

SUBPRODUTO 2I

Estudo da Situação do
Saneamento Básico



RP005
RELATÓRIO PARCIAL 005

PLANO MINEIRO DE SEGURANÇA HÍDRICA



APRESENTAÇÃO

O presente documento consiste no Relatório Parcial 005 PROFILL/ ENGE CORPS para a execução técnica do PLANO MINEIRO DE SEGURANÇA HÍDRICA – PMSH.

O Relatório Parcial 005 tem por base a proposta técnica apresentada no processo licitatório realizado junto ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas e está orientado de modo a atender os termos de referência e as políticas nacional e estadual de recursos hídricos (Lei Federal nº9.433/97 e Lei Estadual nº 13.199/99).

Junho de 2023.

LISTA DE QUADROS

Quadro 3-1 – Correlação entre as URAEs e as demais regionalizações propostas.	16
Quadro 3-2 – Indicadores e metas do PLANSAB para o abastecimento de água potável.	23
Quadro 3-3 – Indicadores e metas do PLANSAB para o esgotamento sanitário.	24
Quadro 3-4 – Indicadores e metas do PLANSAB para o manejo de resíduos sólidos.	25
Quadro 3-5 – Indicadores e metas do PLANSAB para a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.	26
Quadro 3-6 – Indicadores do SNIS para o estado de Minas Gerais.	32
Quadro 3-7 – Indicadores e Metas considerados para a avaliação de cada eixo do saneamento.	33
Quadro 4-1 – Informações e indicadores considerados para avaliação da situação do abastecimento de água em Minas Gerais.	36
Quadro 4-2 – Municípios que não realizam cobrança para o abastecimento de água.	40
Quadro 4-3 – Número de municípios por tipo de sistema e URAEs.	41
Quadro 4-4 – Sistemas integrados de abastecimento de água de Minas Gerais.	42
Quadro 4-5 – Número de municípios por tipo de captação e URAEs.	44
Quadro 4-6 – Número de municípios por tipo de tratamento e URAE.	49
Quadro 4-7 – Municípios que não possuem reservatório de água tratada.	51
Quadro 4-8 – Características da reservação de água tratada por URAE.	52
Quadro 4-9 – Análise da capacidade de reservação per capita para os sistemas integrados.	55
Quadro 5-1 – Indicadores considerados para avaliação da situação do esgotamento sanitário atual em Minas Gerais.	71
Quadro 5-2 – Municípios que não informaram se realizam cobrança do serviço de esgotamento sanitário.	75
Quadro 5-3 – Municípios cujo indicador IN056 não foi informado no SNIS.	85
Quadro 5-4 – Municípios cujo indicador IN024 não foi informado no SNIS.	86
Quadro 5-5 – Status operacional das ETEs.	89
Quadro 5-6 – Relação das ETEs em construção/ampliação e inativas/abandonadas/desativadas.	89
Quadro 5-7 – Relação das ETEs em projeto/prevista/planejada.	90
Quadro 5-8 – Proporção de ETEs em relação ao grupo de tipologia de tratamento empregada.	92
Quadro 5-9 – Proporção de ETEs em relação ao grupo de tipologia de tratamento empregada.	96
Quadro 5-10 – Status das ETEs em relação à regularização ambiental.	96
Quadro 5-11 – Relação das ETEs em construção/ampliação, inativas/abandonadas/desativadas e em projeto/ previstas/ planejadas nas bases do Atlas Esgotos e do DAAES.	97
Quadro 5-12 – Relação das ETEs constantes na base do DAAES e que não constam no Atlas Esgotos.	98

Quadro 6-1 – Indicadores considerados para avaliação da situação da gestão dos resíduos sólidos	101
Quadro 6-2 – Número de municípios por tipo de destinação de resíduos sólidos, por URGR	110
Quadro 6-3 – Aterros sanitários de Minas Gerais em operação – localização e licenciamento ambiental.....	113
Quadro 6-4 – Número de municípios com destinação final dos resíduos ambientalmente adequada, por URGR	114
Quadro 6-5 – Número de municípios com coleta seletiva, por URGR.....	115
Quadro 6-6 – Relação entre o número de municípios com coleta seletiva, em relação ao total de municípios da URGR	116
Quadro 7-1 – Indicadores considerados para avaliação da situação da drenagem urbana atual em MG	117
Quadro 7-2 – Número de municípios por URAE e tipo de sistema de drenagem.	121
Quadro 7-3 – Número e extensões médias dos dispositivos urbanos por URAE.	123
Quadro 7-4 – Municípios sem informação no SNIS para o eixo de drenagem urbana. ...	126
Quadro 7-5 – Número de municípios com cursos d’água perene dentro da zona urbana, por URAE.	126
Quadro 7-6 – Número de municípios com parques lineares.....	127
Quadro 7-7 – Número de municípios com ocorrências de enxurradas, inundações e alagamentos nos últimos cinco anos, conforme dados do S2ID	129
Quadro 7-8 – Proporção média do número de domicílios urbanos não sujeitos a inundações, por URAE	131
Quadro 8-1 – Número de municípios por eficiência de produção de água	136
Quadro 8-2 – Número de municípios por eficiência de distribuição de água	136
Quadro 8-3 – Número de municípios por índice de segurança hídrica urbano.....	137
Quadro 8-4 – Tipologia, frequência e impactos de acidentes ocorridos com cargas perigosas entre 2012 e 2022.....	140
Quadro 8-5 – Número de municípios por tipologia de planejamento em produção de água prevista, por URAE	148
Quadro 8-6 – Previsão de investimentos totais em distribuição de água, por URAE	149
Quadro 8-7 – Previsão de investimentos totais para os sistemas de esgotamento sanitário, por URAE	153
Quadro 8-8 – Plano de gestão de resíduos sólidos, por URGR	154
Quadro 8-9 – Municípios críticos para ação em drenagem urbana, setorizados pelo CPRM	157
Quadro 8-10 – Número de municípios que possui sistema de alertas de riscos hidrológicos implantados	158
Quadro 8-11 – Relação de municípios que possuem mapeamento das áreas de risco .	160
Quadro 8-12 – Relação de municípios que possuem plano diretor de drenagem urbana e cadastro técnico de obras lineares.....	162

Quadro 8-13 – Relação de municípios que possuem projetos básicos, executivos ou “as Built” de unidades operacionais de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....163

Quadro 8-14 – Relação dos critérios, pontuações e pesos165

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Classificação estadual em URAEs sobreposta com as UEGs.....	19
Figura 3.2 – Classificação estadual em URGRs sobreposta com as UEGs.	20
Figura 3.3 – Metas do objetivo 6 dos ODS.....	28
Figura 4.1 – Proporção de municípios segundo a natureza jurídica do prestador de serviço de abastecimento de água.....	39
Figura 4.2 – Proporção de municípios por tipo de entidade reguladora do serviço de abastecimento de água.....	40
Figura 4.3 – Proporção de municípios por tipo de sistema.....	41
Figura 4.4 – Proporção de municípios por tipo de captação.....	44
Figura 4.5 – Tipos de sistemas de abastecimento de água e pontos de captação superficiais e subterrâneos em Minas Gerais	46
Figura 4.6 – Número de municípios por tipo de tratamento de água empregado	48
Figura 4.7 – Proporção de reservatórios de água tratada por tipo.....	52
Figura 4.8 – Número de municípios em relação à suficiência de reservação per capita...54	
Figura 4.9 – Índice médio de atendimento total de abastecimento de água	57
Figura 4.10 – Índice médio de atendimento urbano de abastecimento de água.....	58
Figura 4.11 – Índice médio de atendimento rural de abastecimento de água.....	59
Figura 4.12 – Número de municípios dentro e fora das metas de índice de atendimento total	61
Figura 4.13 – Número de municípios dentro e fora das metas de índice de atendimento urbano	61
Figura 4.14 – Número de municípios dentro e fora das metas de índice de atendimento rural	62
Figura 4.15 –Índice de atendimento total dos municípios de Minas Gerais	63
Figura 4.16 – Índice de atendimento urbano dos municípios de Minas Gerais.....	64
Figura 4.17 – Índice de atendimento rural dos municípios de Minas Gerais.....	65
Figura 4.18 – Índice médio de perdas na distribuição de água	67
Figura 4.19 – Índice de perdas de água na distribuição dos municípios mineiros	68
Figura 4.20 – Número de municípios dentro e fora das metas de perdas de água.....	69
Figura 4.21 – Ocorrência de racionamento de água e número de municípios afetados entre 2014 e 2019.....	70
Figura 5.1 – Proporção de municípios segundo a natureza jurídica do prestador de serviço de esgotamento sanitário.....	73
Figura 5.2 – Proporção de municípios por tipo de entidade reguladora do serviço de esgotamento sanitário.....	74
Figura 5.3 – Índice de atendimento de esgotamento sanitário: com coleta e com tratamento de esgoto.....	76
Figura 5.4 – Índice de atendimento de esgotamento sanitário: com coleta e sem tratamento de esgoto.....	77

Figura 5.5 – Índice de atendimento de esgotamento sanitário: sem coleta e sem tratamento de esgoto.....	78
Figura 5.6 – Índice de atendimento de esgotamento sanitário: atendimento por soluções individuais.....	79
Figura 5.7 – Índice de coleta de esgoto: Atlas Esgoto e IN015 do SNIS	81
Figura 5.8 – Índice médio de atendimento total de esgotamento sanitário por URAE	83
Figura 5.9 – Índice médio de atendimento urbano de esgotamento sanitário por URAE ..	84
Figura 5.10 – Número de municípios dentro e fora das metas de índice de atendimento total	87
Figura 5.11 – Número de municípios dentro e fora das metas de índice de atendimento urbano	88
Figura 5.12 – Número de municípios que possuem ETES	89
Figura 5.13 – Estações de tratamento de esgoto em Minas Gerais	91
Figura 5.14 – Índice médio de tratamento de esgoto	93
Figura 5.15 – Número de municípios dentro e fora das metas estabelecidas para o tratamento de esgoto	94
Figura 5.16 – Índice de tratamento de esgoto por municípios de Minas Gerais	95
Figura 6.1 – Proporção de municípios segundo a natureza jurídica do prestador de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	103
Figura 6.2 – Índice médio de atendimento total de coleta de resíduos sólidos.....	104
Figura 6.3 – Índice médio de atendimento urbano de coleta de resíduos sólidos.....	105
Figura 6.4 – Proporção de municípios dentro e fora das metas de índice de atendimento total	107
Figura 6.5 – Proporção de municípios dentro e fora das metas de índice de atendimento urbano	107
Figura 6.6 – Índice de atendimento total de coleta de resíduos sólidos em Minas Gerais	108
Figura 6.7 – Índice de atendimento urbano de coleta de resíduos sólidos em Minas Gerais	109
Figura 6.8 – Destinação final dos resíduos sólidos dos municípios de Minas Gerais	111
Figura 7.1 – Proporção de municípios segundo a natureza jurídica do prestador de serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	119
Figura 7.2 – Proporção de municípios por tipo de sistema de drenagem urbana.....	120
Figura 7.3 – Tipo de sistema de drenagem urbana adotado em Minas Gerais.....	122
Figura 7.4 – Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana dos municípios de Minas Gerais	125
Figura 7.5 – Proporção do número de municípios com ocorrências de desastres (enxurradas, inundações ou alagamentos) nos últimos cinco anos.....	130
Figura 7.6 – Proporção do número de domicílios urbanos não sujeitos a risco de inundações	132
Figura 7.7 – Número de municípios dentro e fora da meta D2 do PLANSAB.....	133
Figura 7.8 – Proporção de domicílios não sujeitos à riscos de inundações em Minas Gerais	134

Figura 8.1 – Número de municípios por níveis de eficiência e índice de segurança hídrica. 138

Figura 8.2 – Índice de segurança hídrica urbana para os municípios de Minas Gerais. .139

Figura 8.3 – Pontos de captação e estações fluviométricas associadas144

Figura 8.4 – Captações superficiais para abastecimento de água na bacia do Doce146

Figura 8.5 – Suspensões no abastecimento de água nos municípios dependentes do rio Doce e medidas adotadas 147

Figura 8.6 – Pontos de lançamento com carga poluidora declarada (DCP) 151

Figura 8.7 – Número de municípios conforme classificação do IESM. 152

Figura 8.8 – Municípios mineiros em relação à existência de coleta seletiva e associação de catadores..... 156

Figura 8.9 – Municípios críticos e presença de sistema de alerta de riscos hidrológicos em Minas Gerais..... 159

Figura 8.10 – Distribuição dos municípios de Minas Gerais quanto ao mapeamento das áreas de risco. 161

Figura 8.11 – Distribuição dos municípios de Minas Gerais quanto à priorização de investimentos..... 167

Figura 8.12 – Municípios de Minas Gerais quanto à priorização de investimentos..... 168

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS.....	13
3	METODOLOGIA ADOTADA.....	14
3.1	Estudos e Planos Existentes	21
3.1.1	Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) - 2019	21
3.1.2	Novo Marco Legal de Saneamento (NMLS) - 2020	26
3.1.3	Relatório ODS 6 no Brasil: Visão da ANA - 2019.....	27
3.1.4	Atlas Águas: Segurança Hídrica do Abastecimento (ANA) - 2021	28
3.1.5	Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (PESB) - 2022	30
3.1.6	Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2017).....	30
3.1.7	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).....	31
3.2	Levantamento de Dados.....	32
3.3	Análise dos Indicadores em relação às Metas Propostas	32
4	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	36
4.1	Levantamento de Dados.....	36
4.2	Indicadores Considerados	36
4.3	Resultados da Análise	38
4.3.1	Informações Gerais sobre a Prestação do Serviço	38
4.3.2	Produção de Água.....	41
4.3.3	Tratamento de Água.....	47
4.3.4	Reservação de Água	50
4.3.5	Índices de Atendimento	56
4.3.6	Índice de Perdas na Distribuição	66
4.3.7	Ocorrência de racionamento no abastecimento de água.....	70
5	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	71
5.1	Levantamento de Dados.....	71
5.2	Indicadores Considerados	71
5.3	Resultados da Análise	72
5.3.1	Informações Gerais sobre a Prestação do Serviço.....	73
5.3.2	Sistemas de Coleta Existentes	75
5.3.3	Índices de Atendimento	82
5.3.4	Estações de Tratamento de Esgoto.....	88
6	RESÍDUOS SÓLIDOS.....	101
6.1	Levantamento de Dados.....	101
6.2	Indicadores Considerados	101
6.3	Resultados da Análise	102

6.3.1	Informações Gerais sobre a Prestação de Serviço	102
6.3.2	Índices de Atendimento	103
6.3.3	Destinação dos Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva.....	110
7	DRENAGEM URBANA	117
7.1	Levantamento de Dados.....	117
7.2	Indicadores Considerados	117
7.3	Resultados da Análise	118
7.3.1	Prestadores de Serviço	119
7.3.2	Tipos de Sistema.....	120
7.3.3	Dispositivos urbanos para drenagem	123
7.3.4	Ocorrência de enxurradas, inundações e alagamentos	128
7.3.5	Risco a inundações	131
8	SANEAMENTO E A SEGURANÇA HÍDRICA.....	135
8.1	Abastecimento de Água.....	135
8.1.1	Existência de Plano de Saneamento Básico.....	135
8.1.2	Níveis de Eficiência e Índice de Segurança Hídrica.....	136
8.1.3	Condicionantes Externas que interferem na Segurança Hídrica	140
8.1.4	Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão.....	145
8.1.5	Proposições de Ações de Planejamento e Investimentos Previstos	147
8.2	Esgotamento Sanitário.....	150
8.2.1	Proposições de Ações e Investimentos Previstos.....	153
8.3	Resíduos Sólidos.....	153
8.3.1	Proposição de Ações.....	154
8.4	Drenagem Urbana	157
8.4.1	Municípios Críticos para Ação em Drenagem Urbana Sustentável.....	157
8.4.2	Proposições de Ações.....	158
8.5	Priorização dos Municípios para Investimentos relacionados à Segurança Hídrica ..	163
8.5.1	Critérios, Pontuações e Pesos	164
8.5.2	Resultados das Análises de Priorização.....	166
9	POTENCIAL DE REÚSO E APROVEITAMENTO DE ÁGUAS DE CHUVA.....	169
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS	174
11	REFERÊNCIAS.....	178
	ANEXO I – BANCO DE DADOS DE SANEAMENTO (EXECUTÁVEL EM EXCEL)	181

1 INTRODUÇÃO

O Plano Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH) vem sendo elaborado no contexto do Contrato nº 9337386 celebrado entre o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e o Consórcio Profill – Engecorps.

