igualmente atualizado para a data base, somado ao valor apurado do total dos investimentos realizados antes do ano de publicação de cada PMSB, restrito a 2015, também atualizado.

Para a parcela de expansão dos sistemas dos municípios que não possuem plano, os investimentos foram estimados apenas para municípios selecionados[51], tendo sido utilizados dois critérios: criticidade constante do SNIS-AP; e coeficiente PD[52], baseado em dados pluviométricos e densidade populacional urbana. Os valores de investimento para os municípios que não possuem plano foram estimados a partir da fórmula paramétrica[53], os quais foram subtraídos dos valores de investimento já realizado pelo município (SNIS), a fim de obter a estimativa da parcela faltante necessária à universalização. A parcela de manutenção foi estimada com base na infraestrutura existente e, por fim, a parcela em cadastro técnico, os investimentos foram estimados considerando-se o custo estimado para se realizar o cadastro por área.

Em relação às áreas rurais aglomeradas e isoladas, são apresentados na Tabela 9-2 os ajustes e critérios adotados para fins de cálculo de investimentos de implantação das soluções nos peridomicílios e sistema viário interno.

Tabela 9-2 – Ajustes e critérios de aplicação para o cálculo dos investimentos em expansão dos sistemas de manejo de águas pluviais nas áreas rurais

Expansão	
Peridomicílio	**Sistema viário interno**

• Definição da solução a ser implementada (jardins de chuva ou reservatórios de armazenamento) observando as condicionantes ambientais: declividade, profundidade de lençol freático e grupo hidrológico do solo.
• Cálculo do total precipitado considerando chuva de projeto.
• Demanda de domicílios calculada com base no indicador MAP2.
• Cálculo dos investimentos obtido por meio do:
  ○ total de domicílios deficitários;
  ○ total precipitado; e
  ○ custo unitário.
• Atualização dos preços/custos unitários.
	• Demanda de domicílios calculada com base no indicador MAP1.
	• Comprimento de via por domicílio deficitário.
	• Custo unitário de implantação de bacias de contenção em função do tipo de solo.
	• Atualização dos preços/custos unitários.

[51] O PLANSAB (2023) entende que nem todos os municípios demandam soluções de DMAPU e, portanto, foram estabelecidos dois critérios para definir quais municípios demandam tais investimentos.

[52] O coeficiente PD consiste na multiplicação entre o dado da moda da precipitação anual acumulada e a densidade demográfica urbana dos municípios. No presente Plano foram considerados os indicadores de precipitação extrema, por entender que estão mais relacionados aos desastres hidrológicos que os acumulados anuais, e densidade de domicílios (ao invés de população), por entender que melhor se relacionam ao déficit de drenagem.

[53] Tal fórmula consiste em uma regressão linear entre as variáveis 'investimento por habitante' (calculado com base nos dados de investimentos de cada município que possuem plano municipal) e coeficiente PD de cada um dos municípios. Para o presente plano o investimento foi calculado por domicílio.

9.3 Concepção do modelo de cálculo das medidas estruturantes

As medidas estruturantes representam ações voltadas para o desenvolvimento institucional relativas à organização e à regulação dos serviços; à instituição e implementação de mecanismos de participação e controle social e à qualificação dos atores sociais integrantes desse processo. Incluem também, de forma mais expressiva, 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. Para a efetividade das medidas estruturais previstas, estas precisam ser articuladas com ações estruturantes.

A estimativa de recursos necessários para execução das ações estruturantes deve considerar o nível de desenvolvimento e qualificação das gestões municipais dos serviços. Diferente do âmbito local, para o nível do planejamento macro no âmbito regional, não se dispõe de uma metodologia específica para estimativa dos recursos requeridos para estas ações. Para isto, tanto o PLANSAB como o PSBR, documentos referência para a metodologia utilizada para as estimativas de investimento no âmbito do PlanSAN, adotaram coeficientes arbitrários de valores relacionados às estimativas de investimentos estruturais de cada serviço de saneamento.

Dessa forma, seguindo a mesma lógica adotada para cada eixo do saneamento básico, foi previsto um parâmetro definidor das necessidades de investimentos em ações estruturantes[54], as quais foram estimadas 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.

[54] 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.

10 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.

Segundo esta metodologia, os cenários não procuram reduzir a variabilidade projetando uma realidade "mais provável", ao contrário, ao explicitar e articular a imprevisibilidade, eles representam **"futuros alternativos possíveis" (ou plausíveis)** e, por isso mesmo, são ferramentas apropriadas para processos de planejamento de longo prazo, que envolvem grandes incertezas e medidas de grande impacto econômico e/ou social.

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.

Já no que diz respeito ao processo participativo, a metodologia de cenários considera que estes serão utilizados para **articular visões e princípios** de um grupo de atores que não necessariamente convergem nem coincidem, desde o início, para um único "cenário desejado", e tampouco possuem uma clara definição consensuada de resultados/objetivos a serem atingidos com a implantação e realização deste plano. Isso traz à tona a dificuldade inerente a processos de planejamento participativo, qual seja o estabelecimento de políticas e estratégias que realmente sejam reconhecidas por todos os atores como eficazes para alcançar resultados e objetivos compartilhados.

Uma das vantagens da metodologia de planejamento estratégico utilizando cenários é que estes fornecem os caminhos e material para a explicitação dos argumentos contraditórios que ocorrem em processos decisórios participativos, como é o caso do PlanSAN. Ao permitir a articulação

livre, porém ordenada e coerente de tendências, tem-se percepções distintas (“cenários”) ou objetivos diferentes (“visões de futuro”) com os quais os diversos atores envolvidos se identificam em maior ou menor grau, positiva ou negativamente, facilitando a identificação de *trade-offs* e possíveis focos de negociação entre eles.

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, em 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. Sua construção se dará a partir da conferência de apresentação do prognóstico, que que contará com os principais atores relacionados à prestação dos serviços e especialistas da área, além da população.

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.

10.1 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.

10.2 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. É importante destacar que as dimensões serão discutidas ao da Conferência, de modo a promover um debate aberto e possibilitar ajustes que atendam às necessidades e desafios específicos da RMRJ.

10.2.1 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.

Serão propostos critérios 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, adotar-se-á como critérios a parcela de domicílios em situação de risco de inundação e a quantidade de enxurradas, alagamentos e inundações nos últimos 5 anos. 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.

10.2.2 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 procura-se identificar os melhores “custos-benefícios” para a aplicação dos investimentos destinados à universalização do saneamento. Serão analisados critérios de análise conforme as particularidades de cada eixo, uma vez que os investimentos necessários para o alcance da universalização diferem entre eles.

10.2.3 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.

10.2.4 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.

10.2.5 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.

10.3 Ferramenta para 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 9, 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 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 sociais, institucionais e de mudanças climáticas.

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 10-1. 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 10-1 – 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. De forma complementar, após o estabelecimento de áreas prioritárias para implementação das ações e aplicação dos investimentos.

Destaca-se, por fim, que, ao longo da conferência de apresentação do prognóstico, os participantes elencarão os critérios prioritários[55] por eixo do saneamento. No processo de votação dos critérios de análise os fatores relacionados à dimensão do déficit serão considerados como fator primordial, uma vez que é o principal entrave para o alcance da universalização do atendimento aos serviços. A segunda dimensão preponderante será o ganho de investimento, uma vez que permitirá a RMRJ, elevar os índices de atendimento com o aporte de menores investimentos. As demais dimensões, e seus critérios de análise, serão elencadas conforme resultado da votação na conferência para apresentação do prognóstico, sendo a hierarquização geral adotada apresentada na Figura 10-1.

Figura 10-1 – Hierarquia geral das dimensões adotadas no PlanSAN

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 10-2.

[55] 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 10-2 – 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%

Por fim, para a hierarquização dentro do mesmo nível de prioridade, será adotado como fator de desempate a dimensão do déficit de atendimento, sendo priorizados os municípios cujo critério apresente os maiores valores. Caso ainda persista igualdade de prioridade entre municípios, adotar-se-á o maior critério relacionado à dimensão do ganho de investimento.

O resultado final com as áreas prioritárias para realização dos investimentos, ações e programas, será apresentado no Produto 4 – Planejamento de ações.

10.4 Processo de votação da hierarquização dos critérios de análise

A votação da hierarquização dos critérios será realizada durante conferência para apresentação do prognóstico, quando os participantes poderão selecionar o nível de prioridade de cada critério preponderante. Para os critérios selecionados os participantes deverão marcar o nível de prioridade, sedo sugerido a princípio a classificação apresentada a seguir:

- Prioridade 1: critério **extremamente relevante**
- Prioridade 2: critério **muito relevante**
- Prioridade 3: critério **relevante**
- Prioridade 4: critério **pouco relevante**
- Prioridade 5: critério **muito pouco relevante**
- Prioridade 6: critério **irrelevante.**

Será permitido que os participantes selecionem o mesmo nível de prioridade caso considerem que determinados critérios possuam o mesmo nível de relevância/prioridade.

Posteriormente ao evento, haverá a computação dos votos. A prioridade definida para cada critério será a qual houver o maior número de votos. Caso para um mesmo critério haja a mesma quantidade de votos para mais de uma prioridade, será considerado o maior nível de prioridade para a análise multicritério.

11 RELATÓRIO INTEGRADO DE EVENTOS

O presente capítulo consiste em um relatório dos eventos realizados no âmbito do PlanSAN 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 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, a 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 a etapa de Prognóstico do PlanSAN, previu-se eventos participativos de diferentes naturezas, sendo eles: seminários e reuniões virtuais, consulta pública e conferência de apresentação do prognóstico e cenários de evolução. Os objetivos foram distintos para cada tipo de evento, envolvendo atualização dos entes envolvidos no andamento dos serviços, a coleta de dados e informações com os atores estratégicos, bem como confirmação e validação de dados e informações levantados em fontes oficiais; dentre outros fins solicitados pelo IRM. A seguir, estão apresentados os eventos participativos desenvolvidos no âmbito da elaboração do P3 até o momento de publicação do presente produto.

11.1 Seminários e reuniões virtuais

- ***Blocos e municípios***

Com o intuito de apresentar e discutir o conteúdo do Produto 3 – Prognóstico e Cenários de Evolução do PlanSAN, os seminários também tiveram como objetivo validar as informações e possibilitar a conclusão do Produto, que, posteriormente, foi apresentado na Conferência. Nos seminários, foi realizada uma contextualização geral do Plano; aspectos institucionais; e os eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, 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

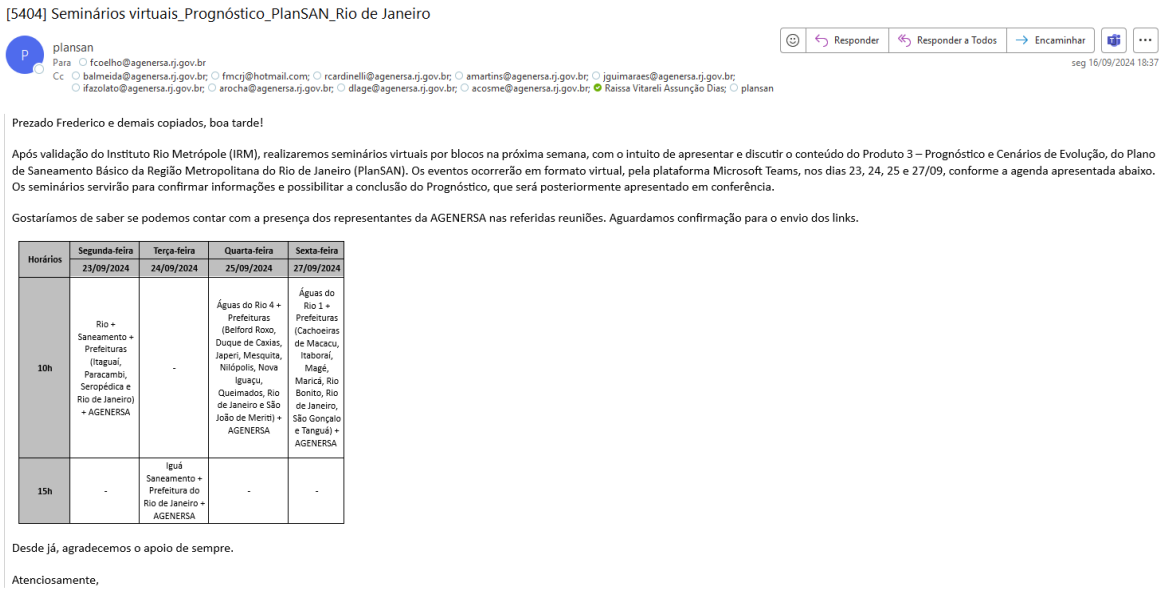
formato virtual, através da plataforma *Microsoft Teams*, entre os dias 23 e 30 de setembro de 2024, conforme cronograma apresentado na Tabela 11-1.