A partir do desenvolvimento do Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), essa temática vem ganhando força no país, como uma forma de planejamento estratégico da infraestrutura hídrica. A segurança hídrica é uma condição indispensável para o desenvolvimento social e econômico, especialmente em função de impactos hidrológicos extremos que vêm sendo percebidos cada vez com maior frequência e intensidade.

Nesse sentido, como exposto no próprio PNSH, em regiões em que a disponibilidade hídrica já é reduzida por natureza, as crises hídricas vêm ocorrendo por períodos mais prolongados. Por outro lado, outras porções do território que não tinham, até então, manifestado desequilíbrio significativo entre ofertas e demandas por água, vêm apresentando problemas relacionados ao abastecimento de água para os usos existentes, o que influencia diretamente a manutenção de processos de desenvolvimento. Ao mesmo tempo, problemas de inundações relacionadas a chuvas intensas vêm também sendo intensificados ao longo dos últimos anos.

De acordo com o conceito da Organização das Nações Unidas (ONU), a segurança hídrica existe quando há disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para o atendimento às necessidades humanas, à prática das atividades econômicas e à conservação dos ecossistemas aquáticos, acompanhada de um nível aceitável de risco relacionado a secas e cheias, devendo ser consideradas as suas quatro dimensões como balizadoras do planejamento da oferta e do uso da água.

Dessa forma, o presente estudo vem sendo desenvolvido ao encontro desse conceito ao considerar essas quatro dimensões relacionadas à garantia de água para questões de suprimento para atividades produtivas, para necessidades básicas da população, preservação de ecossistemas e resiliência a eventos extremos de secas e cheias.

Em Minas Gerais, o desenvolvimento do PMSH vem sendo realizado no contexto do Programa “Somos Todos Água”, que faz parte de um conjunto de ações do órgão gestor, que implementadas juntas, buscam aumentar a segurança hídrica no Estado, o qual, atualmente, é constituído por duas metas: o PMSH e o Projeto de revitalização na Bacia Hidrográfica do rio Viamão.

O PMSH tem como área de abrangência a totalidade do estado, dividido pela Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) nº 66/2020 em Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) e Circunscrições Hidrográficas (CHs). Dessa forma, considerando que as políticas nacional e estadual de recursos hídricos dispõem que a bacia hidrográfica deve ser a unidade territorial de planejamento e gerenciamento, ao longo de todo o trabalho serão mostrados os resultados seguindo as unidades de gestão formalizadas pelo próprio CERH.

Como já exposto anteriormente no Produto 1 – Plano de Trabalho, o desenvolvimento do estudo inicia-se pela etapa de Estudos e Levantamentos, segue pelo Mapeamento das Áreas

Prioritárias para Revitalização de Bacias e Promoção da Segurança Hídrica de Minas Gerais e conclui com a apresentação do Banco de Projetos. Todos esses trabalhos são acompanhados por importantes atividades de oficinas temáticas, eventos e reuniões, bem como um processo de comunicação social, mobilização e educação ambiental intensos, que farão com que a sociedade mineira tenha acesso e possa acompanhar e internalizar os estudos ora em desenvolvimento.

Nesse contexto, o presente produto foi desenvolvido na etapa de Estudos e Levantamentos, constituindo o RP005, que integra o seguinte subproduto:

- 2I – Estudo da Situação do Saneamento Básico.

Para o atendimento a todas as demandas previstas para essa análise, este relatório foi estruturado em 11 capítulos e um anexo, como exposto a seguir:

- Capítulo 1 – Introdução: introduz e contextualiza os estudos;
- Capítulo 2 – Objetivos: apresenta os objetivos gerais e específicos do estudo;
- Capítulo 3 – Metodologia adotada: apresenta a metodologia geral de desenvolvimento desse produto;
- Capítulo 4 – Abastecimento de água: apresenta a análise referente à situação atual do abastecimento em todo o Estado;
- Capítulo 5 – Esgotamento Sanitário: apresenta a análise referente à situação atual da coleta, transporte e tratamento de esgotamento sanitário em Minas Gerais;
- Capítulo 6 – Resíduos Sólidos: apresenta a análise referente à situação atual da coleta, tratamento, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em todo o território mineiro;
- Capítulo 7 – Drenagem Urbana: apresenta a análise referente à situação atual da drenagem urbana e manejo de águas pluviais em todo o Estado;
- Capítulo 8 – Saneamento e Segurança Hídrica: apresenta a análise de condicionantes que interferem diretamente na segurança hídrica, bem como proposições afetas a cada um dos eixos estudados para se elevar o nível de segurança hídrica em Minas Gerais, além de metodologia e avaliação integrada de todos os eixos para a priorização dos municípios quanto à necessidade de investimentos;
- Capítulo 9 – Potencial de Reúso e Aproveitamento de Águas Pluviais: apresenta estudo e análise da implementação de práticas para reúso das águas oriundas dos processos de tratamento e coleta de águas pluviais;
- Capítulo 10 – Considerações finais;
- Capítulo 11 – Referências.
- Anexo I – Banco de Dados de Saneamento (executável em excel): apresenta o banco de dados das informações levantadas no projeto por temática (água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos), por município.

2 OBJETIVOS

O PMSH tem o objetivo geral de ser o principal instrumento de planejamento para a garantia de Segurança Hídrica para o Estado de Minas Gerais. Para isso, tem objetivos específicos de subsidiar a gestão de recursos hídricos, definir áreas prioritárias para atuação, propor um banco de projetos com ações estruturantes e não estruturantes e propor um plano de Comunicação, Mobilização e Educação Ambiental visando a difundir informações e conhecimentos durante sua fase de implementação.

De forma a atender aos objetivos do PMSH, este produto apresenta o objetivo geral de desenvolver um diagnóstico de situação do saneamento básico voltado de forma específica para as questões que influenciem a segurança hídrica no estado, para os quatro eixos do setor: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Após as análises gerais, apresentam-se intervenções específicas para cada eixo, voltadas para a adaptação, prevenção e minimização do risco de desabastecimento, além da melhoria dos serviços e, conseqüentemente, a redução dos impactos ambientais e aumento da eficiência para o saneamento estadual.

3 METODOLOGIA ADOTADA

Para o desenvolvimento dos estudos, o primeiro aspecto a ser considerado refere-se à classificação, abrangência e delimitação dos municípios para efetuar o diagnóstico estadual. Conforme previsto no Termo de Referência (TR), as análises devem ser realizadas em nível das Unidades Regionais de Saneamento sugeridas pelo Estado, quando pertinente, conforme prevê a Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020.

No Estado de Minas Gerais, o Projeto de Lei nº 2.884/2021, que propõe a instituição das Unidades Regionais de Saneamento Básico do Estado e dá outras providências, foi encaminhado para o Plenário em 30 de junho de 2021. Após um período de deliberações e audiências públicas, com 13 votos a favor e 12 contra, no dia 31 de janeiro de 2023 foi arquivado em virtude do final da legislatura (artigo 180 do Regimento Interno).

A proposta de regionalização consiste no estabelecimento de 22 Unidades Regionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (URAEs); e 34 Unidades Regionais de Gestão de Resíduos (URGRs).

O Artigo 2º do PL em questão apresenta a definição de cada um desses conceitos:

[...]

Art. 2º – Para os efeitos desta lei, considera-se:

I – Unidade Regional de Saneamento Básico – URSB: agrupamento de municípios não necessariamente limítrofes, para atender adequadamente às exigências de higiene e de saúde pública, ou para dar viabilidade econômica e técnica aos municípios menos favorecidos;

II – Unidade Regional de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – URAE: agrupamento de municípios não necessariamente limítrofes, para promover a prestação dos serviços de abastecimento de água potável, de coleta e de tratamento de esgotos sanitários, de forma compartilhada, viabilizando a universalização do acesso, a expansão dos serviços, o ganho de escala e a viabilidade técnica e econômica para a prestação dos serviços;

III – Unidade Regional de Gestão de Resíduos – URGR: agrupamento de municípios não necessariamente limítrofes, para promover a prestação dos serviços de gestão de resíduos sólidos urbanos, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, de forma compartilhada, viabilizando a universalização do acesso, o ganho de escala, a expansão dos serviços e a viabilidade técnica e econômica para a prestação dos serviços;

IV – Gestão dos resíduos sólidos urbanos: conjunto articulado de ações políticas, normativas, operacionais, financeiras, de educação ambiental e de planejamento desenvolvidas e aplicadas aos processos de geração, segregação, coleta, manuseio, acondicionamento, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

Parágrafo único – As URGRs e as URAEs são modalidades de URSBs com estrutura de governança próprias e independentes entre si.

[...] (MINAS GERAIS, 2020)

Assim, para cada eixo de saneamento, quando pertinente, as análises serão apresentadas a níveis de URAEs e URGRs. De forma complementar, considerando que as URAEs e URGRs não apresentam nomenclatura específica ou indicação regional de compreensão direta pelo leitor, nos destaques apresentados em cada análise, serão indicadas referências às UEGs em que estão localizadas.

Cabe ressaltar que o PL destaca ainda, em seu Art. 5º, que fica sob a responsabilidade de cada URAE aprovar, fiscalizar e avaliar a execução do Plano Regional de Saneamento Básico,

que poderá prever mecanismos de prestação regionalizada dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Além dessa regionalização, há, ainda, a divisão do Estado em outras unidades, realizada em outros estudos:

- Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs): Agrupamento de municípios proposto pela Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) nº 66/2020, a partir das bacias hidrográficas. Consiste em sete unidades e é aplicado nos estudos e análises do IGAM;
- Circunscrições Hidrográficas (CHs): Subdivisão das UEGs proposta pela Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) nº 66/2020, com base nos afluentes constituintes das bacias hidrográficas. Consiste em 43 unidades e é aplicada nos estudos e análises do IGAM;
- Territórios de Saneamento (TS): Agrupamento de municípios proposto pela extinta Secretaria de Estado de Cidades e de Integração Regional (SECIR) tendo como base a adoção de bacias hidrográficas como unidades de planejamento, cujos limites foram delimitados pelas bacias hidrográficas dos rios: Jequitinhonha, Paraíba do Sul, Paranaíba, Doce, Grande e São Francisco, sendo que a última se subdivide em duas – alto/médio e médio/baixo. Também consiste em sete unidades e foi empregada na elaboração do Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (PESB).

O Quadro 3-1 apresenta a correlação entre as diversas regionalizações propostas, em função das URAEs.

Em termos de localização e espacialização geográfica, a Figura 3.1 apresenta o mapa estadual mineiro, com a alocação das URAEs, sobreposta com as UEGs. De maneira similar, a Figura 3.2 apresenta o mesmo mapa, porém com a alocação das URGRs, sobrepostas com as UEGs.

Observa-se que, diferente das demais classificações, a proposta de regionalização do PL não apresenta polígonos completos em todas as suas unidades, com destaque para as URAEs 03, 09, 11, 16 e 21, que apresentam municípios esparsos e fora de um único limite poligonal. A gestão administrativa pode ser um dos critérios envolvidos nessa decisão, porém, a distância geográfica entre as sedes municipais pode representar um potencial risco na regionalização, uma vez que, com os limites territoriais adjacentes, é possível implementar políticas integradas de atendimento mais eficientes.

Quadro 3-1 – Correlação entre as URAEs e as demais regionalizações propostas.

Unidade Regional de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário		Unidade Regional de Gestão de Resíduos	Unidade Estratégica de Gestão		Circunscrição Hidrográfica		Território de Saneamento		
Proposto pela PL n° 2.884/21		Proposto pela PL n° 2.884/21	Proposto pela DN n° 66/2020 – CERH/IGAM		Proposto pela DN n° 66/2020 – CERH/IGAM		Proposto pelo SECIR/PESB		
URAE	N° de Municípios Constituintes	URGR abrangida	UEG abrangida	Denominação da UEG	CH abrangida	Sub-bacias integrantes	TS abrangido	Denominação TS	Municípios Polo do TS
URAE 01	47	URGR 01/URGR 15/URGR 20/URGR 28	UEG-1/UEG-3/UEG-4/UEG-7	Afluentes do Alto Rio São Francisco, Afluentes do Rio Grande, Afluentes do Rio Doce e Afluentes do Rio Paraíba do Sul	DO1/DO6/GD2/PS2/SF3	Rio Piranga, Rio Manhuaçu, Rio das Mortes, Rios Pomba e Muriaé e Rio Paraopeba	TS-7	Rio Doce	Governador Valadares
URAE 02	20	URGR 15/URGR 18/URGR 30	UEG-1/UEG-4	Afluentes do Alto Rio São Francisco e Afluentes do Rio Doce	DO1/DO2/DO3/SF5	Rio Piranga, Rio Piracicaba, Rio Santo Antônio e Rio das Velhas	TS-7	Rio Doce	Governador Valadares
URAE 03	48	URGR 12/URGR 13/URGR 14/URGR 29/URGR 30	UEG-4/UEG-5	Afluentes do Rio Doce e Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo	DO1/DO2/DO3/DO4/DO5/JQ1/JQ2/MU1/SM1	Rio Piranga, Rio Piracicaba, Rio Santo Antônio, Rio Suaçuí Grande, Rio Caratinga, Alto Rio Jequitinhonha, Rio Araçuaí, Rio Mucuri e Rio São Mateus	TS-7	Rio Doce	Governador Valadares
URAE 04	40	URGR 13/URGR 14/URGR 28/URGR 29	UEG-4/UEG-7	Afluentes do Rio Doce e Afluentes do Rio Paraíba do Sul	DO1/DO5/DO6/IB1/IP1/PS2	Rio Piranga, Rio Caratinga, Rio Manhuaçu, Rio Itabapoana, Rio Itapemirim e Rios Pomba e Muriaé	TS-6/TS-7	Rio Paraíba do Sul e Rio Doce	Juiz de Fora e Governador Valadares
URAE 05	44	URGR 01/URGR 06/URGR 11/URGR 16/URGR 22	UEG-3/UEG-7	Afluentes do Rio Grande e Afluentes do Rio Paraíba do Sul	GD1/GD2/GD4/GD5/PS1	Alto Rio Grande, Rio das Mortes, Rio Verde, Rio Sapucaí e Rios Preto e Paraibuna	TS-5/TS-6	Rio Grande e Rio Paraíba do Sul	Poços de Caldas e Juiz de Fora
URAE 06	32	URGR 01/URGR 03/URGR 11/URGR 20/URGR 22	UEG-1/UEG-3/UEG-4/UEG-7	Afluentes do Alto Rio São Francisco, Afluentes do Rio Grande, Afluentes do Rio Doce e Afluentes do Rio Paraíba do Sul	DO1/DO4/GD1/GD2/GD3/GD4/PS1/PS2/SF2/SF3	Rio Piranga, Rio Suaçuí Grande, Alto Rio Grande, Rio das Mortes, Entorno do reservatório de Furnas, Rios Preto e Paraibuna, Rios Pomba e Muriaé, Rio Pará e Rio Paraopeba	TS-1/TS-5/TS-6/TS-7	Rio São Francisco Alto Médio, Rio Grande, Rio Paraíba do Sul e Rio Doce	Belo Horizonte, Poços de Caldas, Juiz de Fora e Governador Valadares
URAE 07	35	URGR 03/URGR 04/URGR 07/URGR 16/URGR 21/URGR 22	UEG-1/UEG-3	Afluentes do Alto Rio São Francisco e Afluentes do Rio Grande	GD2/GD3/GD4/GD5/GD6/GD7/SF1/SF2	Rio das Mortes, Entorno do reservatório de Furnas, Rio Verde, Rio Sapucaí, Afluentes dos Rios Mogi-Guaçu e Pardo, Alto Rio São Francisco e Rio Pará	TS-1/TS-5	Rio São Francisco Alto Médio e Rio Grande	Belo Horizonte e Poços de Caldas
URAE 08	42	URGR 06/URGR 16/URGR 21	UEG-3/UEG-7	Afluentes do Rio Grande e Afluentes do Rio Paraíba do Sul	GD3/GD4/GD5/GD6/PJ1/PS1	Entorno do reservatório de Furnas, Rio Verde, Rio Sapucaí, Afluentes dos Rios Mogi-Guaçu e Pardo, Rios Piracicaba e Jaguari e Rios Preto e Paraibuna	TS-5	Rio Grande	Poços de Caldas
URAE 09	22	URGR 07/URGR 21	UEG-3	Afluentes do Rio Grande	GD3/GD5/GD6/GD7/PJ1	Entorno do reservatório de Furnas, Rio Sapucaí, Afluentes dos Rios Mogi-Guaçu e Pardo, Médio Rio Grande e Rios Piracicaba e Jaguari	TS-5	Rio Grande	Poços de Caldas
URAE 10	17	URGR 07	UEG-1/UEG-3	Afluentes do Alto Rio São Francisco e Afluentes do Rio Grande	GD3/GD6/GD7/SF1	Entorno do reservatório de Furnas, Afluentes dos Rios Mogi-Guaçu e Pardo, Médio Rio Grande e Alto Rio São Francisco	TS-5	Rio Grande	Poços de Caldas
URAE 11	30	URGR 05/URGR 19	UEG-3/UEG-6	Afluentes do Rio Grande e Afluentes do Rio Paranaíba	GD7/GD8/PN1/PN2/PN3	Médio Rio Grande, Baixo Rio Grande, Rio Dourados / Alto Rio Paranaíba, Rio Araguaí e Baixo Rio Paranaíba	TS-4/TS-5	Rio Paranaíba e Rio Grande	Uberlândia e Poços de Caldas
URAE 12	12	URGR 02/URGR 09/URGR 24	UEG-1/UEG-2/UEG-6	Afluentes do Alto Rio São Francisco, Afluentes do Baixo Rio São Francisco e Afluentes do Rio Paranaíba	SF4/SF6/SF7/SF8/PN1	Entorno da represa de Três Marias, Rios Jequitai e Pacuí, Rio Paracatu, Rio Urucuia e Rio Dourados / Alto Rio Paranaíba	TS-3/TS-4	Rio São Francisco Médio Baixo e Rio Paranaíba	Montes Claros e Uberlândia



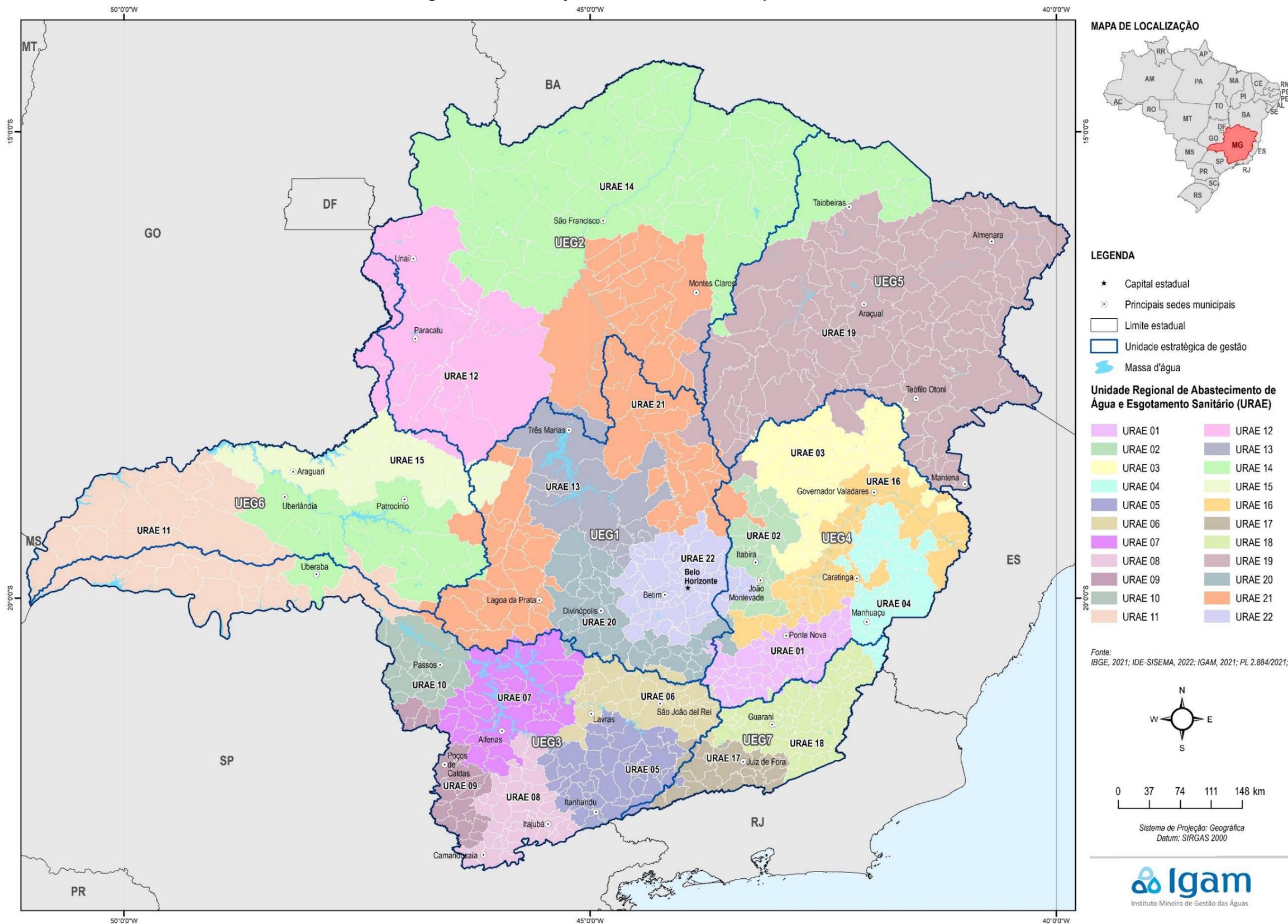
Unidade Regional de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário		Unidade Regional de Gestão de Resíduos	Unidade Estratégica de Gestão		Circunscrição Hidrográfica		Território de Saneamento		
Proposto pela PL n° 2.884/21		Proposto pela PL n° 2.884/21	Proposto pela DN n° 66/2020 – CERH/IGAM		Proposto pela DN n° 66/2020 – CERH/IGAM		Proposto pelo SECIR/PESB		
URAE	N° de Municípios Constituintes	URGR abrangida	UEG abrangida	Denominação da UEG	CH abrangida	Sub-bacias integrantes	TS abrangido	Denominação TS	Municípios Polo do TS
URAE 13	14	URGR 04/URGR 09/URGR 23	UEG-1/UEG-2	Afluentes do Alto Rio São Francisco e Afluentes do Baixo Rio São Francisco	SF1/SF2/SF3/SF4/SF5/SF6/SF7	Alto Rio São Francisco, Rio Pará, Rio Paraopeba, Entorno da represa de Três Marias, Rio das Velhas, Rios Jequitaiá e Pacuí e Rio Paracatu	TS-1/TS-3	Rio São Francisco Alto Médio e Rio São Francisco Médio Baixo	Belo Horizonte e Montes Claros
URAE 14	74	URGR 02/URGR 05/URGR 08/URGR 09/URGR 17/URGR 24/URGR 26 BAIXO/URGR 26 MÉDIO/URGR 26 ALTO/ URGR 32	UEG-1/UEG2/UEG-3/UEG-5/UEG-6	Afluentes do Alto Rio São Francisco, Afluentes do Baixo Rio São Francisco, Afluentes do Rio Grande, Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo e Afluentes do Rio Paranaíba	GD8/JQ1/JQ3/PA1/PN1/PN2/PN3/SF1/SF4/SF6/SF7/SF8/SF9/SF10	Baixo Rio Grande, Alto Rio Jequitinhonha, Médio e Baixo Rio Jequitinhonha, Rio Pardo, Rio Dourados / Alto Rio Paranaíba, Baixo Rio Paranaíba, Alto Rio São Francisco, Entorno da represa de Três Marias, Rios Jequitaiá e Pacuí, Rio Paracatu, Rio Uruçuia, Rio Pandeiros e Rio Verde Grande	TS-1/TS-3/TS-4/TS-5	Rio São Francisco Alto Médio, Rio São Francisco Médio Baixo, Rio Paranaíba e Rio Grande	Belo Horizonte, Montes Claros, Uberlândia e Poços de Caldas
URAE 15	15	URGR 09/URGR 19/URGR 24	UEG-1/UEG-2/UEG-6	Afluentes do Alto Rio São Francisco, Afluentes do Baixo Rio São Francisco e Afluentes do Rio Paranaíba	PN1/PN2/PN3/SF4/SF7	Rio Dourados / Alto Rio Paranaíba, Rio Araguari, Baixo Rio Paranaíba, Entorno da represa de Três Marias e Rio Paracatu	TS-1/TS-4	Rio São Francisco Alto Médio e Rio Paranaíba	Belo Horizonte e Uberlândia
URAE 16	32	URGR 13/URGR 14/URGR 15/URGR 18/URGR 29	UEG-1/UEG-4/UEG-5/UEG-7	Afluentes do Alto Rio São Francisco, Afluentes do Rio Doce, Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo e Afluentes do Rio Paraíba do Sul	DO1/DO2/DO3/DO4/DO5/DO6/PS2/SF5/SM1	Rio Piranga, Rio Piracicaba, Rio Santo Antônio, Rio Suaçuí Grande, Rio Caratinga, Rio Manhuaçu, Rios Pomba e Muriaé, Rio das Velhas e Rio São Mateus	TS-7	Rio Doce	Governador Valadares
URAE 17	23	URGR 01/URGR 10/URGR 11	UEG-3/UEG-7	Afluentes do Rio Grande e Afluentes do Rio Paraíba do Sul	GD1/GD2/PS1/PS2	Alto Rio Grande, Rio das Mortes, Rios Preto e Paraíba e Rios Pomba e Muriaé	TS-5/TS-6	Rio Grande e Rio Paraíba do Sul	Poços de Caldas e Juíz de Fora
URAE 18	58	URGR 01/URGR 10/URGR 15/URGR 27/URGR 28	UEG-1/UEG-3/UEG-4/UEG-7	Afluentes do Alto Rio São Francisco, Afluentes do Rio Grande, Afluentes do Rio Doce e Afluentes do Rio Paraíba do Sul	DO1/DO6/GD2/IB1/PS1/PS2/SF1	Rio Piranga, Rio Manhuaçu, Rio das Mortes, Rio Itabapoana, Rios Preto e Paraíba, Rios Pomba e Muriaé e Alto Rio São Francisco	TS-6/TS-7	Rio Paraíba do Sul e Rio Doce	Juíz de Fora e Governador Valadares
URAE 19	96	URGR 08/URGR 12/URGR 17/URGR 23/URGR 26 BAIXO/URGR 29/URGR 30/URGR 31	UEG-1/UEG-2/UEG4/UEG-5	Afluentes do Alto Rio São Francisco, Afluentes do Baixo Rio São Francisco, Afluentes do Rio Doce e Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo	BU1/DO3/DO4/IN1/IU1/JU1/JQ1/JQ2/JQ3/MU1/PA1/PE1/SF5/SF6/SF10/SM1	Rio Buranhém, Rio Santo Antônio, Rio Suaçuí Grande, Rio Itanhém, Rio Itaúnas, Rio Jucuruçu, Alto Rio Jequitinhonha, Rio Araçuai, Médio e Baixo Rio Jequitinhonha, Rio Mucuri, Rio Pardo, Rio Peruípe, Rio das Velhas, Rios Jequitaiá e Pacuí, Rio Verde Grande e Rio São Mateus	TS-2/TS-3/TS-7	Rio Jequitinhonha, Rio São Francisco Médio Baixo e Rio Doce	Almenara, Montes Claros e Governador Valadares
URAE 20	34	URGR 04/URGR 15/URGR 20	UEG-1/UEG-3/UEG-4	Afluentes do Alto Rio São Francisco, Afluentes do Rio Grande e Afluentes do Rio Doce	DO1/DO2/GD2/GD3/SF1/SF2/SF3/SF5	Rio Piranga, Rio Piracicaba, Rio das Mortes, Entorno do reservatório de Furnas, Alto Rio São Francisco, Rio Pará, Rio Paraopeba e Rio das Velhas	TS-1/TS-7	Rio São Francisco Alto Médio e Rio Doce	Belo Horizonte e Governador Valadares
URAE 21	67	URGR 03/URGR 04/URGR 09/URGR 12/URGR 23/URGR 26 BAIXO/URGR 26 MÉDIO/URGR 30/URGR 32	UEG-1/UEG-2/UEG-3/UEG-4/UEG-5/UEG-6	Afluentes do Alto Rio São Francisco, Afluentes do Baixo Rio São Francisco, Afluentes do Rio Grande, Afluentes do Rio Doce, Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo e Afluentes do Rio Paranaíba	DO3/GD3/GD7/JQ1/PN1/PN2/SF1/SF2/SF3/SF4/SF5/SF6/SF7/SF8/SF9/SF10	Rio Santo Antônio, Entorno do reservatório de Furnas, Médio Rio Grande, Alto Rio Jequitinhonha, Rio Dourados/Alto Rio Paranaíba, Rio Araguari, Alto Rio São Francisco, Rio Pará, Rio Paraopeba, Entorno da represa de Três Marias, Rio das Velhas, Rios Jequitaiá e Pacuí, Rio Paracatu, Rio Uruçuia, Rio Pandeiros e Rio Verde Grande	TS-1/TS-3/TS-7	Rio São Francisco Alto Médio, Rio São Francisco Médio Baixo e Rio Doce	Belo Horizonte, Montes Claros e Governador Valadares