Tabela 11-1– Cronograma dos seminários por blocos e municípios

Horários	Segunda-feira 23/09/2024	Terça-feira 24/09/2024	Quarta-feira 25/09/2024	Quinta-feira 26/09/2024	Sexta-feira 27/09/2024	Segunda-feira 30/09/2024
10h	Rio + Saneamento + Prefeituras (Itaguaí, Paracambi, Seropédica e Rio de Janeiro) + AGENERSA	Zona Oeste Mais Saneamento + Prefeitura do Rio de Janeiro + Rio Águas	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	Águas de Niterói + Prefeitura de Niterói + EMUSA	Águas do Rio 1 + Prefeituras (Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Magé, Maricá, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São Gonçalo e Tanguá) + AGENERSA	Fontes da Serra + Prefeitura de Guapimirim
15h		Iguá Saneamento + Prefeitura do Rio de Janeiro + AGENERSA	-	Prefeitura de Petrópolis + Águas do Imperador + COMDEP	Sanemar + Prefeitura de Maricá + SOMAR	AMAE + Prefeitura de Cachoeiras de Macacu

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*, os *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 **11-1**.



[5404] Seminários virtuais_Prognóstico_PlanSAN_Rio de Janeiro

plansan
Para fcoelho@agenersa.rj.gov.br
Cc balmeida@agenersa.rj.gov.br; fmcrj@hotmail.com; rcardinelli@agenersa.rj.gov.br; amartins@agenersa.rj.gov.br; jguimaraes@agenersa.rj.gov.br; ifazolato@agenersa.rj.gov.br; arocha@agenersa.rj.gov.br; dlage@agenersa.rj.gov.br; acosme@agenersa.rj.gov.br; Raissa Vitareli Assunção Dias; plansan

Responder | Responder a Todos | Encaminhar
seg 16/09/2024 18:37

Prezado Frederico e demais copiados, boa tarde!

Após validação do Instituto Rio Metrópole (IRM), realizaremos seminários virtuais por blocos na próxima semana, com o intuito de apresentar e discutir o conteúdo do Produto 3 – Prognóstico e Cenários de Evolução, do Plano de Saneamento Básico da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PlanSAN). Os eventos ocorrerão em formato virtual, pela plataforma Microsoft Teams, nos dias 23, 24, 25 e 27/09, conforme a agenda apresentada abaixo. Os seminários servirão para confirmar informações e possibilitar a conclusão do Prognóstico, que será posteriormente apresentado em conferência.

Gostaríamos de saber se podemos contar com a presença dos representantes da AGENERSA nas referidas reuniões. Aguardamos confirmação para o envio dos links.

Horários	Segunda-feira 23/09/2024	Terça-feira 24/09/2024	Quarta-feira 25/09/2024	Sexta-feira 27/09/2024
10h	Rio + Saneamento + Prefeituras (Itaguaí, Paracambi, Seropédica e Rio de Janeiro) + 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	Águas do Rio 1 + Prefeituras (Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Magé, Maricá, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São Gonçalo e Tanguá) + AGENERSA
15h	-	Iguá Saneamento + Prefeitura do Rio de Janeiro + AGENERSA	-	-

Desde já, agradecemos o apoio de sempre.

Atenciosamente,

Figura 11-1 – 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 11-2.

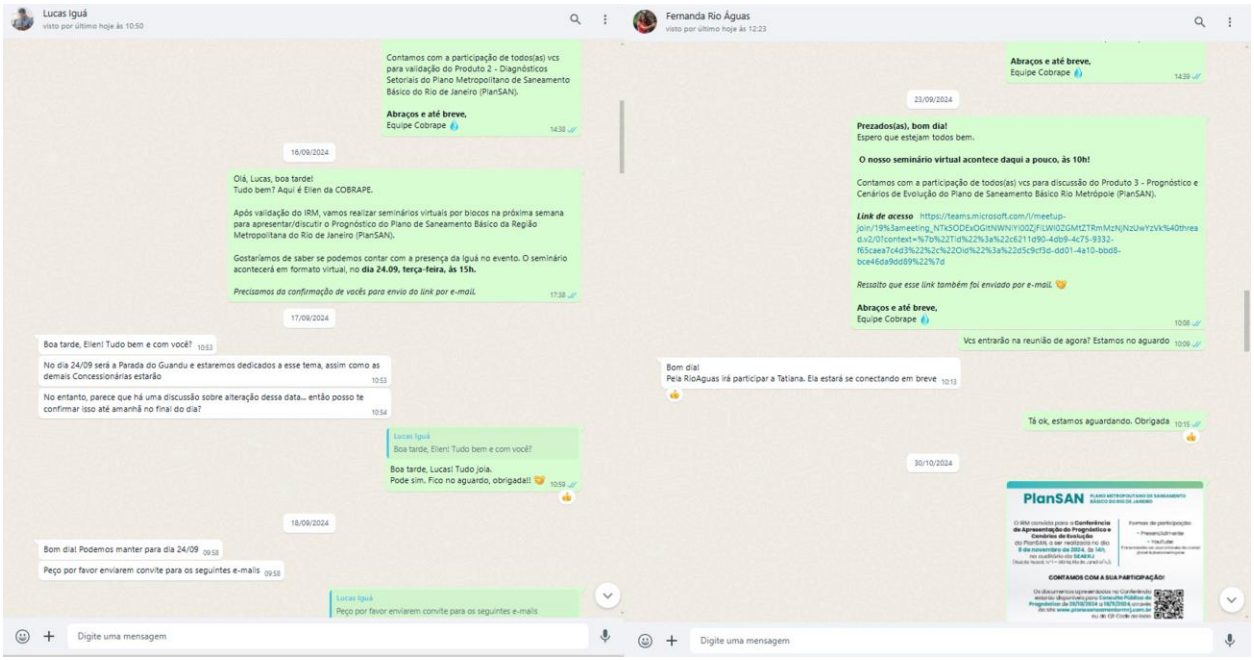


Figura 11-2 – Captura de tela de mensagens enviadas aos convidados dos seminários virtuais

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. As dúvidas dos representantes foram sanadas pela equipe técnica e as complementações foram analisadas e inseridas ao longo da versão final do Produto 3.

- ***Reunião com os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH)***

Com o mesmo objetivo, no dia 16/10/2024, às 14h30, através da plataforma Microsoft Teams, foi realizada uma reunião com os CBH dos rios Guandu, Lagos São João, Baía de Guanabara e Piabanha. Na

Figura **11-3** é possível observar a captura de tela da reunião. Os CBH foram convidados através do envio de e-mail e mensagens de WhatsApp. Observa-se nas Figura 11-3 a

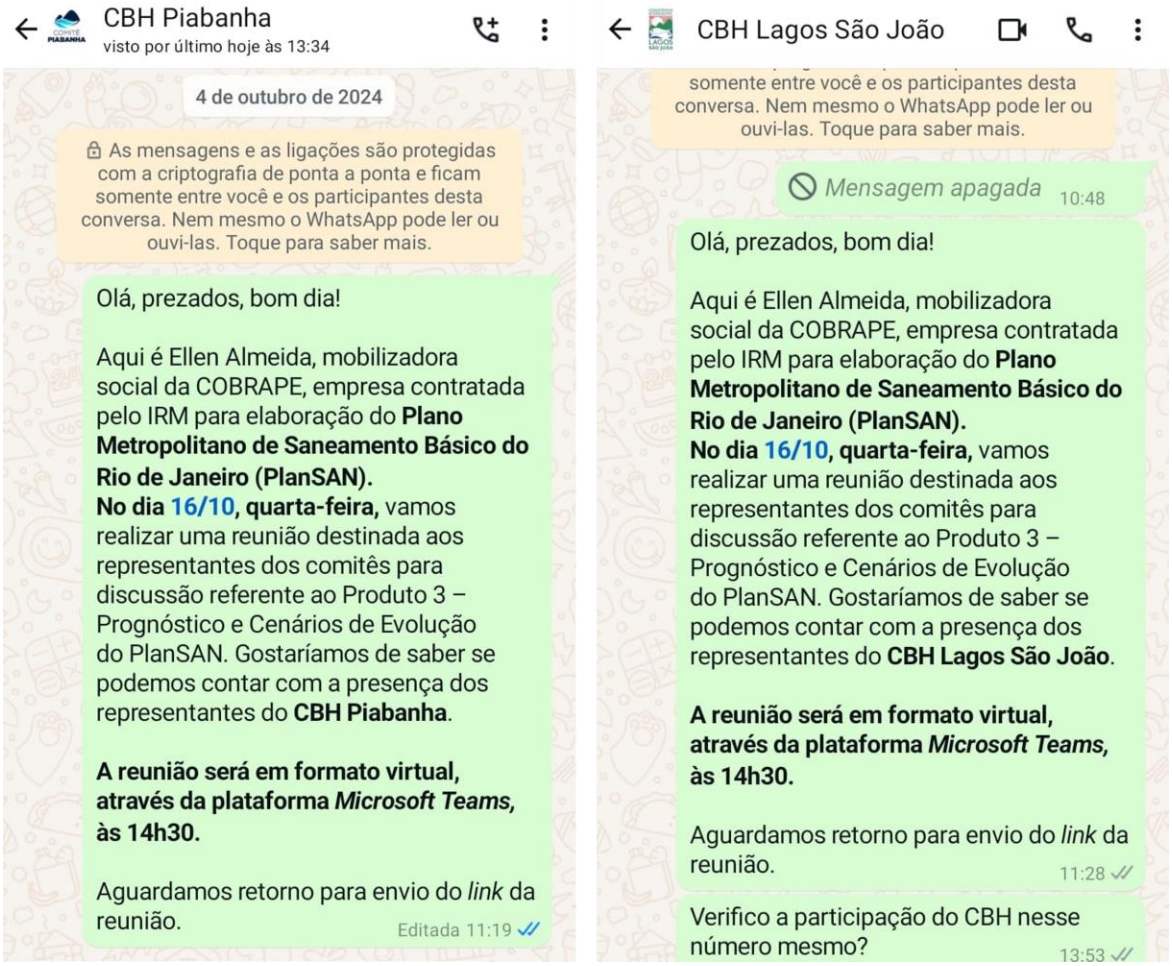
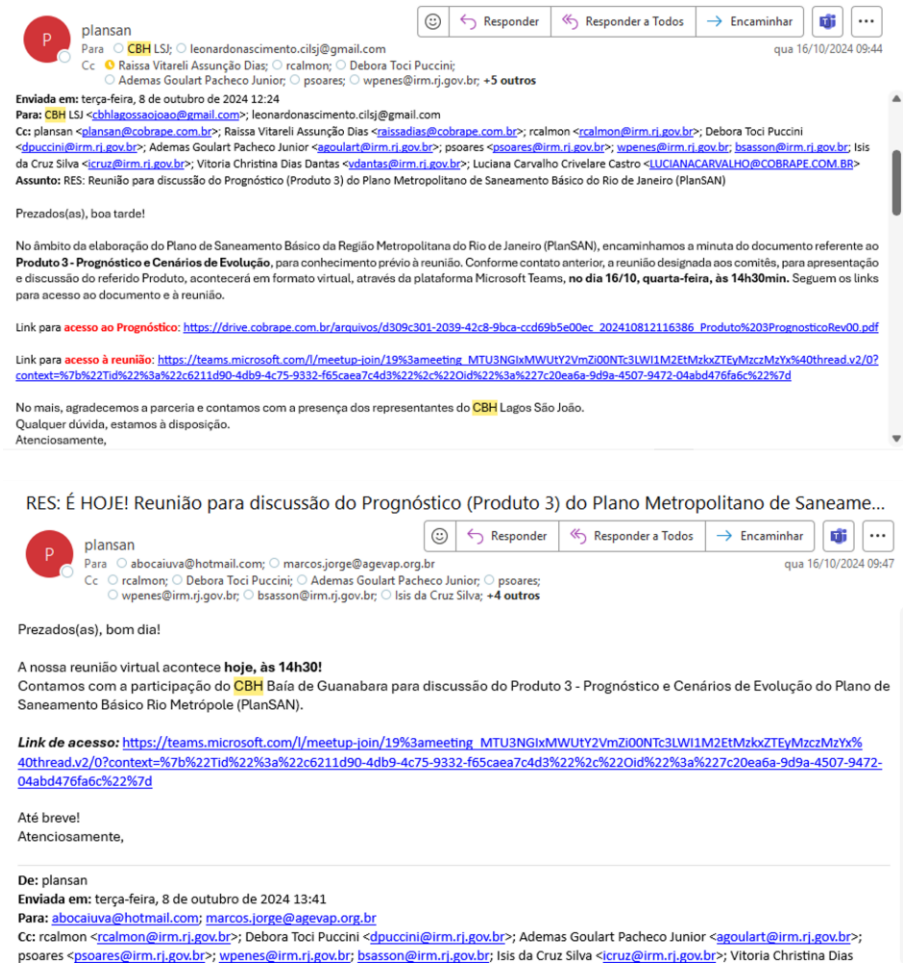