Unidade Regional de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário		Unidade Regional de Gestão de Resíduos	Unidade Estratégica de Gestão		Circunscrição Hidrográfica		Território de Saneamento		
Proposto pela PL n° 2.884/21		Proposto pela PL n° 2.884/21	Proposto pela DN n° 66/2020 – CERH/IGAM		Proposto pela DN n° 66/2020 – CERH/IGAM		Proposto pelo SECIR/PESB		
URAE	N° de Municípios Constituintes	URGR abrangida	UEG abrangida	Denominação da UEG	CH abrangida	Sub-bacias integrantes	TS abrangido	Denominação TS	Municípios Polo do TS
URAE 22	51	URGR 04/URGR 15/URGR 20/URGR 23/URGR 25	UEG-1/UEG-4	Afluentes do Alto Rio São Francisco e Afluentes do Rio Doce	DO2/DO3/SF2/SF3/SF5	Rio Piracicaba, Rio Santo Antônio, Rio Pará, Rio Paraopeba e Rio das Velhas	TS-1/TS-7	Rio São Francisco Alto Médio e Rio Doce	Belo Horizonte e Governador Valadares

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da PL n° 2.884/21; DN n° 66/20 (CERH/IGAM, 2020) e PESB, 2022.

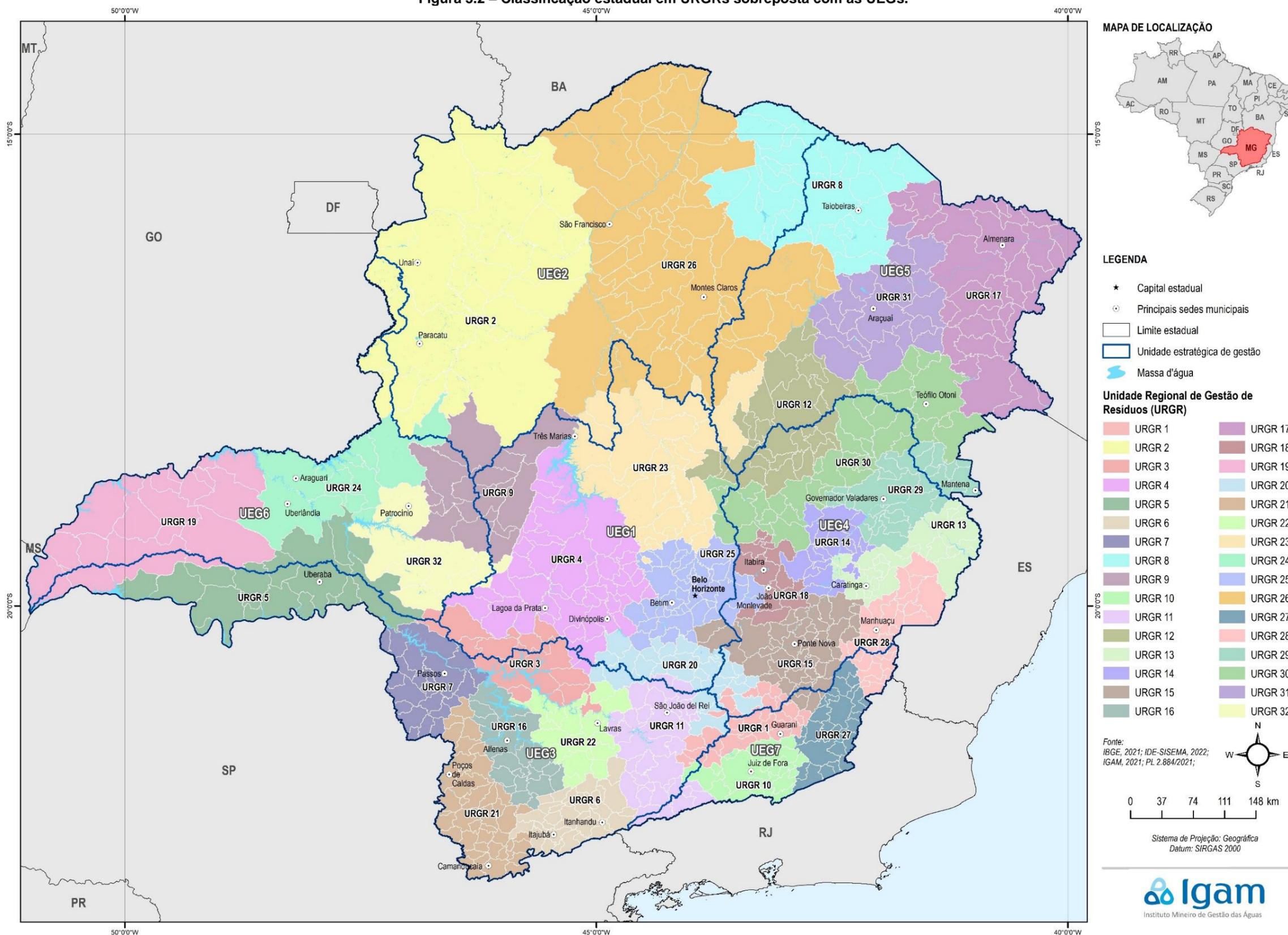
Figura 3.1 – Classificação estadual em URAEs sobreposta com as UEGs.



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do IGAM, 2021 e PL n.º 2.884/21.



Figura 3.2 – Classificação estadual em URGRs sobreposta com as UEGs.



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do IGAM, 2021 e PL n.º 2.884/21.



3.1 Estudos e Planos Existentes

Este item tem como objetivo abordar resumidamente os Estudos e Planos existentes sobre a temática e que serviram como subsídio para composição e análise da cena atual do saneamento em Minas Gerais, a partir do levantamento de metas e indicadores propostos, além de insumos para o seu cumprimento e possíveis ações relacionadas à segurança hídrica.

3.1.1 Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) - 2019

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) foi elaborado pelo Governo Federal, com ampla participação social e em total consonância com a Lei Federal nº 11.445/2007 (lei de diretrizes nacionais para o saneamento básico) e é o principal instrumento da política pública nacional voltada ao saneamento básico. A versão original trouxe à tona o “Pacto pelo Saneamento Básico: mais saúde, qualidade de vida e cidadania” e foi aprovada pelo Conselho das Cidades (ConCidades) em julho de 2008 e homologada pelo Ministro das Cidades em dezembro de 2008, com o objetivo de nortear a construção de caminhos e soluções para a universalização do acesso ao saneamento básico e para a inclusão social, incitando a mobilização de diversos setores da sociedade para a construção do Plano, bem como engajamento para o alcance dos objetivos e metas propostos.

Paralelamente ao PLANSAB, foi elaborado um amplo estudo denominado Panorama do Saneamento Básico no Brasil, desenvolvido por três universidades: a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a Universidade Federal da Bahia (UFBA) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Esse estudo, composto por sete volumes, originou os principais elementos para a versão preliminar do PLANSAB, complementando e detalhando o documento.

O resultado buscou contemplar uma visão plural do conjunto dos atores sociais envolvidos com o tema do saneamento básico, através da participação e mobilização social desenvolvida durante os estudos. Assim, a versão original do PLANSAB foi aprovada pelo Decreto nº 8141/2013 e pela Portaria Interministerial nº 571/2013, abrangendo uma abordagem integrada aos quatro eixos do saneamento: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. O Plano foi concebido para um horizonte de vinte anos (2014-2033), com previsão de avaliações anuais e revisões a cada quatro anos.

Após o primeiro período de implementação do Plano (2014-2017), a Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional (SNS/MDR) procedeu a primeira revisão do Plano, cujo objetivo foi o enfoque técnico combinado com o processo participativo, através de diversas reuniões e oitivas, vislumbrando pensar coletivamente os cenários de planejamento e compartilhar decisões estratégicas. Também foram realizadas audiências públicas, visando garantir à população a elucidação de possíveis dúvidas. A versão revisada preservou a lógica de um planejamento com ênfase em uma visão estratégica de futuro, procurando criar cenários a partir das incertezas incidentes e, assim, tentar reduzi-los e propiciar ferramentas que facilitem a definição de estratégias. Durante o processo de revisão, também foi revisitado o Panorama do Saneamento Básico no Brasil, que suportou a versão original do Plano, para buscar identificar cenários de planejamento mais coerentes com a realidade.

Ainda permanece válido o conceito central da versão original do PLANSAB, referente às medidas estruturais e estruturantes, em que as primeiras correspondem aos investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes nos territórios, necessárias para a adequação das infraestruturas físicas dos quatro componentes do saneamento e para suprir o déficit de cobertura pelos serviços, além da proteção da população quanto aos riscos epidemiológicos, sanitários, patrimoniais e ambientais. Já as medidas estruturantes são aquelas que fornecem apoio político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços, estando consideradas tanto na esfera de aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas dimensões, quanto na melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física.

Assim, a partir dos conceitos supracitados, a primeira revisão do PLANSAB procurou manter como premissa o deslocamento do tradicional foco dos investimentos clássicos no saneamento básico, pautados na hegemonia de obras físicas, equilibrando-o com os investimentos em medidas estruturantes, fortalecendo ações que assegurarão crescente eficiência, efetividade e sustentação aos investimentos em medidas estruturais.

Neste contexto, a última versão do PLANSAB disponível para consulta no site do MDR¹ refere-se ao “Documento em revisão submetido à apreciação dos Conselhos Nacionais de Saúde, Recursos Hídricos e Meio Ambiente”, publicado em 25 de julho de 2019. Nesse documento, as metas de atendimento aos quatro eixos do saneamento foram revisitadas e ajustadas com base em diversos sistemas de informações existentes que possibilitaram definir indicadores e metas, bem como valores de referência relativamente seguros para pautar a execução do Plano e orientar sua consolidação ao longo do tempo, prevendo análises e ajustes futuros. Durante o primeiro período de implementação do Plano (2014-2017), foram gerados três Relatórios de Avaliação Anual referentes aos anos de 2014, 2015 e 2016. Tais análises demonstraram a necessidade de se alterar a fonte de dados e o conteúdo de alguns indicadores.

Para o abastecimento de água, o PLANSAB definiu oito indicadores principais, obtidos a partir de formulações do CENSO, do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) e do Sistema de Informação da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA). As principais alterações sofridas durante a revisão foram:

- i. nos indicadores de acesso à água potável (A1, A2 e A3) passou-se a incluir os domicílios atendidos com rede e que possuem canalização somente na propriedade ou terreno. A alteração proposta requereu a revisão dos valores do ano base, 2020, bem como das metas e está consistente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (meta 6.1);
- ii. em consequência da alteração anterior, foi incluído o indicador A8 que prevê a implantação de instalações intradomiciliares de água nos domicílios abastecidos por rede de distribuição que possuem canalização somente na propriedade ou terreno;

¹ https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/Versao_Conselhos_Resolucao_Alta_Capa_Atualizada.pdf

- iii. o indicador A4, que se refere a análises de potabilidade da água, teve o parâmetro alterado de “coliformes totais” para “*Escherichia coli (E. Coli)*”, por se tratar de um indicador mais preciso de detecção de contaminação fecal na água.

O Quadro 3-2 apresenta os indicadores selecionados pelo PLANSAB, bem como suas metas para o abastecimento de água, em nível nacional (Brasil) e regional (Região Sudeste), para a data atual (2023) e para 2033, mesmo ano de atingimento das metas propostas pelo Novo Marco de Saneamento Legal.

Quadro 3-2 – Indicadores e metas do PLANSAB para o abastecimento de água potável.

Indicador	Fonte da Formulação	Formulação	Metas do PLANSAB			
			Brasil		Região Sudeste	
			2023	2033	2023	2033
A1. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	CENSO	Número de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição com canalização interna ou na propriedade, ou por poço ou nascente com canalização interna/ Total de domicílios	96,1	99,0	98,6	100,0
A2. % de domicílios urbanos abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	CENSO	Número de domicílios urbanos abastecidos com água por rede de distribuição com canalização interna ou na propriedade, ou por poço ou nascente com canalização interna/ Total de domicílios urbanos	98,2	100,0	98,7	100,0
A3. % de domicílios rurais abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	CENSO	Número de domicílios rurais abastecidos com água por rede de distribuição com canalização interna ou na propriedade, ou por poço ou nascente com canalização interna/ Total de domicílios rurais	77,3	87,1	94,0	100,0
A4. % de municípios que registrou percentual de amostras com ausência de <i>Escherichia coli</i> na água distribuída superior a 99%	SISAGUA	Número de municípios que registrou percentual de amostras com ausência de <i>Escherichia coli</i> na água distribuída superior a 99% / Total de municípios	95,5	97,6	98,0	98,9
A5. % de economias ativas atingidas por intermitências no abastecimento de água	SNIS	Número de economias ativas atingidas por paralisações ou interrupções sistemáticas no abastecimento de água / Total de economias ativas	34,8	29,6	25,4	21,6
A6. % do índice de perdas de água na distribuição	SNIS	(Volume de água disponibilizado na distribuição – Volume de água consumido – Volume de água de serviços) / Volume de água disponibilizado na distribuição	34,0	31,0	32,0	29,0
A7. % de municípios cujos prestadores cobram pelo serviço de abastecimento de água	SNIS	Número de municípios cujos prestadores de serviços cobram pelo serviço de abastecimento de água / Total de municípios	98,0	100,0	100,0	100,0
A8. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição que possuem instalações intradomiciliares de água	CENSO	Número de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição, com canalização interna / Total de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição	99,3	100,0	100,0	100,0

Fonte: adaptado do PLANSAB,2019.