Figura **11-5** o exemplo de e-mails e mensagens de WhatsApp enviadas aos CBH.

Figura 11-3 – Captura de tela da reunião realizada com os CBH



plansan
Para CBH LSJ; leonardonascimento.cilsj@gmail.com
Cc Raissa Vitareli Assunção Dias; rcalmon; Debora Toci Puccini; Ademas Goulart Pacheco Junior; psoares; wpenes@irm.rj.gov.br; **+5 outros**
qua 16/10/2024 09:44

Responder | Responder a Todos | Encaminhar

Enviada em: terça-feira, 8 de outubro de 2024 12:24
Para: CBH LSJ <cbhlagossaojoao@gmail.com>; leonardonascimento.cilsj@gmail.com
Cc: plansan <plansan@cobrape.com.br>; Raissa Vitareli Assunção Dias <raissadias@cobrape.com.br>; rcalmon <rcalmon@irm.rj.gov.br>; Debora Toci Puccini <dpuccini@irm.rj.gov.br>; Ademas Goulart Pacheco Junior <agoulart@irm.rj.gov.br>; psoares <psoares@irm.rj.gov.br>; wpenes@irm.rj.gov.br; bsasson@irm.rj.gov.br; Isis da Cruz Silva <icruz@irm.rj.gov.br>; Vitoria Christina Dias Dantas <vdantas@irm.rj.gov.br>; Luciana Carvalho Crivelare Castro <LUCIANACARVALHO@COBRAPE.COM.BR>
Assunto: RES: Reunião para discussão do Prognóstico (Produto 3) do Plano Metropolitano de Saneamento Básico do Rio de Janeiro (PlanSAN)

Prezados(as), boa tarde!

No âmbito da elaboração do Plano de Saneamento Básico da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PlanSAN), encaminhamos a minuta do documento referente ao **Produto 3 - Prognóstico e Cenários de Evolução**, para conhecimento prévio à reunião. Conforme contato anterior, a reunião designada aos comitês, para apresentação e discussão do referido Produto, acontecerá em formato virtual, através da plataforma Microsoft Teams, **no dia 16/10, quarta-feira, às 14h30min.** Seguem os links para acesso ao documento e à reunião.

Link para **acesso ao Prognóstico**: https://drive.cobrape.com.br/arquivos/d309c301-2039-42c8-9bca-ccd69b5e00ec_202410812116386_Produto%203PrognosticoRev00.pdf

Link para **acesso à reunião**: https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_MTU3NGIxMWUtY2VmZi00NTc3LWI1M2EtMzkxZTEyMzczMzYx%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%22c6211d90-4db9-4c75-9332-f65caea7c4d3%22%2c%22Oid%22%3a%227c20ea6a-9d9a-4507-9472-04abd476fa6c%22%7d

No mais, agradecemos a parceria e contamos com a presença dos representantes do CBH Lagos São João.
Qualquer dúvida, estamos à disposição.
Atenciosamente,

RES: É HOJE! Reunião para discussão do Prognóstico (Produto 3) do Plano Metropolitano de Saneame...

plansan
Para abocaiuva@hotmail.com; marcos.jorge@agevap.org.br
Cc rcalmon; Debora Toci Puccini; Ademas Goulart Pacheco Junior; psoares; wpenes@irm.rj.gov.br; bsasson@irm.rj.gov.br; Isis da Cruz Silva; **+4 outros**
qua 16/10/2024 09:47

Responder | Responder a Todos | Encaminhar

Prezados(as), bom dia!

A nossa reunião virtual acontece **hoje, às 14h30!**
Contamos com a participação do CBH Baía de Guanabara para discussão do Produto 3 - Prognóstico e Cenários de Evolução do Plano de Saneamento Básico Rio Metrópole (PlanSAN).

Link de acesso: https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_MTU3NGIxMWUtY2VmZi00NTc3LWI1M2EtMzkxZTEyMzczMzYx%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%22c6211d90-4db9-4c75-9332-f65caea7c4d3%22%2c%22Oid%22%3a%227c20ea6a-9d9a-4507-9472-04abd476fa6c%22%7d

Até breve!
Atenciosamente,

De: plansan
Enviada em: terça-feira, 8 de outubro de 2024 13:41
Para: abocaiuva@hotmail.com; marcos.jorge@agevap.org.br
Cc: rcalmon <rcalmon@irm.rj.gov.br>; Debora Toci Puccini <dpuccini@irm.rj.gov.br>; Ademas Goulart Pacheco Junior <agoulart@irm.rj.gov.br>; psoares <psoares@irm.rj.gov.br>; wpenes@irm.rj.gov.br; bsasson@irm.rj.gov.br; Isis da Cruz Silva <icruz@irm.rj.gov.br>; Vitoria Christina Dias

Figura 11-4 – Captura de tela de e-mails enviados para os CBH

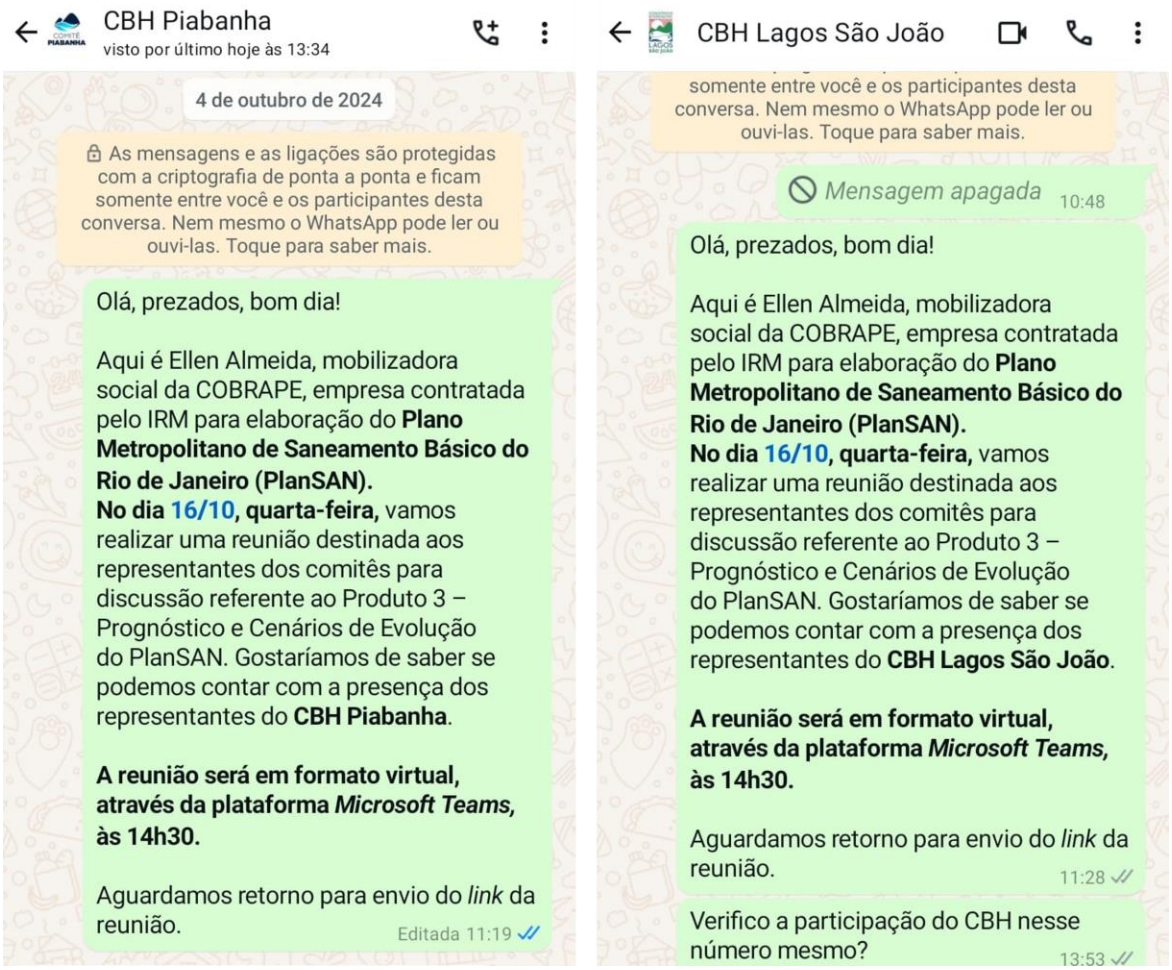


Figura 11-5 – Mensagens de WhatsApp enviadas aos CBH

- ***Reunião com a Defesa Civil***

Com o objetivo de apresentar e esclarecer informações referentes ao eixo de macrodrenagem urbana e manejo de águas pluviais, no dia 18/10/2024, às 9h, por meio da plataforma Microsoft Teams, aconteceu a reunião com a Defesa Civil. Foi realizada uma contextualização geral do plano, abordando seus produtos e etapas. Além disso, foram apresentadas a projeção populacional e de domicílios até 2044, bem como a área de abrangência do PlanSAN. Com relação ao eixo, foram detalhados os atendimentos e déficits, as metas e indicadores, além da avaliação das demandas e identificação de carências.

- ***CEDAE***

Com relação à CEDAE, o documento foi encaminhado aos representantes e eles desconsideraram a possibilidade de uma reunião para discutir o conteúdo, optando por contribuir por meio do envio de informações via e-mail.

11.2 Consulta Pública

Entre os dias 29/10/2024 e 18/11/2024, o Produto 3 do PlanSAN ficou disponível para consulta pública, através do site: CONSULTA PÚBLICA | Plano Metropolitano.

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 - Lei Federal n.º 14.026/2020.

O prazo de contribuição foi de 20 (vinte) dias corridos, subdivididos em, 10 (dez) dias antes da realização da conferência para apresentação do produto, permanecendo disponível por este mesmo período após o encerramento desta. Após avaliação, as contribuições foram incorporadas ao produto e serviram de base para sua consolidação.

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, empresas reguladoras, CBHs, dentre outros; também foi elaborado e 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 11-6 e a arte do banner pode ser observada na Figura 11-7.

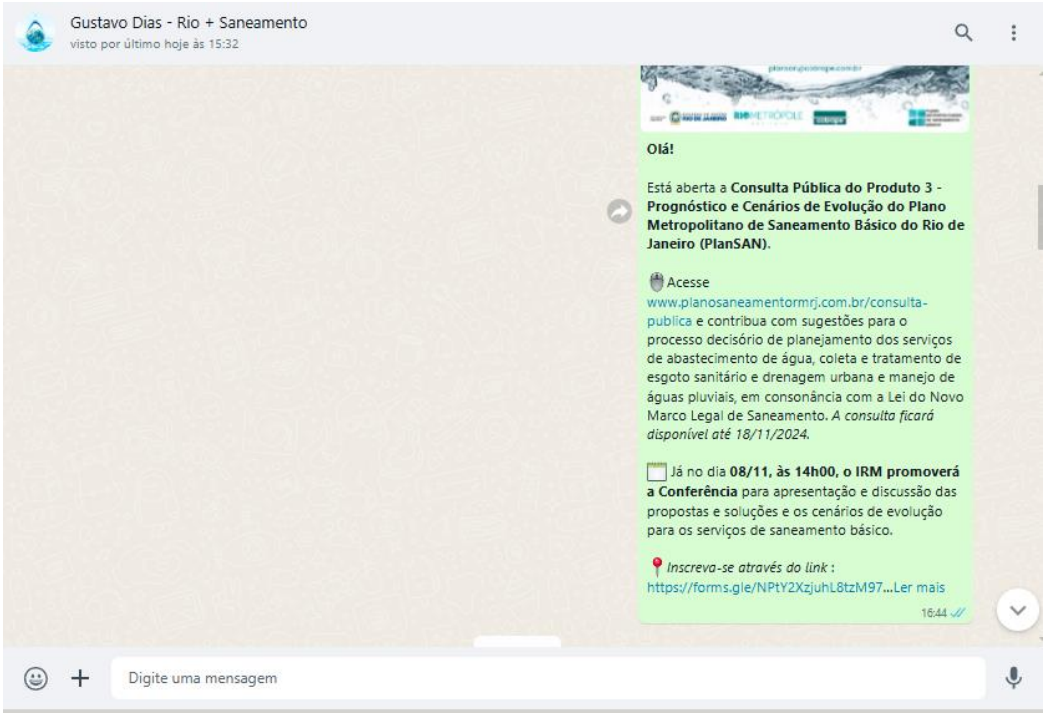


Figura 11-6 - Divulgação da consulta pública através do aplicativo WhatsApp

Figura 11-7 – Banner disponibilizado na página inicial do site para direcionamento dos participantes a consulta pública

11.3 Conferência para Apresentação do Prognóstico e Cenários de Evolução

A conferência teve como objetivo a apresentação preliminar do prognóstico e discussão das informações. O evento foi realizado no dia 08/11/2024, às 14h00, 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*[56], através do canal do IRM, como pode ser observado na Figura 11-8.

Figura 11-8 – Captura de tela da transmissão da conferência via plataforma YouTube

[56] A conferência está disponível por meio do link: (1024) Conferência de Apresentação do Prognóstico e Cenários de Evolução - YouTube.

Os representantes dos municípios abarcados pelo plano foram convidados a participar do evento pelo próprio IRM. Nesse sentido, estiveram presentes diversos órgãos/entidades, dentre eles: AGENERSA, Zona Oeste Mais Saneamento, AEGEA, EMUSA, Rio Mais Saneamento, INEA, CREA-RJ, SEPLAG-RJ, ABES, CEDAE, IRM, SEAS, SEAERJ, CBH-Guandu, Fundação Rio Águas, Iguá, representantes dos municípios Itaboraí, Japeri, Tanguá, Itaguaí, entre outros. As listas de presença (participação presencial e virtual) seguem no Apêndice I. 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 prognóstico dos três eixos do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário de drenagem urbana e manejo de águas pluviais), além de discutir informações para complementar o produto, por meio sugestões e informações do público presente. A Figura 11-9 apresenta o registro da conferência em formato presencial.

Figura 11-9 – 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 realizados 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 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 esgotamento sanitário e a Sr. Luiza Picolli 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 11-10. Vale ressaltar que, ao final da conferência, foi realizada a votação dos cenários de evolução do PlanSAN.

Nesse sentido, QR Codes foram utilizados para facilitar o acesso às plenárias e a votação dos cenários de evolução do PlanSAN. Na Figura 11-11, é possível observar a foto do crachá disponibilizado aos convidados, que incluía no verso os QR Codes mencionados.

Figura 11-10 – Registro do coffee break oferecido na conferência

Figura 11-11 - QR Codes para participação das plenárias e votação dos cenários de evolução

Além disso, conforme Figura 11-12, os QR Codes também foram disponibilizados em folhas de papel A4, fixadas em diferentes locais do espaço do evento.

Figura 11-12 – Folha com QR Codes referentes às plenárias e à votação dos cenários de evolução do PlanSAN

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 as fotos dos participantes, contribuindo para a divulgação do plano. Pode ser observado na Figura 11-13 o uso do *backdrop* em registro fotográfico dos convidados. A arte do material pode ser visualizada no Apêndice II.

Figura 11-13 – Registro do uso do backdrop nas fotos dos convidados

Além disso, banners com a identidade visual do PlanSAN também foram disponibilizados na conferência. A arte pode ser observada no Apêndice III.

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 o evento no *site* do PlanSAN. O *link* foi encaminhado juntamento com o convite, por meio de mensagens de *WhastsApp*. O convite compartilhado via e-mail pode ser visualizado na Figura 11-14 e um exemplo de mensagem enviada através do *WhatsApp* pode ser observado na Figura 11-15.

Figura 11-14 – Convite da Conferência enviado via e-mail e WhatsApp

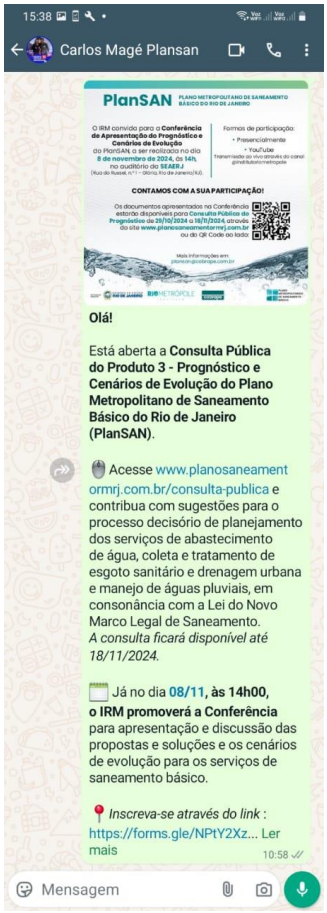


Figura 11-15 – Convite da conferência enviado por meio de WhatsApp

12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 17076: Projeto de sistema.** Brasil, 2024.

AGENERSA. Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro. **Verificador e Certificador Independente no âmbito dos contratos de concessão regionalizada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios dos blocos 1, 2, 3 e 4.** Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: https://www.rj.gov.br/agenersa/verificador-e-certificador-independentes. Acesso em Set. de 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.

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.

_____. **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.

BHUSHAN, N.; RAI, K. **Strategic decision making: applying the analytic hierarchy process**. Springer Science & Business Media, 2004.

BRASIL. 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.

BRASIL. 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.

_____. 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.

_____. 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.

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.

Fernández y Fernández, M. A. **Análise técnica e econômica da proposta do túnel Taquaril para o abastecimento de água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. 2018. 360 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

FICHER, S. (2018). **Das imprevidentes baixas densidades à imprudente verticalização.**

Urbana: revista eletrônica do Centro Interdisciplinar de Estudos sobre a Cidade, 10(2), 278-298.

FIRJAN, 2024. **Cidades-Esponja – Contra Inundações**. Disponível em: < https://cartadaindustria.firjan.com.br/publicacoes/cidades-esponja-contra-inundacoes.> Acesso em: 28 de outubro de 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.

GOVERNO DO ESTADO DE RIO DE JANEIRO. **Instituições**. Disponível em: <https://www.rj.gov.br/>. Acesso em: set. 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.

_____. 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.

_____. **Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia, 2010.

IBGE. 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.

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.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em https://www.inea.rj.gov.br/plano-estadual-de-recursos-hidricos/. Acesso em jun. 2024.

_____.2024**. 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.

MARENGO, José Antônio. Água e mudanças climáticas . **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 22, n. 63, p. 0–0, 2008.

_____. **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. **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 BUENO, L. M., TÂNGARI, V. R., PEREIRA, J. M., PEZZUTO, C. C., MONTEZUMA, R. D. C. M., & DE QUEIROZ REGO, A. (2012). **Mudanças climáticas e as formas de ocupação urbana: processo de criação de cenários socioambientais.** Paisagem e ambiente, (30), 123-136.

MOURA, P.M. **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.

MS. **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.

NASCIMENTO, N. O.; CANÇADO, V.; CABRAL, J. R. **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.

ONU**. 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.

_____. **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.

PEDUI. **Plano Estratégico de desenvolvimento Urbano Integrado da RMRJ**. 2018. IRM. Instituto Rio Metrópole. Consórcio Quanta-Lerner. Rio de Janeiro, 2018.

PEIXOTO, J. B. **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.

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).

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.

PSBR. Programa Saneamento Brasil Rural. **Programa Nacional de Saneamento Rural**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2019.

RIBEIRO, Wladimir Antonio; FONSECA, Lucca Monteiro da. WHITE PAPER. **Lei da Tarifa Social Anotada**. 2. ed. Setembo de 2024. Disponível em: <https://sintius.org.br/images/Lei_da_Tarifa_Social_de_%C3%81gua_e_Esgoto_Anotada_2ed.pdf >. Acesso em jul. 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.

_____. 2023d. **Plano Diretor de Concessão do Município do Rio de Janeiro**. 213 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

RIO-ÁGUAS-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.

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process**. New York: McGraw-Hill International, 1980.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.

SAATY, T. L. **Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks**. Pittsburgh: RWS Publications, 2005.

SILVA, T.; MOURA., P. **Soluções Baseadas na Natureza para o Manejo das Águas Pluviais**: nova terminologia para soluções conhecidas.

SNIS, 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. **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.

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.