Para o esgotamento sanitário, o PLANSAB definiu seis indicadores principais, obtidos a partir de formulações do CENSO e do SNIS. As análises para a Revisão do PLANSAB não demonstraram a necessidade de se alterar a fonte de dados e o conteúdo dos indicadores. Assim, no Quadro 3-3 são apresentados os indicadores e metas considerados nesse eixo, de maneira similar à que foi apresentada para o abastecimento de água.

Quadro 3-3 – Indicadores e metas do PLANSAB para o esgotamento sanitário.

Indicador	Fonte da Formulação	Formulação	Metas do PLANSAB			
			Brasil		Região Sudeste	
			2023	2033	2023	2033
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgoto sanitário	CENSO	Número de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgoto sanitário/ Total de domicílios	80,5	92,0	92,6	96,0
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgoto sanitário	CENSO	Número de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgoto sanitário/ Total de domicílios urbanos	84,8	93,0	95,2	98,0
E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgoto sanitário	CENSO	Número de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgoto sanitário/ Total de domicílios rurais	41,9	69,0	56,8	93,0
E4. % de tratamento de esgoto coletado	SNIS	Volume de esgoto tratado / volume de esgoto coletado	78,8	93,0	76,4	90,0
E5. % de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias de uso exclusivo	CENSO	Número de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias de uso exclusivo / Total de domicílios com renda até três salários mínimos mensais	96,0	100,0	99,0	100,0
E6. % de municípios cujos prestadores cobram pelo serviço de esgotamento sanitário	SNIS	Número de municípios cujos prestadores cobram pelo serviço de esgotamento sanitário / Total de municípios	69,4	90,0	85,2	95,0

Fonte: adaptado do PLANSAB, 2019.

No que diz respeito à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o PLANSAB definiu oito indicadores, obtidos a partir de formulações do CENSO e do SNIS. As análises para a Revisão do PLANSAB demonstraram a necessidade de se alterar a fonte de dados e o conteúdo de alguns indicadores, resultando nas seguintes modificações:

- i. no indicador de acesso à coleta de resíduos sólidos urbanos, passou-se a considerar coleta indireta como parte do indicador nas áreas urbanas, tal qual já ocorria nas áreas rurais. Essa alteração requereu a revisão dos valores do ano base, 2010, bem como das metas e permitiu que, tendo-se o mesmo padrão para as áreas urbana e rural, fosse incluído o novo indicador de acesso total (urbano + rural): R1;
- ii. nos indicadores R4, R5 e R6 fez-se algumas alterações no descritivo, de forma a tornar mais claros os seus conteúdos;
- iii. para melhor quantificar o nível de disposição final ambientalmente inadequada dos resíduos sólidos em aterro controlado, lixão ou vazadouro, foi incluído o indicador R7, que adota, como critério de avaliação, a massa de resíduos sólidos disposta nessas unidades;

- iv. para quantificar o desvio dos resíduos sólidos orgânicos da disposição final no solo foi incluído o indicador R8, que adota, como critério de avaliação, o percentual de desvio de resíduos sólidos orgânicos da disposição final em aterro sanitário, aterro controlado, lixão ou vazadouro.

O Quadro 3-4 apresenta os indicadores selecionados pelo PLANSAB para o tema, e suas respectivas metas.

Quadro 3-4 – Indicadores e metas do PLANSAB para o manejo de resíduos sólidos.

Indicador	Fonte da Formulação	Formulação	Metas do PLANSAB			
			Brasil		Região Sudeste	
			2023	2033	2023	2033
R1. % de domicílios urbanos e rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	CENSO	Número de domicílios urbanos e rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos urbanos/ Total de domicílios	90,6	95,4	97,4	99,4
R2. % de domicílios urbanos atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	CENSO	Número de domicílios urbanos atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos urbanos/ Total de domicílios urbanos	98,7	100,0	100,0	100,0
R3. % de domicílios rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	CENSO	Número de domicílios rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos urbanos/ Total de domicílios rurais	46,8	70,0	62,9	92,0
R4. % de municípios com disposição final ambientalmente inadequado de resíduos sólidos	SNIS	Número de municípios com disposição final de resíduos sólidos urbanos em aterro controlado, lixão ou vazadouro / Total de municípios	34,8	0,0	24,4	0,0
R5. % de municípios com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares secos	SNIS	Número de municípios com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares secos / Total de municípios	37,2	43,0	46,8	53,0
R6. % de municípios que cobram pelo serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos	SNIS	Número de municípios que cobram pelo serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos / Total de municípios	65,2	100,0	76,4	100,0
R7. % da massa de resíduos sólidos com disposição final ambientalmente inadequada	SNIS	Massa de resíduos sólidos cuja disposição é feita em aterro controlado, lixão ou vazadouro / Total de massa de resíduos sólidos dispostos em aterro sanitário, aterro controlado, lixão ou vazadouro	18,3	0,0	8,8	0,0
R8. % de desvio de resíduos sólidos orgânicos da disposição final	SNIS	Massa de resíduos sólidos orgânicos encaminhada para as unidades de compostagem, biodigestão e manejo de podas e galhos / Total de massa de resíduos sólidos coletada	2,8	10,4	3,3	12,3

Fonte: adaptado do PLANSAB, 2019.

Para a drenagem urbana e manejo de águas pluviais, o PLANSAB definiu dois indicadores, obtidos a partir de formulações do SNIS. Durante o processo de revisão, as análises demonstraram a necessidade de se alterar a fonte de dados e o conteúdo de alguns indicadores, culminando na alteração:

- i. em relação à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, foi incluído um novo indicador que aponta o número de domicílios sujeitos a riscos (D2).

O Quadro 3-5 apresenta os indicadores selecionados pelo PLANSAB para o tema, e suas respectivas metas.

Quadro 3-5 – Indicadores e metas do PLANSAB para a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Indicador	Fonte da Formulação	Formulação	Metas do PLANSAB			
			Brasil		Região Sudeste	
			2023	2033	2023	2033
D1. % de municípios com enxurradas, inundações ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos	SNIS	Número de municípios com enxurradas, inundações ou alagamentos ocorridos na área urbana nos últimos cinco anos / Total de municípios	14,9	11,0	21,3	15,0
D2. % de domicílios não sujeitos a risco de inundações na área urbana	SNIS	Número de domicílios não sujeitos a riscos e inundações na área urbana / Total de domicílios urbanos	97,0	97,9	96,5	97,3

Fonte: adaptado do PLANSAB, 2019.

Além dos relatórios citados, o PLANSAB também divulgou relatórios de acompanhamento das metas para os anos de 2018, 2019 e 2020. Na sua versão de 2018, o resultado mais relevante apresentado tratou dos investimentos realizados em 2018, com base nas informações do SNIS. No referido ano, Minas Gerais recebeu um total de investimentos da ordem de R\$ 977,56 milhões, dos quais R\$ 492,38 milhões foram destinados aos sistemas de abastecimento de água, enquanto o restante (R\$ 485,18 milhões) foi destinado para os sistemas de esgotamento sanitário. Em relação à origem dos investimentos, foram totalizados R\$ 958,59 milhões para MG, dos quais R\$ 347,08 milhões foram de origem própria; R\$ 571,65 milhões onerosos e R\$ 39,86 milhões não onerosos.

As versões de 2018, 2019 e 2020 do Relatório de Avaliação Anual do PLANSAB apresentam os resultados de maneira regionalizada, com o avanço dos indicadores. De maneira geral, observa-se que a Região Sudeste apresentou resultados favoráveis para quase todos os indicadores considerados, indicando esforços para o cumprimento e aumento do acesso da população aos recursos hídricos, em termos de quantidade e qualidade.

3.1.2 Novo Marco Legal de Saneamento (NMLS) - 2020

Em 15 de julho de 2020, foi sancionada a Lei Federal nº 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico, apresentando sensíveis alterações e inovações para o setor, com alterações às Leis Federais nº 9.984/2000; 10.768/2003; 11.107/2005; 11.445/2007; 12.305/2010; 13.089/2015 e 13.529/2017.

Dentre as principais alterações trazidas pelo Novo Marco Legal de Saneamento (NMLS), destacam-se a titularidade, a fixação de prazos e metas para o atingimento da universalização dos serviços, as alterações nos contratos, a vedação aos contratos de programa, a prestação regionalizada dos serviços de saneamento público, dentre outras. A Lei passou a ser norma geral vigente para todo o território nacional e trata, além da regulação dos serviços em seus aspectos econômicos, sociais e técnicos, a participação de órgãos colegiados no controle social e das diretrizes para a política federal de saneamento básico.

Assim, as novas condições impostas pelo NMLS, relevantes a este trabalho, são:

- Definição de metas de universalização a serem cumpridas até 2033;
- Prestação regionalizada dos serviços.

Em relação às metas de atendimento, o NMLS dispõe no Art. 11-B:

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

Desse modo, a meta de universalização a ser atingida é de 99,0% da população com abastecimento de água; e 90,0% da população atendida com coleta e tratamento de esgoto a ser atingida até 2033.

3.1.3 Relatório ODS 6 no Brasil: Visão da ANA - 2019

As decisões normativas no campo das políticas públicas de saneamento básico, urbanismo, saúde e recursos hídricos no Brasil não são isoladas, mas fazem parte de uma construção em nível global, capitaneada pela Organização das Nações Unidas (ONU), com vistas à melhoria da qualidade de vida das pessoas. É o caso, por exemplo, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – Agenda 2030 – e da Agenda Habitat.

Em 2019, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) lançou a primeira edição do relatório ODS 6 no Brasil: Visão da ANA sobre os Indicadores. A segunda edição dessa publicação, de 2022, contém atualizações das séries históricas dos indicadores e aprimoramentos em seu cálculo devido a melhorias metodológicas e novos dados disponíveis. Cada indicador possui um processo específico de cálculo e de atualização, tanto no que se refere às orientações e coletas de dados pelas agências de custódia da ONU, como em relação à disponibilidade de dados mais atuais.

De modo geral, os resultados dos indicadores do ODS 6 para o Brasil apresentaram evolução positiva tanto no período histórico adotado para representar cada um deles quanto em relação ao apresentado na 1ª edição do relatório, com destaque para os avanços nos serviços de esgotamento sanitário geridos de forma segura e na gestão integrada dos recursos hídricos. Destacam-se também alguns indicadores que mostram bom desempenho já há alguns anos, como o acesso à água potável. A Figura 3.3 apresenta as metas do objetivo 6 dos ODS.

Figura 3.3 – Metas do objetivo 6 dos ODS.



Fonte: ANA, 2019.

Dentre as metas do ODS 6, a meta 6.1, referente à universalização do acesso à água potável, está próxima do atingimento em 2030, considerando o alcance do indicador ao longo do período analisado. Também as metas 6.3 (melhoria da qualidade da água), 6.4 (eficiência e sustentabilidade no uso da água), 6.5 (implementação da gestão integrada de recursos hídricos), 6.6 (proteção e restauração de ecossistemas relacionados à água), 6.a (ampliação da cooperação internacional) e 6.b (fortalecimento da participação das comunidades locais) têm potencial para serem alcançadas no caso brasileiro, pois os indicadores têm mostrado melhorias significativas.

3.1.4 Atlas Águas: Segurança Hídrica do Abastecimento (ANA) - 2021

Publicado em 2021 pela ANA, o Atlas Águas: segurança hídrica do abastecimento urbano é uma atualização aprimorada do Atlas Brasil: abastecimento urbano de água, que foi lançado em 2011. A nova versão, elaborada em parceria do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) com diversas instituições federais, estaduais, municipais e privadas de todo o país, incorpora conceitos e ferramentas do PNSH, trazendo um diagnóstico mais aprofundado para a questão do abastecimento de água nos municípios brasileiros, motivado principalmente pelas sucessivas crises hídricas ocorridas nos últimos anos, associadas diretamente aos efeitos das mudanças climáticas recentes.

O estudo teve como foco a avaliação da vulnerabilidade dos mananciais, atentando para os eventos hidrológicos críticos. Além do tradicional balanço hídrico, também foram levados em consideração o componente de resiliência do Índice de Segurança Hídrica do PNSH e as características de cada manancial. No total, 4.063 pontos de captações superficiais e 14.189 pontos de captações subterrâneas foram analisados. Outras variáveis consideradas, além da vulnerabilidade dos mananciais, foram a capacidade dos sistemas produtores de água e o desempenho dos sistemas de distribuição, cobertura de rede e o gerenciamento de perdas.

A partir desses componentes, desenvolveu-se o Índice de Segurança Hídrica – Urbano, que classifica a segurança hídrica nas sedes urbanas em cinco graus (mínima, baixa, média, alta e máxima). Os principais resultados obtidos no estudo foram:

- 667 sedes urbanas foram classificadas com segurança hídrica máxima, onde vivem cerca de sete milhões de habitantes, em torno de 4% da população urbana do país;
- 2.143 sedes foram classificadas com alta segurança hídrica, totalizando 50,2 milhões de habitantes nessas localidades;
- 77,3 milhões de habitantes, 36% da população urbana brasileira reside em cidades (1.975) com abastecimento de água classificado com segurança hídrica média e os demais 50,8 milhões em sedes urbanas (785) que apresentam segurança hídrica baixa ou mínima (ANA, 2021).

Com base nos problemas identificados, o Atlas ainda apresentou um conjunto de intervenções para que a segurança hídrica e o atendimento aos déficits de serviço sejam garantidos, num horizonte até 2035, por meio da implantação de infraestruturas recomendadas e potenciais. Foram propostos também estudos complementares e alternativas de infraestruturas hídricas. Em termos de investimentos, o Atlas apresentou as seguintes conclusões:

- O investimento total em infraestrutura de produção e distribuição de água previsto pelo Atlas, para incremento da segurança hídrica para o abastecimento de água, foi de R\$ 110,3 bilhões até 2035. Quando se consideram custos com a reposição, em produção e distribuição, o total de investimentos passa para R\$ 214,3 bilhões. Desse total, 76% foram previstos para as regiões Sudeste e Nordeste (ANA, 2021).

Dentro desse contexto, os maiores investimentos em sistemas de distribuição se mostraram necessários na Região Sudeste, liderados por São Paulo e Minas Gerais que, apesar de possuírem boa cobertura de rede, ainda abrigam grandes contingentes populacionais a serem atendidos e altos índices de densidade de rede, elevando assim os custos para pleno atendimento da população urbana.

O Atlas também avaliou medidas de gestão relacionadas aos pontos de captação e mananciais, buscando aperfeiçoar o monitoramento hidrológico e de qualidade da água; identificar conflitos com outros usos setoriais; promover diagnóstico da segurança de barragens utilizadas para o abastecimento ou que podem impactar captações a jusante, fomentar o uso racional de água, com foco na demanda e avaliar medidas de controle de perdas nos sistemas de distribuição de água.

Assim, os resultados apresentados no Atlas Águas em termos de infraestrutura e gestão para a segurança hídrica do abastecimento urbano de água no Brasil fortalecem a atuação da ANA no seu papel central no âmbito do Sistema Nacional do Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Cabe salientar, também, que o estudo está em consonância com as novas diretrizes impostas no NMLS (Lei nº14.026/2020) que, em uma de suas prerrogativas, atribuiu à ANA a responsabilidade de edição de normas de referências nacionais para o saneamento básico, constituindo-a como Agência Reguladora do setor no país.

3.1.5 Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (PESB) - 2022

O Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais – PESB foi elaborado em conformidade com as políticas públicas nacionais de saneamento, meio ambiente e recursos hídricos, com o objetivo de compatibilizar soluções a serem propostas, além de traçar o provável desenvolvimento futuro para ações, projetos e programas, com a definição de metas e estratégias de planejamento entre 2022 e 2041, para todos os sete territórios de saneamento em que o estado foi dividido.

As metas estabelecidas para cada um dos eixos foram:

- Universalização do atendimento de abastecimento de água (100,0%) até 2041, sendo que até 2033 devem ser atendidas as metas do NMLS, igual a 99,0%;
- Universalização do atendimento de esgotamento sanitário (100,0%) até 2041, sendo que até 2033 devem ser atendidas as metas do NMLS, igual a 90,0%;
- Em relação ao manejo de resíduos sólidos, as metas adotadas foram iguais às do PLANSAB: 99,4% de atendimento até 2033 e de 100% até o final do horizonte de planejamento, em 2041;
- Para a drenagem urbana, as metas estabelecidas foram as mesmas do PLANSAB para a área urbana – 15,0% dos municípios com enxurradas, inundações ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos; e 97,3% dos domicílios não sujeitos a risco de inundações na área urbana. Para o horizonte final de planejamento, em 2041, as metas previstas foram de 7,6 e 97,9%, respectivamente, para os mesmos indicadores. Em relação à população rural, adotou-se a meta estabelecida no Plano de Saneamento Brasil Rural – PSBR, de 2019, que estabelece como 20,0% dos domicílios rurais com dispositivo de controle de escoamento superficial excedente no peridomicílio até 2033, e 36,0% para 2041.

Além disso, o PESB indica um conjunto de ações e planejamentos para se atingir as metas e melhorar a situação do saneamento no estado de Minas Gerais. Dentre as ações, se destacam o fortalecimento de instrumentos de gerenciamento e fiscalização, voltados para a segurança hídrica, bem como a articulação com o IGAM para que o Plano Mineiro de Segurança Hídrica – o presente estudo – seja elaborado em consonância com seus resultados.

3.1.6 Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2017)

Publicado em 2017, o estudo é resultado de uma parceria realizada entre a ANA, órgãos federais, estaduais, municipais e a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades (SNSA/MCidades), que era à época o órgão coordenador da execução da Política Federal de Saneamento Básico no país e orientava as ações de investimentos em coleta e tratamento de esgotos.

A motivação do estudo se deu a partir da observação do grande déficit de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário no Brasil, que apresentava parcela significativa de esgotos sem tratamento e sem destinação adequada, por vezes dispostos diretamente nos corpos d'água, com implicações danosas à saúde pública e ao equilíbrio ambiental, a partir do comprometimento da qualidade das águas para seus diversos usos.

Assim, foram analisados os sistemas de esgotamento sanitário de todas as sedes municipais do país para ampliar o conhecimento do problema, com foco na proteção dos recursos hídricos, seu uso sustentável para diluição dos efluentes e na melhor estratégia para se avançar, de forma gradual e racional, no atendimento do serviço prestado até atingir a universalização.

O estudo considerou a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e, embora seja de alcance nacional, foram realizadas avaliações detalhadas para cada uma das sedes urbanas brasileiras, levando em consideração as diversidades regionais e a abordagem por bacia hidrográfica, além de avaliar exclusivamente as cargas domiciliares urbanas, sem a abordagem de soluções para as áreas rurais.

A partir das avaliações, de maneira similar ao Atlas Águas, foram propostas intervenções nos sistemas de coleta e tratamento de esgoto até 2035, a partir de modelagens realizadas ou obtidas junto aos operadores, resultando em croquis para cada município.

Os principais resultados obtidos no estudo foram: 43% da população brasileira possuem coleta e tratamento de esgoto adequados; 12% são atendidas por soluções individuais de tratamento (fossas sépticas); 18% possuem apenas coleta de esgoto, sem aplicação de tratamento; e 27% da população não possui nem coleta nem tratamento de esgoto. Na média nacional, 55% da população possui esgotamento sanitário considerado adequado. Na Região Sudeste, 58% da população se enquadra nesta categoria. As informações específicas para Minas Gerais são apresentadas mais à frente, na análise propriamente dita.

Em termos de investimentos, foram previstos R\$ 149,5 bilhões em obras de coleta e tratamento de esgoto, pautados na universalização do atendimento e na proteção dos recursos hídricos e seu uso sustentável.

Em 2019, o Atlas Esgotos publicou uma atualização da base de dados de Estações de Tratamento de Esgotos no Brasil, constituindo-se a principal referência para a temática no país atualmente.

3.1.7 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

A Secretaria Nacional de Saneamento divulga anualmente as informações sobre saneamento dos municípios brasileiros em seu “Diagnóstico SNIS”, sendo ele composto pelas informações fornecidas pelos municípios, gerando-se assim um panorama geral da situação do saneamento no país. Vale destacar que, por ser composto por dados fornecidos pelos municípios, há algumas municipalidades que não têm dados constantes no documento, ou tem dados falhos ao longo da série histórica. O último diagnóstico publicado data de 2021, tendo como ano de referência 2020, compondo a 26ª edição da série histórica.

No Quadro 3-6 são apresentados os dados médios do estado de Minas Gerais das quatro últimas edições do SNIS, para alguns indicadores detalhados mais adiante no presente relatório. Observa-se que a média estadual sofre ligeira melhora em todos os indicadores, comparando-se os anos 2017 e 2020.

Quadro 3-6 – Indicadores do SNIS para o estado de Minas Gerais

Indicador	2017	2018	2019	2020
IN055 – Índice de atendimento total de água	81,76%	82,09%	82,07%	82,67%
IN023 – Índice de atendimento urbano de água	92,59%	93,39%	92,86%	93,58%
IN049 – Índice de perdas na distribuição	35,60%	36,42%	36,66%	37,52%
IN056 – Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	69,99%	72,14%	73,06%	73,94%
IN024 – Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	78,93%	81,06%	81,67%	82,96%
IN015 – Índice de coleta de esgoto	64,47%	65,19%	66,78%	66,39%

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do SNIS (2017 a 2020).

3.2 Levantamento de Dados

Para contextualizar e entender em que estágio se encontram os sistemas de saneamento básico no estado de Minas Gerais, em cada capítulo específico ao tema (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana), apresenta-se, inicialmente, um panorama geral estadual dos principais elementos dos sistemas que têm impacto na elaboração do Plano Mineiro de Segurança Hídrica, consistido por meio do levantamento de dados e informações nos canais oficiais de consulta e nos indicados pelo IGAM e conforme previsto no TR. Nos capítulos seguintes, específicos para cada eixo de saneamento, as referências consultadas serão apresentadas de maneira detalhada. Em linhas gerais, buscou-se adotar as informações mais recentes disponíveis.

- Abastecimento de Água: caracterização e análise dos sistemas de abastecimento de água existentes, como prestadores de serviço; produção, tratamento, reservação e distribuição de água; índices de atendimento e de perdas na distribuição;
- Esgotamento Sanitário: caracterização e análise dos sistemas existentes, como prestadores de serviço; sistemas de coleta existentes, índices de atendimento e estações de tratamento de esgoto;
- Resíduos Sólidos: caracterização e análise dos sistemas existentes, como prestadores de serviço; índices de atendimento, destinação dos resíduos sólidos e coleta seletiva;
- Drenagem Urbana: caracterização e análise dos sistemas existentes, como prestadores de serviço; tipologia de sistemas existentes, dispositivos urbanos para drenagem, ocorrência de enxurradas, inundações e alagamentos e riscos a inundações.

Os resultados foram apresentados em nível das unidades regionais de planejamento e compilados, de maneira individualizada por município no Anexo I – Banco de Dados de Saneamento, em planilha executável no Excel, com uma aba para cada eixo, de forma a dar subsídio ao mapeamento de áreas prioritárias que será feito na próxima etapa.

3.3 Análise dos Indicadores em relação às Metas Propostas

A análise consistiu em avaliar os índices de desempenho do saneamento em Minas Gerais, através de indicadores consolidados e das metas estabelecidas para cada uma delas. No Quadro 3-7 são apresentados os indicadores e as metas adotados para a avaliação em cada

um dos eixos, considerando de forma objetiva aqueles mais relacionados com aspectos de segurança hídrica.

Quadro 3-7 – Indicadores e Metas considerados para a avaliação de cada eixo do saneamento

Eixo do Saneamento	Indicador utilizado para avaliação	Fonte	Meta a ser atingida em 2033
Água	Universalização do abastecimento de água	NMLS	99,00%
	Índice de Perdas de Água	NMLS / Portaria MDR nº 490/20	26,2%
	A1. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	PLANSAB	100,0%
	A2. % de domicílios urbanos abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	PLANSAB	100,0%
	A3. % de domicílios rurais abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	PLANSAB	100,0%
Água	A6. % do índice de perdas de água na distribuição	PLANSAB	29,0%
Esgoto	Universalização do esgotamento sanitário	NMLS	90,0%
	Universalização do tratamento de esgoto	NMLS	90,0%
	E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgoto sanitário	PLANSAB	96,0%
	E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgoto sanitário	PLANSAB	98,0%
	E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgoto sanitário	PLANSAB	93,0%
	E4. % de tratamento de esgoto coletado	PLANSAB	90,0%
Resíduos Sólidos	R1. % de domicílios urbanos e rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	PLANSAB	99,4%
	R2. % de domicílios urbanos atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	PLANSAB	100,0%
	R3. % de domicílios rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	PLANSAB	92,0%
	R4. % de municípios com disposição final ambientalmente inadequado de resíduos sólidos	PLANSAB	0,0%
	R5. % de municípios com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares secos	PLANSAB	53,0%
Drenagem Urbana	D1. % de municípios com enxurradas, inundações ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos	PLANSAB	15,0%
	D2. % de domicílios não sujeitos a risco de inundações na área urbana	PLANSAB	97,3%

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PLANSAB, 2019; e Lei Federal nº 14.026/2020.

Especificamente para a meta do índice de perdas, a Portaria MDR nº 490/2020 estabelece como mínimo de perdas igual a 25% para o indicador IN049 do SNIS a partir de 2034, após a universalização e de 216 L/lig.dia para o indicador IN051.

Ressalta-se que o diagnóstico focou em verificar a aderência da situação atual às metas de médio prazo, conforme denominação do PESB, para subsidiar a proposição de intervenções imediatas e emergenciais em todo o estado. Além disso, observou-se que as metas definidas no PESB estão em consonância com as do PLANSAB e NMLS.

Para calcular os valores médios por URAE ou URGR, foram somadas todas as variáveis envolvidas na formulação, conforme o indicador analisado. Dessa forma, os valores refletem

a situação mais próxima a realidade, considerando a influência do porte populacional nos resultados. Abaixo são apresentadas as formulações e variáveis para cada eixo do saneamento:

- Abastecimento de água:

- Índice de atendimento total - IN055 do SNIS

$$IN055 = \frac{AG001}{GE12a} \times 100$$

- Índice de atendimento urbano - IN023 do SNIS

$$IN023 = \frac{AG026}{GE06a} \times 100$$

- Índice de atendimento rural – Dados do PESB

$$\text{Índice de atendimento rural} = \frac{\text{População rural isolada}}{\text{População rural total}} \times 100$$

- Índice de perdas na distribuição – IN049 do SNIS

$$IN049 = \frac{AG001 + AG018 - AG010 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$$

- Índice de perdas na distribuição – IN051 do SNIS

$$IN051 = \frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG002} \times \frac{1.000.000}{365}$$

- Esgotamento Sanitário:

- Índice de atendimento total - IN056 do SNIS

$$IN056 = \frac{ES001}{GE12a} \times 100$$

- Índice de atendimento urbano - IN024 do SNIS

$$IN024 = \frac{ES026}{GE06a} \times 100$$

- Índice de coleta de esgoto - IN015 do SNIS

$$IN015 = \frac{ES005}{AG010 - AG019} \times 100$$

- Índice de tratamento de esgoto - IN016 do SNIS

$$IN016 = \frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013} \times 100$$

- Resíduos Sólidos:

- Índice de atendimento total - IN015_RS do SNIS

$$IN015_RS = \frac{CO164}{Pop_total} \times 100$$

- Índice de atendimento urbano - IN016_RS do SNIS

$$IN016 = \frac{CO050}{Pop_Urb} \times 100$$

- Drenagem urbana:

- Proporção média de domicílios não sujeitos a risco de inundações (calculado a partir das informações do SNIS):

$$Domicílios \text{ não sujeitos a risco de inundações} = \frac{RI013 - GE008}{GE008} \times 100$$

A descrição de cada variável é apresentada no capítulo específico de cada eixo do saneamento.

4 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Lei Federal nº 14.026/2020, do novo Marco Legal de Saneamento, define o abastecimento de água como:

[...]

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;

[...] (BRASIL, 2020)

Assim, neste capítulo é apresentado um panorama geral do estado de Minas Gerais quanto às infraestruturas de abastecimento de água potável, com enfoque na segurança hídrica.