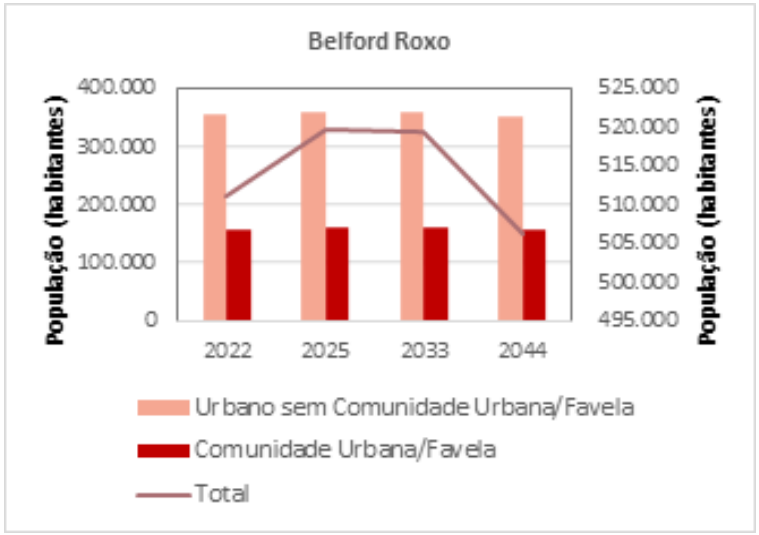
VARGAS, R. V. **Utilizando a programação multicritério (Analytic Hierarchy Process AHP) para selecionar e priorizar projetos na gestão de portfólio**. PMI Global Congress. 2010.VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento dos Esgotos Vol.1.** Belo Horizonte, UFMG, 1995.

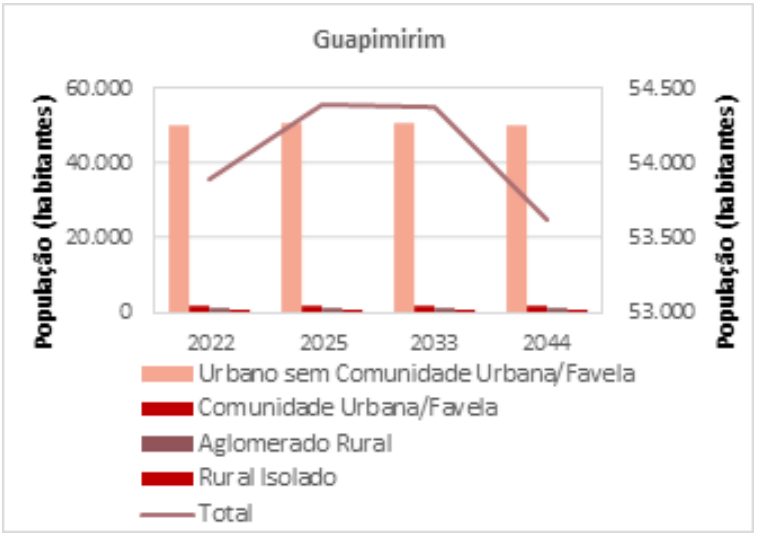
VERÓL, Aline Pires et al, 2023. **A infraestrutura verde e azul na mitigação de cheias urbanas: um estudo de caso em Marechal Hermes**. Revista Paisagens Híbridas. Portal de Periódicos da UFRJ. 2023.

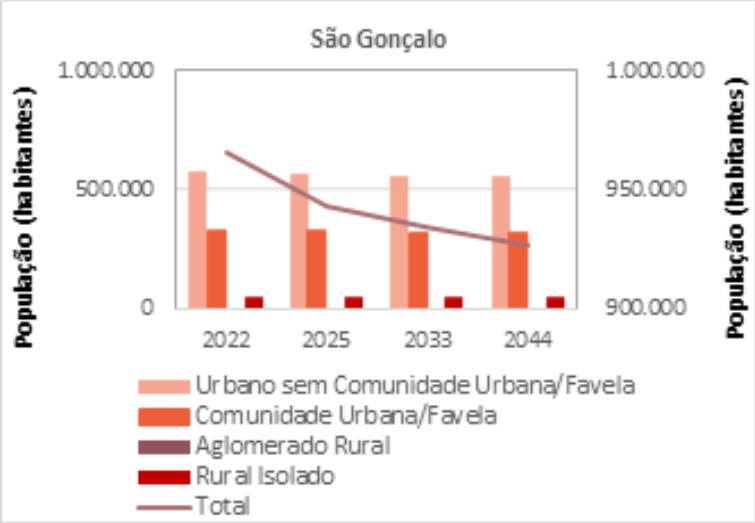
Zona Oeste Mais Saneamento. 2022. **Plano de Prestação de Serviços de Esgotamento Sanitário da AP5 para o período de 2021 a 2025 – PPS3**. 60 p. Rio de Janeiro, RJ. 2023.

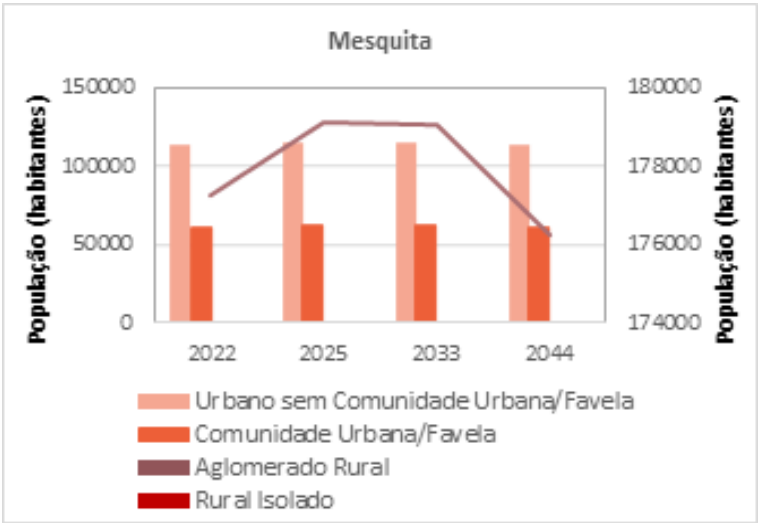
13 APÊNDICE

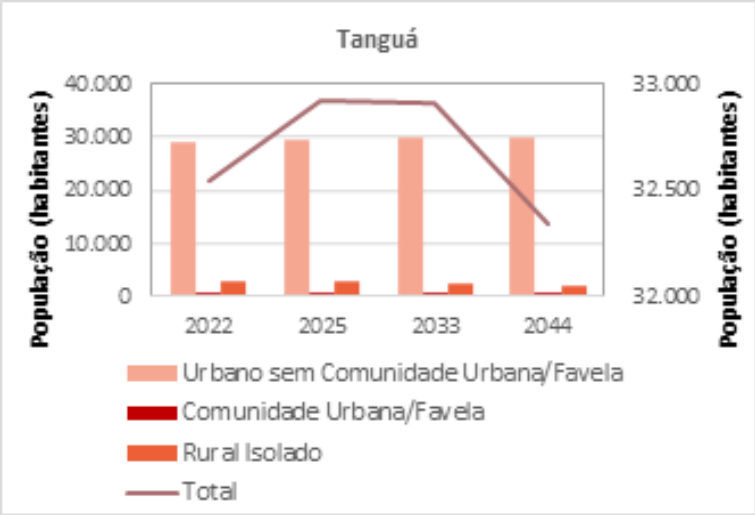
13.1 Apêndice I – Projeção populacional, por município, da RMRJ

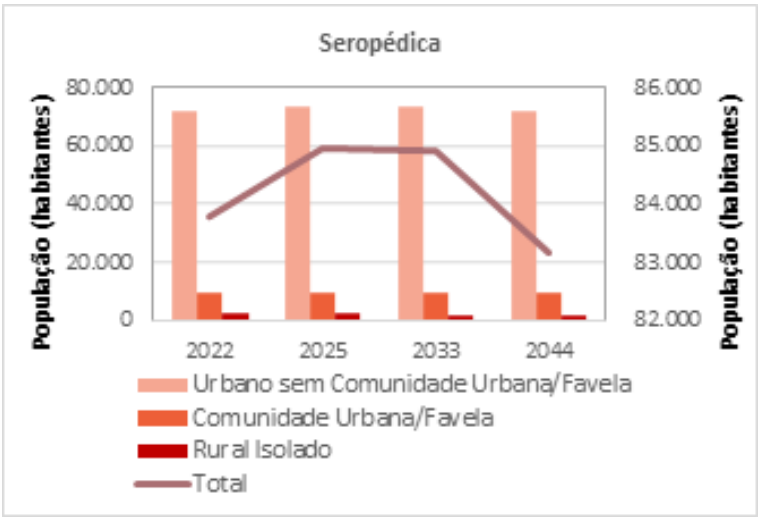


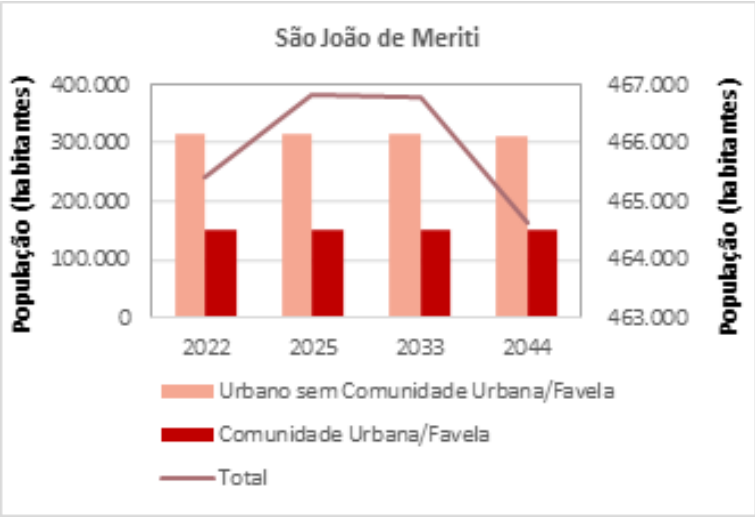


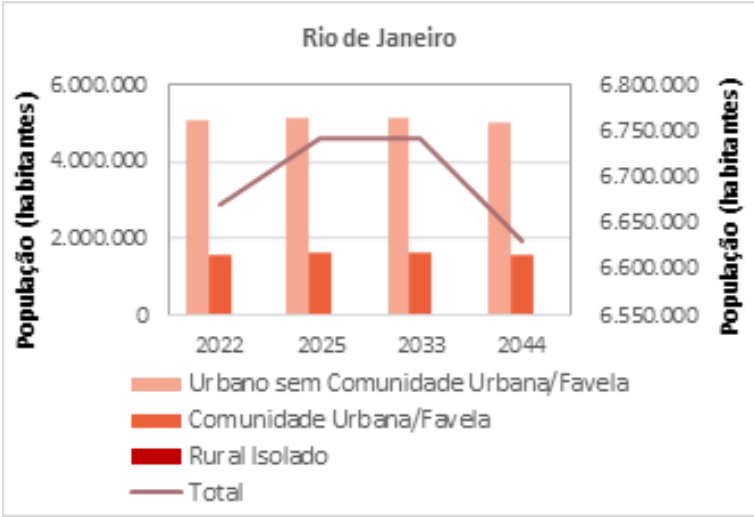

São Gonçalo
1.000.000
500.000
0
1.000.000
950.000
900.000
População (habitantes)
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Aglomerado Rural
Rural Isolado
Total

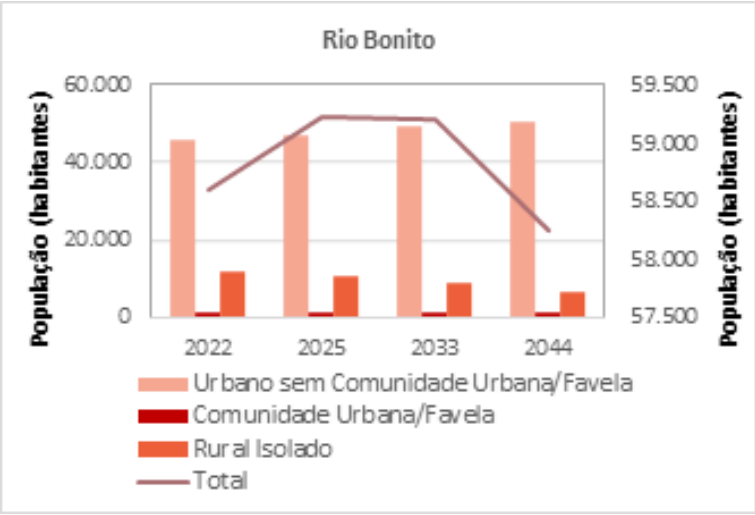

Mesquita
150000
100000
50000
0
180000
178000
176000
174000
População (habitantes)
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Aglomerado Rural
Rural Isolado

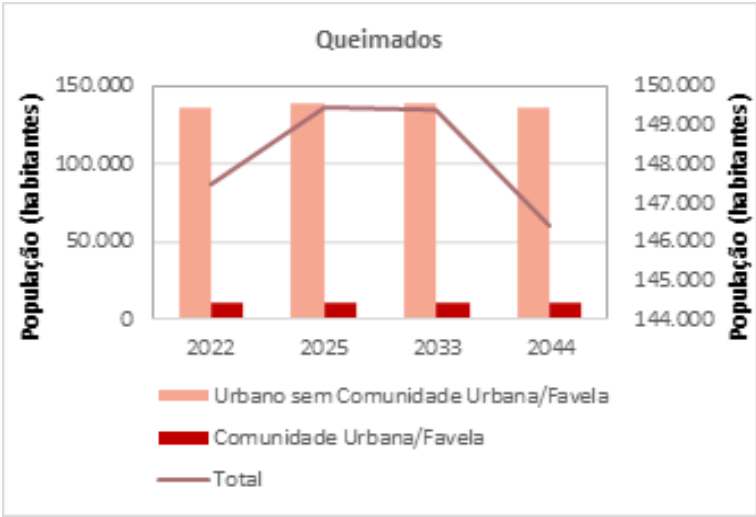

Tanguá
40.000
30.000
20.000
10.000
0
33.000
32.500
32.000
População (habitantes)
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Rural Isolado
Total

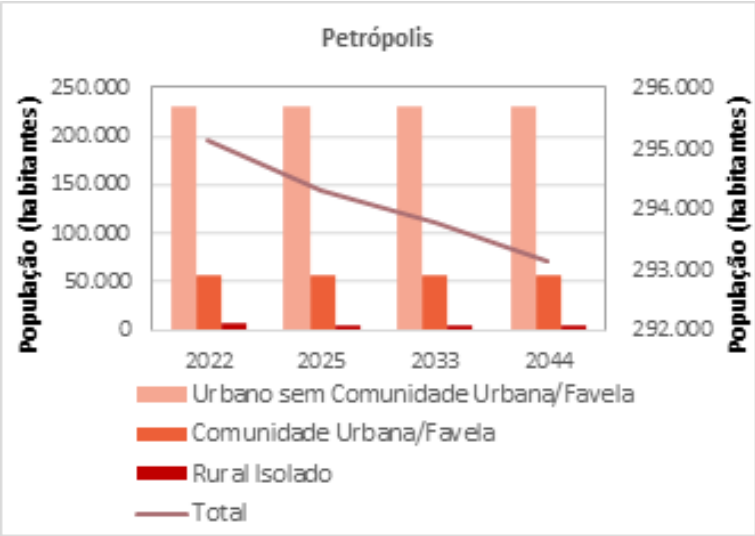

Seropédica
80.000
60.000
40.000
20.000
0
86.000
85.000
84.000
83.000
82.000
População (habitantes)
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Rural Isolado
Total

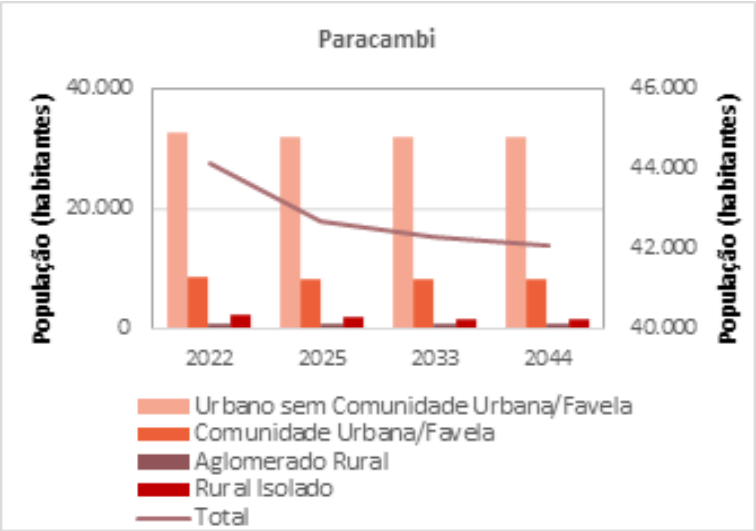

São João de Meriti
População (habitantes)
400.000
300.000
200.000
100.000
0
467.000
466.000
465.000
464.000
463.000
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Total

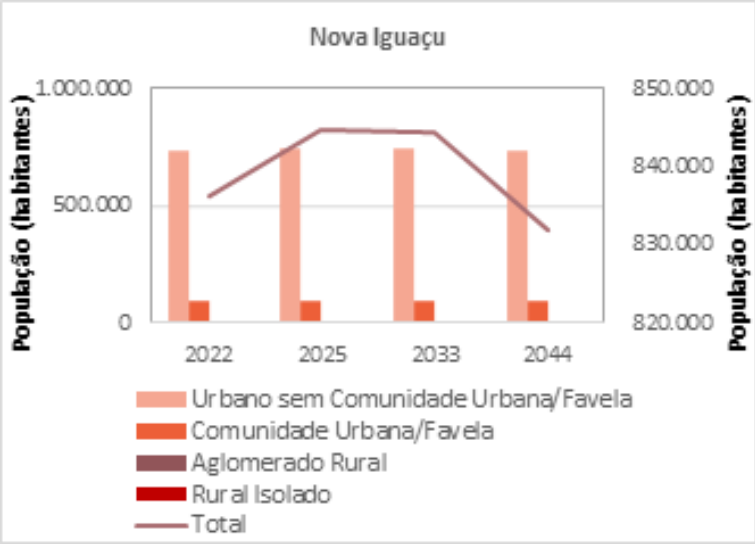

Rio de Janeiro
População (habitantes)
6.000.000
4.000.000
2.000.000
0
6.800.000
6.750.000
6.700.000
6.650.000
6.600.000
6.550.000
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Rural Isolado
Total

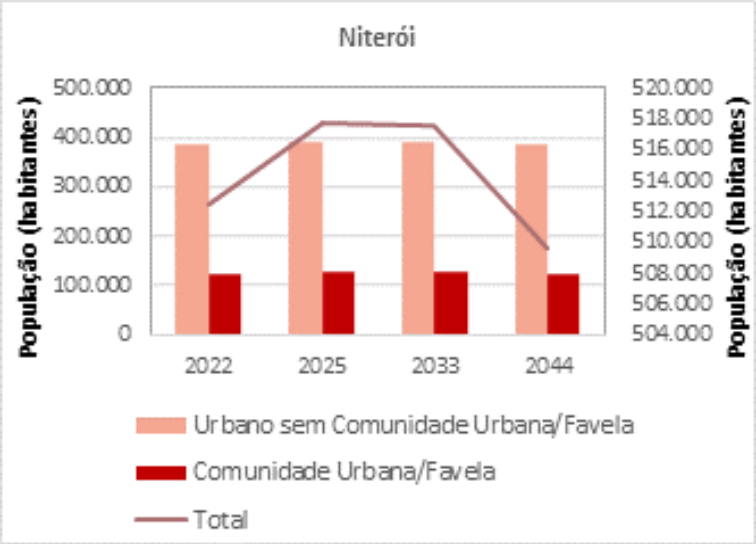

Rio Bonito
População (habitantes)
60.000
40.000
20.000
0
59.500
59.000
58.500
58.000
57.500
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Rural Isolado
Total

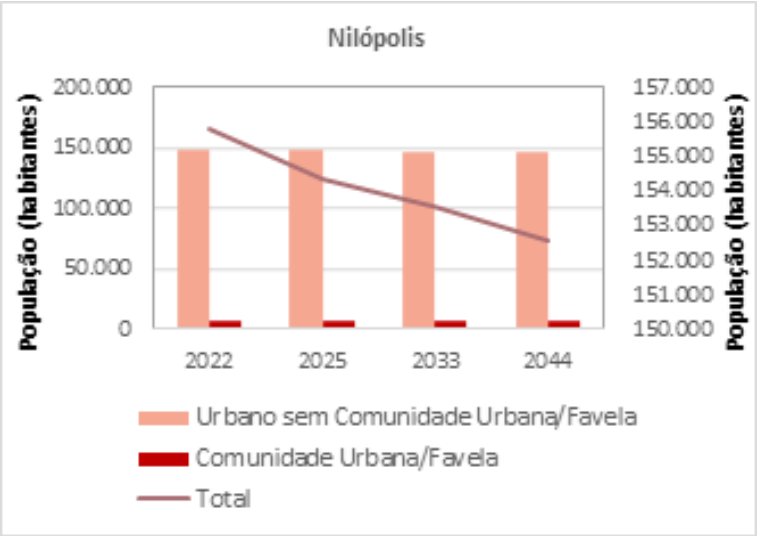

Queimados
População (habitantes)
150.000
100.000
50.000
0
150.000
149.000
148.000
147.000
146.000
145.000
144.000
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Total

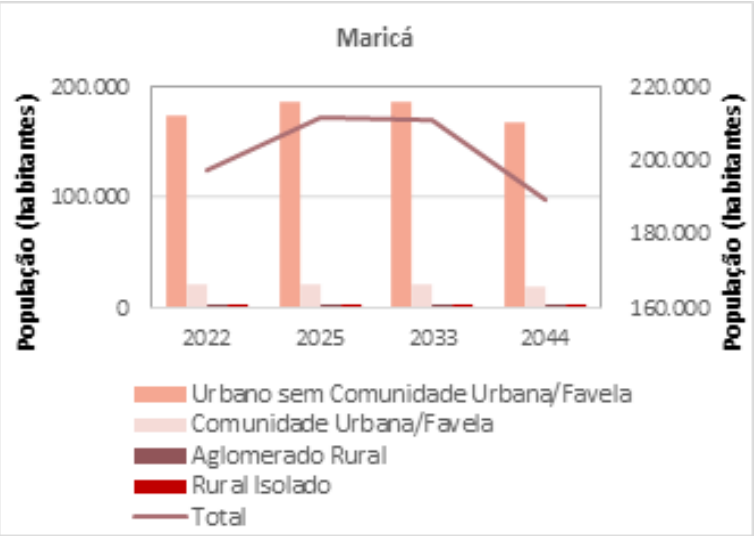

Petrópolis
População (habitantes)
250.000
200.000
150.000
100.000
50.000
0
296.000
295.000
294.000
293.000
292.000
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Rural Isolado
Total

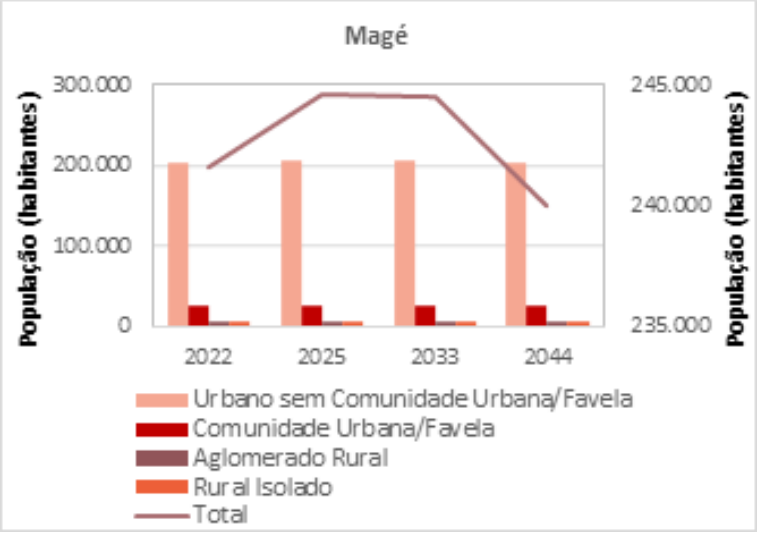

Paracambi
População (habitantes)
40.000
20.000
0
46.000
44.000
42.000
40.000
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Aglomerado Rural
Rural Isolado
Total