4.1 Levantamento de Dados

Para caracterização e diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água, foram consultadas e utilizadas bases de dados das seguintes fontes:

- Atlas Águas: Segurança Hídrica do Abastecimento;
- Dados do SNIS, publicado em 2022. Para os municípios cujas informações não foram declaradas no ano mais recente, buscou-se a última informação publicada;
- Dados do PESB, publicado em 2022;
- Informações sobre acidentes com cargas perigosas – Núcleo de Emergência Ambiental (NEA).

4.2 Indicadores Considerados

Para caracterização e diagnóstico do abastecimento de água no estado de Minas Gerais, apresenta-se, no Quadro 4-1, a relação dos indicadores considerados, bem como sua fonte, definição e a finalidade de aplicação.

Quadro 4-1 – Informações e indicadores considerados para avaliação da situação do abastecimento de água em Minas Gerais

Indicador	Unidade	Fonte	Definição e Finalidade de Aplicação
Informações sobre Prestador de Serviço, Natureza Jurídica e Entidade reguladora	-	PESB	Caracterizar a prestação do serviço
Informações sobre a situação contratual com COPASA e COPANOR	-	PESB	Caracterizar a prestação do serviço
Informações sobre cobrança pelo serviço prestado	-	PESB	Caracterizar a prestação do serviço
Tipo de sistema de abastecimento de água	-	Atlas Águas	Caracterizar o tipo de sistema de abastecimento adotado no município
Relação de municípios com sistema integrado em MG	-	PESB	Caracterizar os sistemas integrados quanto aos municípios atendidos
Tipo de captação de água e estações fluviométricas	-	Atlas Águas/ANA	Caracterizar os tipos de captação existentes no município, classificando as que possuem estação fluviométrica associada e, no caso das superficiais, relacioná-las com reservatórios de acumulação e regularização de vazão, a partir dos dados de outorga do RP001.

Indicador	Unidade	Fonte	Definição e Finalidade de Aplicação
Tipo de tratamento de água	-	Atlas Águas	Caracterizar os tipos de tratamento de água existentes no município
Reservação de água tratada	-	Atlas Águas	Caracterizar a capacidade de reservação municipal
AG001 – População total atendida com abastecimento de água	hab.	SNIS	Calcular a média de atendimento total por URAE
GE12a – População total residente do município com abastecimento de água, segundo IBGE	hab.	SNIS	Calcular a média de atendimento total por URAE
AG026 – População urbana atendida com abastecimento de água	hab.	SNIS	Calcular a média de atendimento urbano por URAE
GE06a - População urbana residente do município com abastecimento de água	hab.	SNIS	Calcular a média de atendimento urbano por URAE
População rural isolada	hab.	PESB	Calcular a média de atendimento rural por URAE
Pop_Rural	hab.	SNIS	Calcular a média de atendimento rural por URAE
AG002 – Quantidade de ligações ativas de água	ligações	SNIS	Calcular a média do índice de perdas na distribuição
AG006 – Volume de água produzido	1.000m³/ano	SNIS	Calcular a média do índice de perdas na distribuição
AG010 – Volume de água consumido	1.000m³/ano	SNIS	Calcular a média do índice de perdas na distribuição
AG018 – Volume de água tratado importado	1.000m³/ano	SNIS	Calcular a média do índice de perdas na distribuição
AG024 – Volume de serviço	1.000m³/ano	SNIS	Calcular a média do índice de perdas na distribuição
Consumo médio per capita de água	L/hab.dia	Atlas Águas	Calcular a relação de reservação per capita urbana
População urbana total no ano de referência (2021), segundo IBGE	hab.	SNIS	Calcular a relação de reservação per capita urbana
IN023_AE - Índice de atendimento urbano de água	%	SNIS	Caracterizar o índice de atendimento urbano de abastecimento de água e verificar a aderência do indicador em relação à META A2 do PLANSAB
IN049_AE - Índice de perdas na distribuição	%	SNIS	Caracterizar o índice de perdas de água na distribuição e verificar a aderência do indicador em relação à META A6 do PLANSAB
IN051_AE - Índice de perdas na distribuição	L/lig.dia	SNIS	Caracterizar o índice de perdas de água na distribuição
IN055_AE - Índice de atendimento total de água	%	SNIS	Caracterizar o índice de atendimento total de abastecimento de água e verificar a aderência do indicador em relação à META A1 do PLANSAB
Informações sobre a ocorrência de racionamento de água entre 2014 e 2019	número	PESB	Análise da ocorrência de racionamento de água
P028 – Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme Lei nº 11.445/2007	-	SNIS	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8
Nível de eficiência na produção de água	-	Atlas Águas	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.
Nível de eficiência na distribuição de água	-	Atlas Águas	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.
Índice de segurança hídrica urbana	-	Atlas Águas	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.
Informações de acidentes com cargas perigosas a montante de mananciais de abastecimento	-	NEA/FEAM	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.
Tipologia de planejamento prevista	-	Atlas Águas	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.

Indicador	Unidade	Fonte	Definição e Finalidade de Aplicação
Investimentos em Distribuição de Água	-	Atlas Águas	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.
Investimentos em Reposição dos ativos de distribuição de água	-	Atlas Águas	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do SNIS; NEA/FEAM; PESB, 2022; e Atlas Águas (ANA, 2021).

4.3 Resultados da Análise

A caracterização e o diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água existentes em Minas Gerais foram estruturados entre produção, tratamento, reservação e distribuição de água; índices de atendimento; e índices de perdas na distribuição.

Por tratar de muitos municípios (853), as análises foram realizadas de maneira geral e por Unidades Regionais de Abastecimento de Água e Esgoto (URAEs), conforme previsto no PL nº 2.884/21, segundo indicação do TR. De toda forma, nas sínteses dos resultados são apresentadas informações sobre a UEG e região do estado em que se encontram.

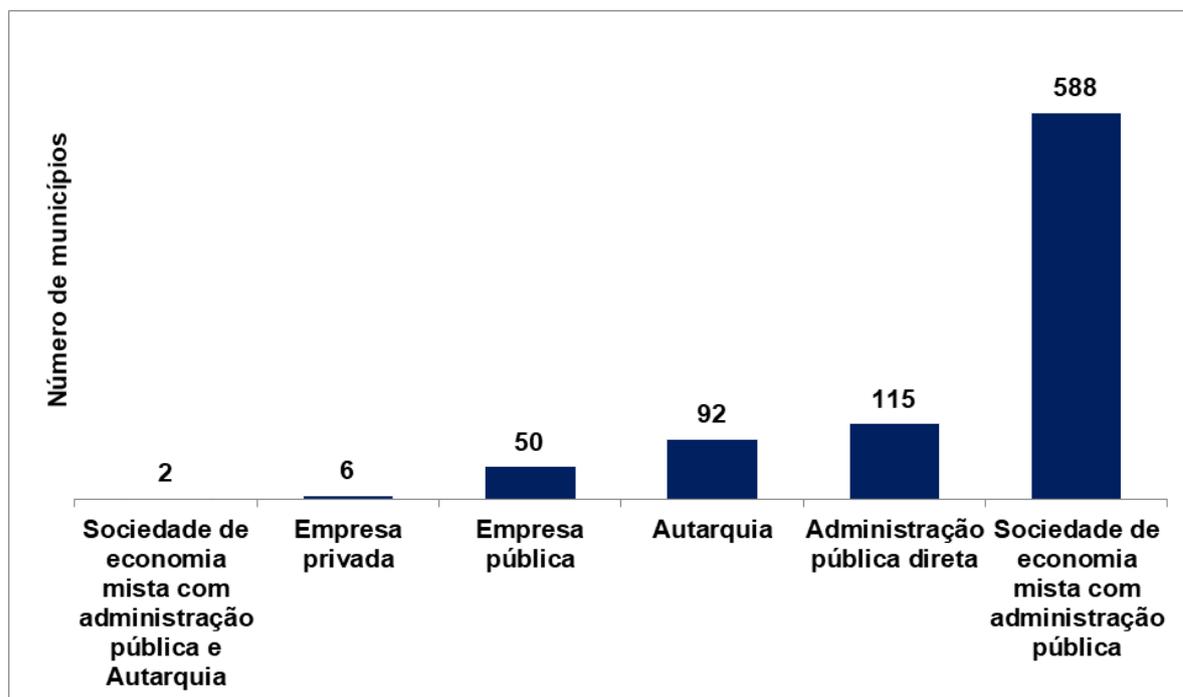
Os dados e resultados das análises são apresentados também de forma detalhada em nível municipal no Anexo I – Banco de Dados de Saneamento.

4.3.1 Informações Gerais sobre a Prestação do Serviço

4.3.1.1 Natureza Jurídica dos Prestadores de Serviço e Entidades Reguladoras

O abastecimento de água no estado de Minas Gerais é realizado por prestadores de diversas naturezas jurídicas; com destaque para Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais (COPANOR) e Prefeituras Municipais, principais prestadores identificados no estado. A Figura 4.1 apresenta o número de municípios segundo a natureza jurídica dos prestadores.

Figura 4.1 – Proporção de municípios segundo a natureza jurídica do prestador de serviço de abastecimento de água



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB 2022.

Observa-se que a maioria dos municípios (68,9%) tem o serviço prestado por sociedade de economia mista com administração pública (COPASA e COPANOR); enquanto 13,5% dos prestadores com administração pública direta (Prefeituras Municipais); 10,8% dos municípios possuem o abastecimento de água ofertado por autarquias; 5,9% por empresas públicas; 0,7% por empresas privadas e 0,2% - municípios de Barbacena e São João Del Rei – possuem prestadores de abastecimento de água do tipo sociedade de economia mista com administração pública e autarquia.

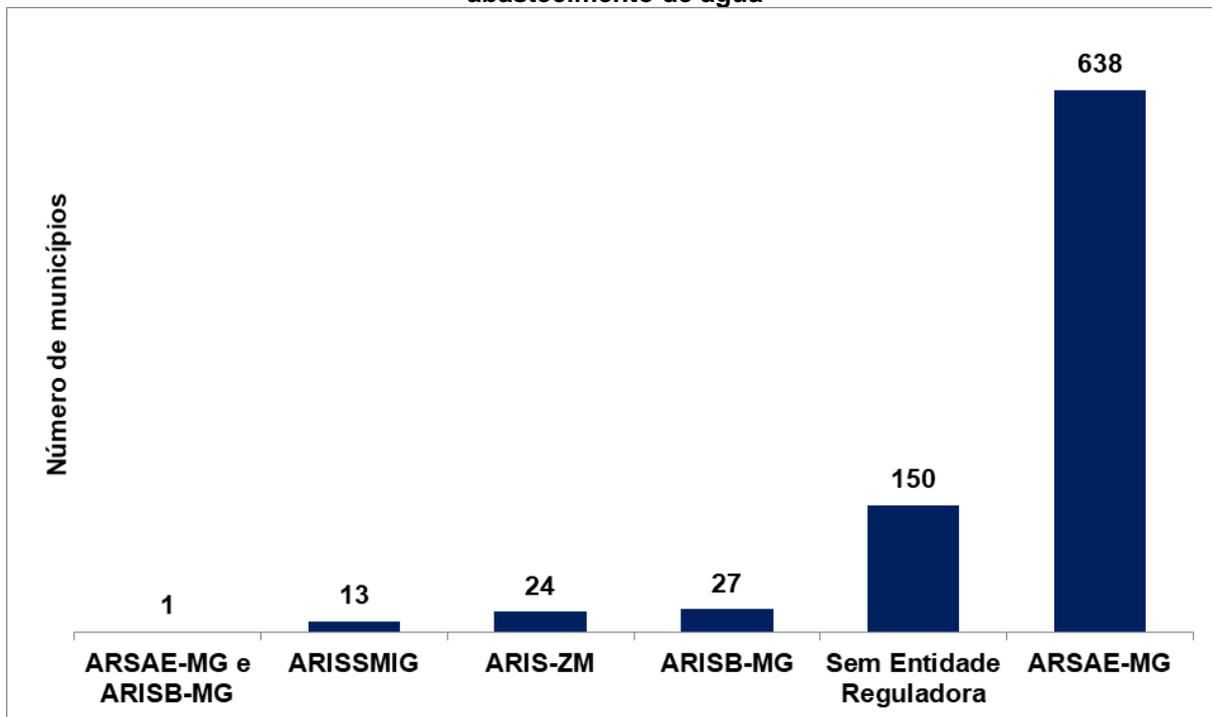
A COPASA possui contrato estabelecido com 591 municípios, dos quais 189 são do tipo Contrato de Programa (32,0%); 400 são do tipo Contrato de Concessão (67,7%) e o restante é do tipo Convênio de Cooperação, com os municípios de Belo Horizonte e Contagem, representando 0,3% em relação ao total de contratos estabelecidos. De todos os contratos, 76 (12,9%) estão vencidos e o restante (87,1%) encontra-se vigente.

Já a COPANOR possui contrato estabelecido com 83 municípios, todos do tipo Contrato de Programa. Destes, apenas um se encontra vencido, com o município de Padre Paraíso. Os demais estão vigentes.

Em relação à regulamentação do abastecimento de água, a maioria dos municípios (82,4%) possui entidade reguladora do serviço prestado, dos quais 74,8% estão sob a responsabilidade da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG); 3,2% respondem à Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento Básico de Minas Gerais (ARIBS-MG); 2,8% são regulados pela Agência Reguladora Intermunicipal dos Serviços de Saneamento da Zona da Mata de Minas Gerais e Adjacências (ARIS-ZM); 1,5% respondem à Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Sul de Minas Gerais (ARISSMIG); e 0,1% - município de Barbacena é regulado por mais de uma agência, ARSAE-MG e ARISB-MG. A Figura 4.2

apresenta a relação do número de municípios por tipo de entidade reguladora do abastecimento de água.

Figura 4.2 – Proporção de municípios por tipo de entidade reguladora do serviço de abastecimento de água



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB 2022.

4.3.1.2 Cobrança pelo serviço prestado

Dos 853 municípios existentes em MG, 813 (95,3%) dos municípios realizam cobrança pelo abastecimento de água. O restante dos municípios não faz nenhum tipo de cobrança pelo serviço prestado, correspondendo a 40 municípios, todos operados pela Prefeitura Municipal (administração pública direta) e não possuem entidade reguladora. O Quadro 4-2 apresenta a relação dessas localidades.