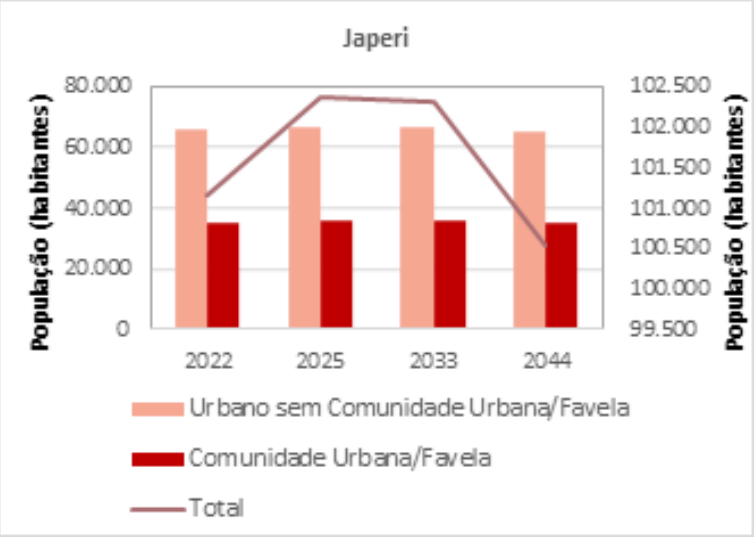

Nova Iguaçu
População (habitantes)
1.000.000
500.000
0
850.000
840.000
830.000
820.000
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Aglomerado Rural
Rural Isolado
Total


Niterói
População (habitantes)
500.000
400.000
300.000
200.000
100.000
0
520.000
518.000
516.000
514.000
512.000
510.000
508.000
506.000
504.000
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Total


Nilópolis
População (habitantes)
200.000
150.000
100.000
50.000
0
157.000
156.000
155.000
154.000
153.000
152.000
151.000
150.000
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Total


Maricá
População (habitantes)
200.000
100.000
0
220.000
200.000
180.000
160.000
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Aglomerado Rural
Rural Isolado
Total


Magé
População (habitantes)
300.000
200.000
100.000
0
245.000
240.000
235.000
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Aglomerado Rural
Rural Isolado
Total


Japeri
População (habitantes)
80.000
60.000
40.000
20.000
0
102.500
102.000
101.500
101.000
100.500
100.000
99.500
2022
2025
2033
2044
Urbano sem Comunidade Urbana/Favela
Comunidade Urbana/Favela
Total

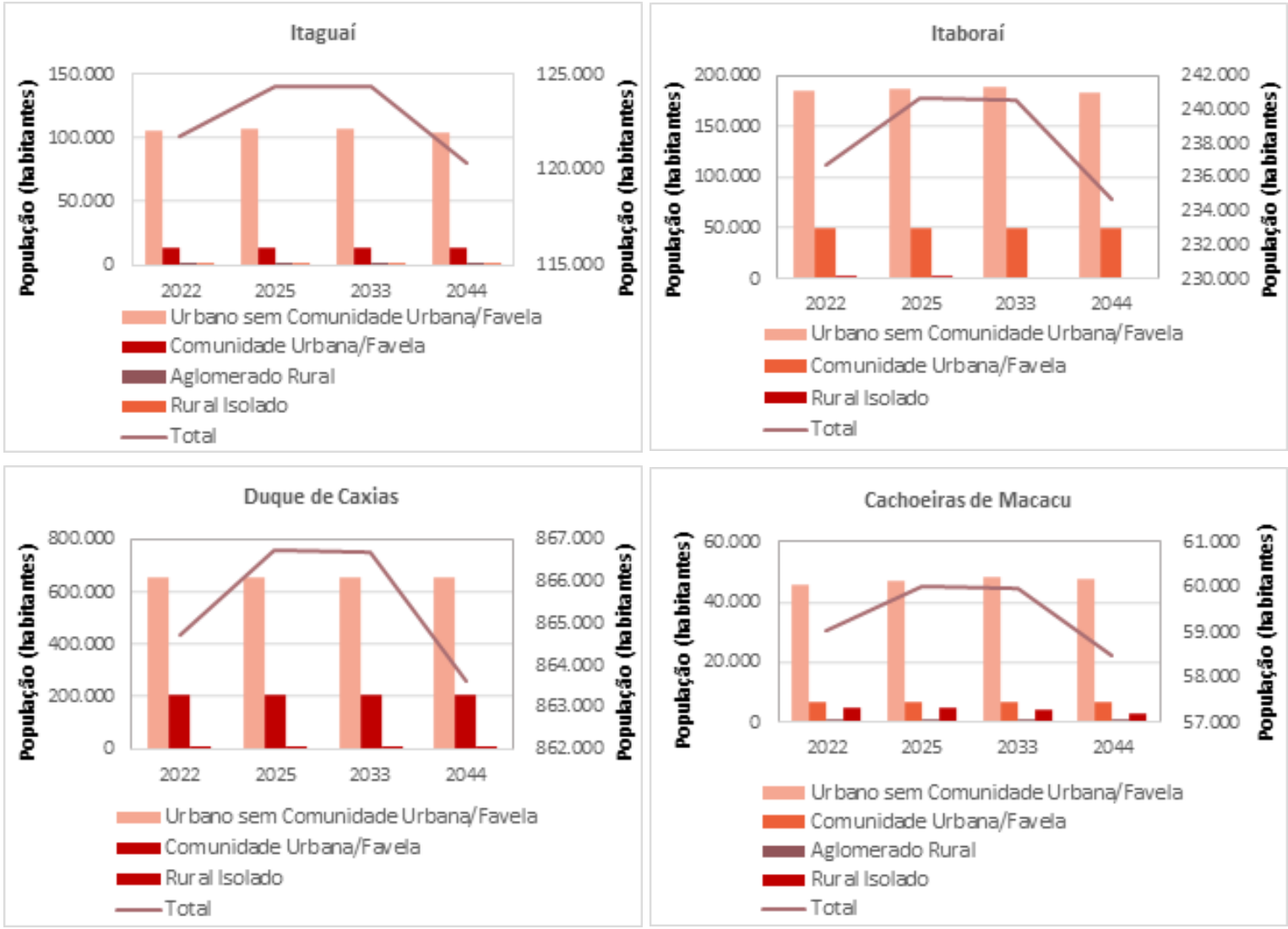


Figura 13-1 – Projeção populacional, por município da RMRJ, 2022-2044

13.2 Apêndice II – Listas de presença da conferência

Prefeituras

PLANO METROPOLITANO DE SANEAMENTO BÁSICO

LISTA DE PRESENTES
CONFERÊNCIA PARA VALIDAÇÃO DO PROGNÓSTICO
E CENÁRIO PRELIMINAR DE EVOLUÇÃO
LOCAL: SEAERJ - DATA: 06/11/2024

PREFEITURAS

NOME	CARGO	INSTITUIÇÃO	TELEFONE	E-MAIL	PRESENÇA
DR. JOÃO FERREIRA NETO	PREFEITO	PREFEITURA SÃO JOÃO DE MERITI			
EDGAR MARTINS	SECRETÁRIO MEIO AMBIENTE	SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE			
EDUARDO JOSÉ CRISPE CARDOSO	REPRESENTANTE	PREFEITURA ITABORAÍ			
EDUARDO PAES	PREFEITO	PREFEITURA RIO DE JANEIRO			
ELIELSON TEIXEIRA	Diretor de Saneamento	TANGUA			
ELISA GIOVANNA DOS SANTOS MARTINS DIAS	SECRETÁRIA	SECRETARIA DE OBRAS ITAGUAÍ			
EMERSON ROMÃO DA SILVA	PSAM	PREFEITURA TANGUÁ			
ESTEVÃO MENDONÇA PINTO	PSAM	PREFEITURA TANGUÁ			
FABIANA DA CRUZ BARRETO MACHADO	PSAM	PREFEITURA TANGUÁ			
FABIANO HORTA	PREFEITO	PREFEITURA MARICÁ			
FERNANDA MACHADO ONTIVEROS	PREFEITO	PREFEITURA JAPERI			
FLAVIA CONSTANTINO DA VITORIA	SECRETÁRIO MEIO AMBIENTE	SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE			
FREDERICO AYRES PINHEIRO	ASSESSOR DA SEC. DE MEIO AMBIENTE	SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE			
GABRIEL LOPES	CÂMARA	PREFEITURA DE SÃO JOÃO DE MERITI			
GABRIELA ADRIANA PINELL CAMPAGNA	DIRETORA DE PROJETOS	SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE			
GILDA SAMUEL DE MORAES	PSAM	PREFEITURA TANGUÁ			
GIULIA DE OLIVEIRA	ENG. CIVIL	PREFEITURA DE GUAPIMIRIM			
GLAUCO KAISER	PREFEITO	PREFEITURA QUEIMADOS			
GUILHERME ALVES CARDOSO MOREIRA	SECRETÁRIO MEIO AMBIENTE	PREFEITURA PARACAMBI			
ANDRESSA BITTENCOURT DA CRUZ	SECRETÁRIO MEIO AMBIENTE	SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE			
IGO MENEZES	SECRETÁRIO MEIO AMBIENTE	SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE			

PLANO METROPOLITANO DE SANEAMENTO BÁSICO

LISTA DE PRESENTES

CONFERÊNCIA PARA VALIDAÇÃO DO PROGNÓSTICO
E CENÁRIO PRELIMINAR DE EVOLUÇÃO
LOCAL: SEAERJ - DATA: 08/11/2024

PREFEITURAS

NOME	CARGO	INSTITUIÇÃO	TELEFONE	E-MAIL	PRESENÇA
RODRIGO MEDEIROS	PREFEITO	PREFEITURA TANGUÁ			
ROGÉGIO LISBOA	PREFEITO	PREFEITURA NOVA IGUAÇU			
ROSEMARY BATISTA		SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE			
RUBEM VIEIRA DE SOUZA	PREFEITO	PREFEITURA ITAGUAÍ			
RUBENS BOMTEMPO	PREFEITO	PREFEITURA PETRÓPOLIS			
SAMMY DE ARAÚJO FERREIRA	SUBSECRETÁRIO DE URBANISMO	SECRETARIA DE URBANISMO			
TAMARA GRISOLIA FERNANDES	PSAM	PREFEITURA TANGUÁ			
TARQUINHO CRISCO	COMLURB	PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO			
THAÍS MARÇAL	PSAM	PREFEITURA TANGUÁ			
VALBER	SMO	PREFEITURA DE DUQUE DE CAXIAS			
VINICIUS ALVES	SUPERINTENDENTE	PREFEITURA DE SÃO JOÃO DE MERITI			
VINICIUS BASTOS	REPRESENTANTE PREFEITO	PREFEITURA DE MAGÉ			
VIVIAN CARNEIRO		PREFEITURA DE SÃO JOÃO DE MERITI			
WAGNER DOS S. CARNEIRO (WAGUINHO)	PREFEITO	PREFEITURA BELFORD ROXO			
WANDER	ASSESSOR ESPECIAL (CHEFE DE LICENCIAMENTO)	SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE			
WESCLEI DE MELO PUDIM	DIRETOR TÉCNICO	EMLURB			
WIL ROBSON COELHO		SECRETARIA DE URBANISMO			
WILSON MIGUEL REIS	PREFEITO	PREFEITURA DUQUE DE CAXIAS			
Norma Aceseldrad	Superint. de Rec. Hídricos	SEA5			
Marcos Julio Teixeira	Engº Civil (Sec. Obras)	Prefeitura Itaguaí			

Concessionárias

PLANO METROPOLITANO DE SANEAMENTO BÁSICO

LISTA DE PRESENTES
CONFERÊNCIA PARA VALIDAÇÃO DO PROGNÓSTICO
E CENÁRIO PRELIMINAR DE EVOLUÇÃO
LOCAL: SEAERJ - DATA: 08/11/2024

CONCESSIONÁRIA					
NOME	CARGO	INSTITUIÇÃO	TELEFONE	E-MAIL	PRESENÇA
Enily Peixoto	coordenadora	IGUÁ			
Fausto Moraes					
FELIPE NICOLAU ARANHA					
Feliphe Grandi					
Fernanda Miranda Cardoso					
Fernanda Oliveira					
Fiscalização Tecnica					
Frederico Coelho					
Gabriela Bastos					
Georgiane Costa Vita					
Guilherme					
Gustavo Dias					
Halphy Rodrigues					
Horácio Figueiredo					
Humberto Mello					
ICARO MALTHA					
Ingrid Oliviera					
Ivana					
Ivana Junqueira					
Jasmine Ferraz					
João Henrique Tebyrica					
Jonatan Rodrigues					
Jonilson Correa					
José Arakaki					
JOSELY CABRAL					
Juliana Smiderle					
Júlio Guimaraes					

PLANO METROPOLITANO DE SANEAMENTO BÁSICO

LISTA DE PRESENTES
CONFERÊNCIA PARA VALIDAÇÃO DO PROGNÓSTICO
E CENÁRIO PRELIMINAR DE EVOLUÇÃO
LOCAL: SEAERJ - DATA: 08/11/2024

CONCESSIONÁRIA					
NOME	CARGO	INSTITUIÇÃO	TELEFONE	E-MAIL	PRESENÇA
Juridico Fontes da Serra					
LEONARDO SOARES					
Linara Fazolato					
Luan Silva					
LUCAS ARROSTI					
Lucas Florenzano					
Lucas Pereira					
Luciana Machado Moreira					
Luiz Fernando Furiati					
Luiza Ferreira Rocha					
MARCELLO SENNA					
Márcia da Silva Ferreira					
Marco Castro					
Maria Moreira					
Maria Teresa Cordeiro					
Maria Vieira Barbosa Moreira					
Mariana Alves					
Mariana Belfort					
Mariangela Laydner					
Mayra Castilho					
Natalia Souza Ribeiro					
Paolla Moraes					
Paulo Roberto Mussel					
Pedro Henrique Fernandes					
R Gomes					
Rafael Gomes					
RAFAELA ROCHA PEREIRA	Advogada	IGUÁ			OK

Integrantes da mesa

PLANO METROPOLITANO DE SANEAMENTO BÁSICO

LISTA DE PRESENTES
CONFERÊNCIA PARA VALIDAÇÃO DO PROGNÓSTICO
E CENÁRIO PRELIMINAR DE EVOLUÇÃO
LOCAL: SEAERJ - DATA: 08/11/2024

CONVIDADOS

NOME	CARGO	INSTITUIÇÃO	TELEFONE	E-MAIL	PRESENÇA
Bruno Sasson	Diretor de Saneamento	IRM			
Ana Asti	Sub. Sec. De Recursos Hídricos e Sustentabilidade	SEAS			
Renato Espirito Santo	Presidente do Rio de Janeiro ABES-RJ	ABES			
Francisco Filardi	Eng. Civil - Representante da SEARJ	SEAERJ			
Humberto de Mello (MAYRA)	Diretor Técnico de Projetos	CEDAE			
Miguel Fernandez	Presidente	CREA-RJ			
José Carlos dos Santos Araújo	Presidente do CSFA - AGENERSA	AGENERSA			
Antoni Felipe Oliveira de Andrade	Diretor Executivo	COMITÊ GUANDU			

Mayra da Cantilha Bidrchowsky - Gerente de Projetos — CEDAE

Convidados

PLANO METROPOLITANO DE SANEAMENTO BÁSICO

LISTA DE PRESENTES
CONFERÊNCIA PARA VALIDAÇÃO DO PROGNÓSTICO E CENÁRIO PRELIMINAR DE EVOLUÇÃO
LOCAL: SEAERJ - DATA: 08/11/2024

CONVIDADOS

NOME	CARGO	INSTITUIÇÃO	TELEFONE	E-MAIL	PRESENÇA
Érika Medeiros da Silva	Adv. IDC	IDC			
~~MAYRA J~~					
Ademar Goulart	Acessor	IRM			
José Carlos	–	–			
Tatiana Pinto Mattos	Diretora Saneamento	Fund. Rio Águas			
Marcos Dominguez	Super. planejamento	SEPLAG.			
Antoni Filipe Oliveira	Diretor executivo	Comitê Guandu			
Eduardo Fernandes	Coordenador	IGA - Rio			
RAONI Oliveira Cardoso	Chefe de Gabinete	ITABORAÍ			
Karina Alencar	Diretora	ABES			
Beatriz Honório Araujo	Estudante UERJ	–			
Emily Souza Peixoto	Especialista	IGUÁ			
Matheus Santos	Secretário	Pref. JAPERI			
Mayná Coutinho	Acessora	AGENERSA			
MARA EIRAS	Auditora.	IRM			
Norma Acselrad	Superint. de recursos hídricos	Secretaria Meio Amb			
Wesley Cândido	Esper. de processos	IGUÁ			
Ruth Osório de Lima	Analista	AEGEA			
Moema Rotolo	Diretora Adjunto	INEA			
Vanessa Cardoso	Assistente	INEA			
Leonardo Zanon	Assistente	INEA			
Rafaela Rocha Pereira	Adv.	IGUÁ			
Paolla Moraes	Coordenadora de plan.	ZONA Oeste MAIS			
Gisele Oliveira	liderança	ÁGUAS DO R.A			
Ricardo Rosa	Diretor Resíduo Sólido	Sindicato			
André Rotzek	Ger. Filial COBRAPE	COBRAPE			—

25

PLANO METROPOLITANO DE SANEAMENTO BÁSICO

LISTA DE PRESENTES
CONFERÊNCIA PARA VALIDAÇÃO DO PROGNÓSTICO
E CENÁRIO PRELIMINAR DE EVOLUÇÃO
LOCAL: SEAERJ - DATA: 08/11/2024

CONVIDADOS

NOME	CARGO	INSTITUIÇÃO	TELEFONE	E-MAIL	PRESENÇA
FERNANDA SILVA	ENGENHEIRA	RIO AGUAS			
RICARDO ROSADO	COORD EXEC.	PSAM			
TAMARA FERNANDE	GEÓGRAFA	PSAM			
RODRIGO MOTTA	ASSESSOR	CREA RJ			
JOSÉ FERNANDO	ENG.	AEGEA			
ISAMARA NOGUEIRA	ANALISTA	IGUA			
CAROLINA FALCÃO	ANALISTA	IGUA			
THIAGO AMEAL	ASSISTENTE	PREF. RIO			
GEORGEANE COSTA	ENG.	RIO AGUAS			
ANA LUCIA BRITO	PROFESSORA	UFRJ			
EDSON RODRIGUES	ENG. FLORESTAL	IRM			
SOYA [illegible]	PROF.	UFRJ			
ERLANI COSTA	DIRETOR	CONEN			
RODRIGO CARVALHO	ARQ.	CONEN			
FREDERICO MENEZES	AGENERSA	CHEF. PROJ			
ROBSON CANNINELLI	AGENERSA	GERENTE			
VINICIUS CARVALHO	PREF. CAXIAS	ANALISTA			
ANDRE FIDALGO	COORD. EMUSA	NITEROI			
ANDRE PROTZEK	GERENTE FILIAL RJ	COBRAPE			
Rodrigo Puccini	Diretor	DIRMA			

/20

PLANO METROPOLITANO DE SANEAMENTO BÁSICO

LISTA DE PRESENTES

CONFERÊNCIA PARA VALIDAÇÃO DO PROGNÓSTICO

E CENÁRIO PRELIMINAR DE EVOLUÇÃO

LOCAL: SEAERJ - DATA: 08/11/2024

CONVIDADOS

NOME	CARGO	INSTITUIÇÃO	TELEFONE	E-MAIL	PRESENÇA
Andresa Garcia	Pesquisadora	UFRJ			[signature]
Helena Bertini	Analista Tec	SEAS			
Carmen Petrália					[signature]
Vinicius Santos	Assessor	AGENERSA			[signature]
Maria Tereza Cordeiro	Ger. de Projetos	Rio+ Sane			[signature]
Yolanda Carnevale	AEGEA - Cem				[signature]
Diogo Martins	Especialista	FIRJAN			[signature]
Mª Isabel Teles		SEAERJ			[signature]
Elisa Bento Fernandes	Geóloga INEA				[signature]
Silvia Rosa Blumberg	Assessora	SECGERJ			[signature]
Aluisio Rodrigues		IRM			[signature]
Camila Souza		IRM			[signature]
Teresa Lindolo		IRM			[signature]
Daniela Rodrigues	Esp. licenciamento	Zona Oeste+			[signature]

14

PLANO METROPOLITANO DE SANEAMENTO BÁSICO

LISTA DE PRESENTES
CONFERÊNCIA PARA VALIDAÇÃO DO PROGNÓSTICO
E CENÁRIO PRELIMINAR DE EVOLUÇÃO
LOCAL: SEAERJ - DATA: 08/11/2024

CONVIDADOS					
NOME	CARGO	INSTITUIÇÃO	TELEFONE	E-MAIL	PRESENÇA
ALAN LOPES VIDREGA	GERENTE	PREF. RJ	(		
JORGE GUNHA	ASSESSOR	IRM	(		
CRISTIANE AIRES	DIRETORA	PREF. ITAGUAÍ	(		
WALDIR PERES	ASSESSOR	IRM	(		

4

Lista de presença disponibilizada no canal do IRM - YouTube

Carimbo de data/hora	Nome Completo	E-mail para contato	Telefone com DDD	Município de residência	Representa algum segmento (instituição/empresa/prestador/agência/ONG) etc? Qual?
08/11/2024 14:37	Juliano Sposito Galdino			Brasilia	Instituição
08/11/2024 14:38	João Pedro Teixeira Lopes			Rio de Janeiro	Agenersa
08/11/2024 14:38	Horácio Figueiredo			Maricá	Sanemar Maricá
08/11/2024 14:39	Thais Gabriela M Oliveira			Belo Horizonte	COBRAPE
08/11/2024 14:41	Nara Maria de Oliveira Dornela			Belo Horizonte	COBRAPE
08/11/2024 14:44	Alice de Oliveira Bentes			rio de janeiro	ong. instituto de direito coletivo
08/11/2024 14:44	Fernanda Fagundes Paes			Juiz de Fora	COBRAPE
08/11/2024 14:49	Lorena Cristina Santos Malta			Belo Horizonte	
08/11/2024 16:23	Pedro Henrique Cavalcanti Fernandes			Rio de Janeiro	Aegea - Águas do Rio
08/11/2024 17:04	Juliano Sposito Galdino			Brasilia	UnDF
08/11/2024 18:15	Stefany Joyce Dias de Oliveira Gatti			Belo Horizonte/MG	Não

13.3 Apêndice III – Arte backdrop

13.4 Apêndice IV – Arte banner

Secretaria da Casa Civil

GOVERNO DO ESTADO RIO DE JANEIRO

RIO METRÓPOLE INSTITUTO

cobrape