Quadro 4-2 – Municípios que não realizam cobrança para o abastecimento de água

Município	URAE	Município	URAE
Aiuruoca	URAE 05	Mariéira	URAE 16
Argirita	URAE 18	Morro do Pilar	URAE 02
Bias Fortes	URAE 17	Olaria	URAE 17
Bocaina de Minas	URAE 05	Pedra Bonita	URAE 01
Caranaíba	URAE 01	Pedra Dourada	URAE 18
Casa Grande	URAE 20	Pedro Teixeira	URAE 17
Catas Altas	URAE 02	Pequi	URAE 13
Catas Altas da Noruega	URAE 01	Queluzito	URAE 20
Conceição de Ipanema	URAE 04	Rio Acima	URAE 22
Congonhas do Norte	URAE 21	Rio Preto	URAE 17
Diogo de Vasconcelos	URAE 01	Romaria	URAE 15
Doresópolis	URAE 21	Santa Bárbara do Monte Verde	URAE 17
Douradoquara	URAE 15	Santa Cruz de Minas	URAE 06
Ewbank da Câmara	URAE 17	Santana dos Montes	URAE 01
Itambé do Mato Dentro	URAE 02	Santo Antônio do Rio Abaixo	URAE 02
Jampruca	URAE 03	São Geraldo da Piedade	URAE 03
Joanésia	URAE 01	São Gonçalo do Rio Abaixo	URAE 22
Lamim	URAE 05	São João do Pacuí	URAE 21
Luminárias	URAE 14	São José da Varginha	URAE 22



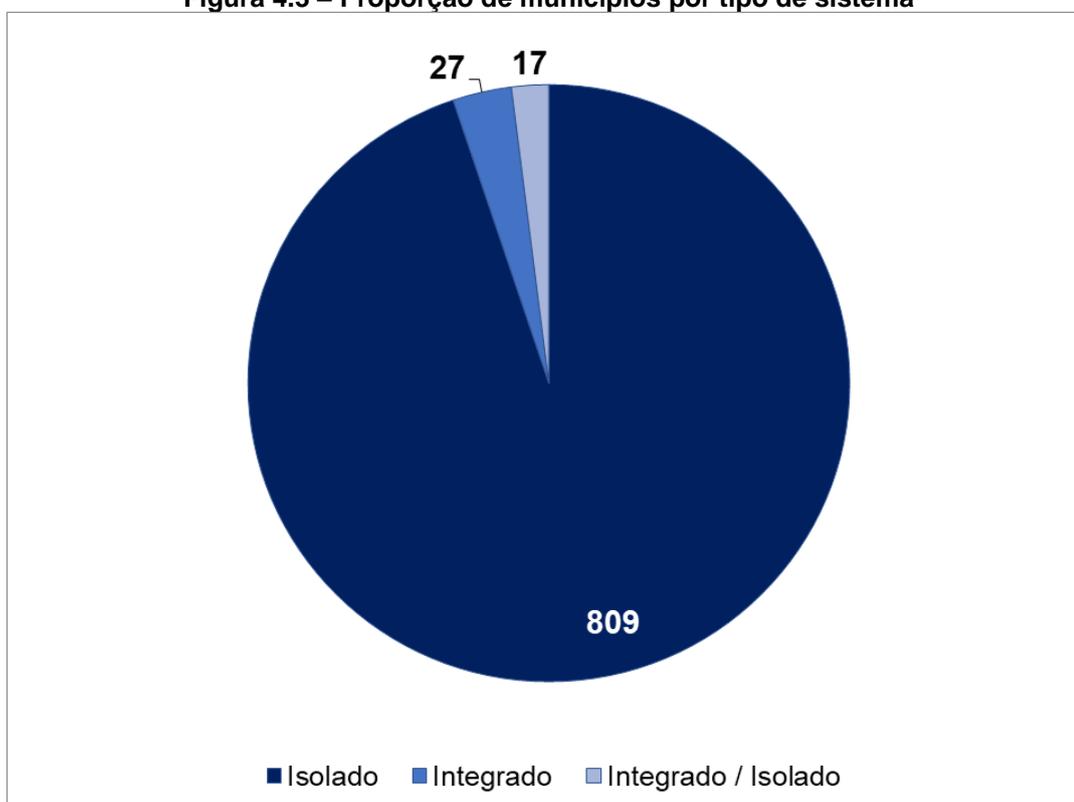
Município	URAE	Município	URAE
Mamonas	URAE 05	São Sebastião do Rio Preto	URAE 02

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB 2022.

4.3.2 Produção de Água

Todas as sedes municipais possuem sistema de abastecimento de água implantado e operante, sendo 94,8% do tipo exclusivamente isolado, ou seja, abastece apenas o próprio município, enquanto 3,2% correspondem a sistemas exclusivamente integrados, com o compartilhamento de água entre os municípios e 2,0% dos municípios apresentam tanto sistemas isolados quanto integrados (categoria integrado/isolado), ou seja, parte do abastecimento é de responsabilidade própria e parte é advinda do compartilhamento de água em sistema que abrange mais de um município. A Figura 4.3 apresenta a relação do número de municípios com cada tipo de sistema implantado, enquanto no Quadro 4-3 é apresentado o número de municípios por tipo de sistema e URAE.

Figura 4.3 – Proporção de municípios por tipo de sistema



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Águas (ANA, 2021).

Quadro 4-3 – Número de municípios por tipo de sistema e URAEs.

URAEs	Tipo de Sistema			Total
	Isolado	Integrado	Integrado / Isolado	
URAE 01	47	0	0	47
URAE 02	20	0	0	20
URAE 03	42	3	3	48
URAE 04	40	0	0	40
URAE 05	42	2	0	44
URAE 06	32	0	0	32
URAE 07	35	0	0	35
URAE 08	42	0	0	42
URAE 09	22	0	0	22

URAEs	Tipo de Sistema			Total
	Isolado	Integrado	Integrado / Isolado	
URAE 10	17	0	0	17
URAE 11	30	0	0	30
URAE 12	12	0	0	12
URAE 13	11	0	3	14
URAE 14	68	6	0	74
URAE 15	15	0	0	15
URAE 16	32	0	0	32
URAE 17	21	2	0	23
URAE 18	58	0	0	58
URAE 19	94	2	0	96
URAE 20	34	0	0	34
URAE 21	66	0	1	67
URAE 22	29	12	10	51
Total	809	27	17	853

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da PL nº 2.884/21; e Atlas Águas (ANA,2021).

Do Quadro 4-3 é possível inferir que:

- Todas as URAEs apresentam majoritariamente sistemas isolados em seus municípios;
- Apenas seis URAEs (27,3%) possuem municípios com sistemas integrados, com destaque para a URAE 22, que apresenta 12 municípios nesta categoria. No caso da URAE 22, trata-se da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), o que justifica a existência de sistema integrado. Quanto às restantes, referem-se à URAE 03 (UEG 4 – incluindo a região do Vale do Aço), URAE 05 (UEG 3, no Sul do Estado), URAE 14 (UEG2 e 5, no Norte do Estado), URAE 17 (UEG 7, incluindo a região de Juiz de Fora) e URAE19 (UEGs 5 e pequena parte da 4, nas regiões Norte e Leste do Estado);
- Já para os municípios com os dois tipos de sistema implantados, apenas quatro URAEs (18,2%) possuem municípios nessa categoria, com destaque novamente para a URAE 22, que possui dez municípios com sistemas integrados e isolados.

O Quadro 4-4 apresenta a relação de bacias hidrográficas, sistemas integrados e os municípios atendidos por cada um.

Quadro 4-4 – Sistemas integrados de abastecimento de água de Minas Gerais.

Bacia Hidrográfica	Sistema Integrado	Municípios Atendidos
Rio Paraopeba	Sistema Ibirité	Belo Horizonte e Ibirité
	Sistema Manso	Belo Horizonte, Betim, Contagem, Ibirité, Igarapé*, Mário Campos, Esmeraldas*, Pedro Leopoldo*, Ribeirão das Neves, Santa Luzia*, São Joaquim das Bicas, São José da Lapa*, Sarzedo e Vespasiano*
	Sistema Serra Azul	Belo Horizonte, Betim, Contagem, Esmeraldas*, Juatuba, Mateus Leme, Pedro Leopoldo*, Ribeirão das Neves, Santa Luzia* e Vespasiano*
	Sistema Vargem das Flores	Belo Horizonte, Betim, Contagem, Esmeraldas*, Lagoa Santa*, Matozinhos*, Pedro Leopoldo*, Ribeirão das Neves, Santa Luzia* e Vespasiano*
	Sistema Caetanópolis-Paraopeba	Caetanópolis* e Paraopeba*
Rio das Velhas	Sistema Catarina	Belo Horizonte e Brumadinho*
	Sistema Morro Redondo	Belo Horizonte e Nova Lima
	Sistema Rio das Velhas	Belo Horizonte, Lagoa Santa*, Nova Lima, Raposos, Sabará*, Santa Luzia* e São José da Lapa*
	Sistema Curvelo-Inimutaba	Curvelo* e Inimutaba*
Rio Verde Grande	Catuti - Mato Verde	Catuti e Mato Verde
	Janaúba - Nova Porteirinha	Janaúba e Nova Porteirinha

Bacia Hidrográfica	Sistema Integrado	Municípios Atendidos
Rio Mosquito	Ninheira - São João do Paraíso	Ninheira e São João do Paraíso
Rio Paraíba do Sul	Bicas - Guarará	Bicas e Guarará
Rio Suaçuí	Frei Inocêncio - Mathias Lobato	Frei Inocêncio e Mathias Lobato
Rio Santo Antônio	Ipatinga - Santana do Paraíso	Ipatinga, Santana do Paraíso*
Rio Santo Antônio	Ipatinga-Coronel Fabriciano-Timóteo	Ipatinga, Coronel Fabriciano* e Timóteo*
Afluentes mineiros do Rio Mucuri	Nanuque - Serra dos Aimorés	Nanuque e Serra dos Aimorés
Rio Grande	Baependi - Caxambu	Baependi e Caxambu

*Municípios atendidos por sistemas isolados e integrados.

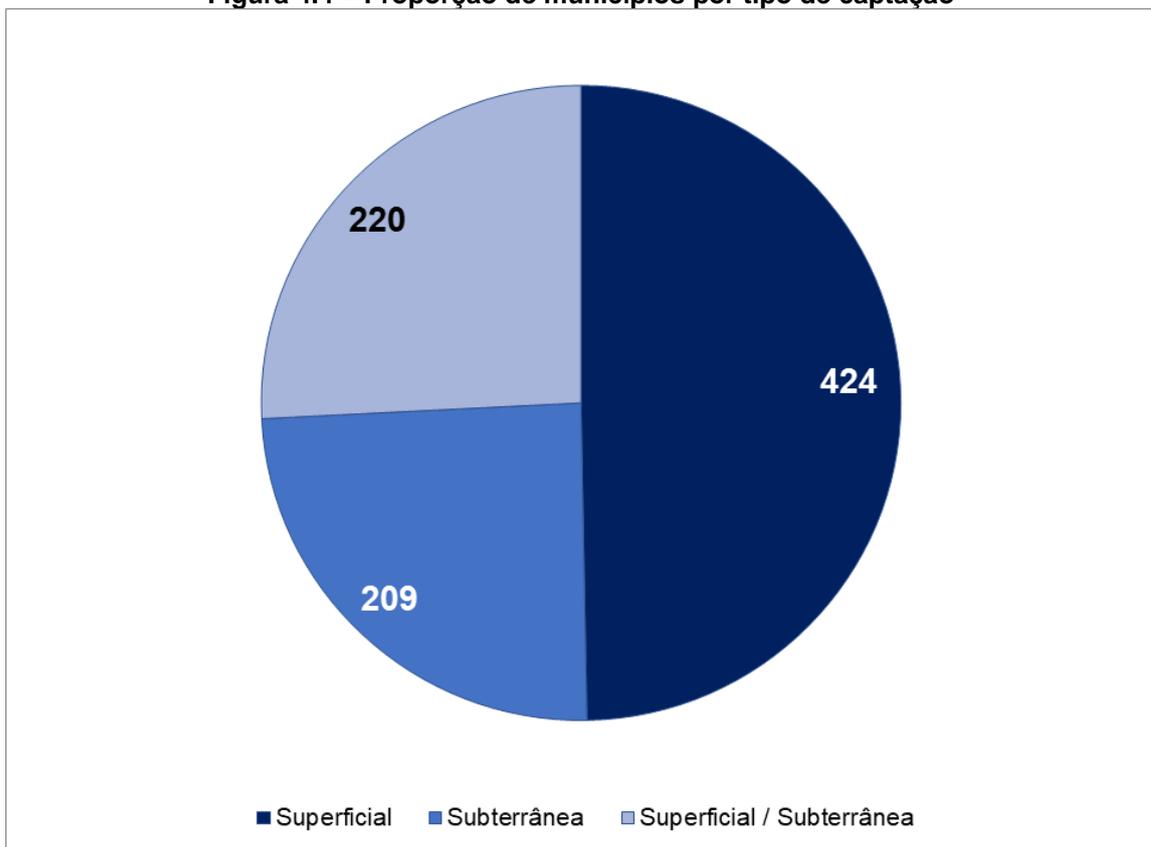
Fonte: Adaptado. PESB, 2022; Atlas Águas (ANA, 2021).

De uma forma geral, observa-se que a segurança hídrica do sistema de abastecimento do município não tem relação direta com o tipo de sistema, uma vez que é função direta do ponto de captação e sua disponibilidade hídrica para atendimento ao município, entre outros aspectos. Nesse sentido, para efeito de segurança hídrica, mais importante que um município apresentar seu abastecimento realizado por sistema isolado ou integrado está o fato de ter disponibilidade suficiente sem ser comprometida por outros usos a montante ou ter fontes alternativas de captação em caso de falha.

Se em uma captação houver déficit hídrico em função de alguma crise hídrica ou indisponibilidade de vazões, tanto sistemas isolados como integrados falharão. No entanto, os sistemas integrados poderão ter um pequeno ganho nos casos de falhas, uma vez que o trabalho conjunto entre mais de um município pode permitir maior força para superar e solucionar os problemas hídricos.

Em relação às captações, a maioria é realizada em mananciais superficiais e ocorre em 49,7% dos municípios mineiros. Já as captações em águas subterrâneas correspondem a uma parcela de 24,5% dos municípios, enquanto 25,8% dos municípios apresentam os dois tipos de captação. A Figura 4.4 apresenta a proporção de municípios de acordo com o tipo de captação de água bruta, enquanto o Quadro 4-5 expõe a relação com o número de municípios por tipo de captação e URAE.

Figura 4.4 – Proporção de municípios por tipo de captação



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Águas (ANA, 2021).

Quadro 4-5 – Número de municípios por tipo de captação e URAEs.

URAEs	Tipo de Captação			Total
	Superficial	Subterrânea	Superficial / Subterrânea	
URAE 01	23	14	10	47
URAE 02	9	4	7	20
URAE 03	24	13	11	48
URAE 04	34	1	5	40
URAE 05	22	9	13	44
URAE 06	15	9	8	32
URAE 07	19	5	11	35
URAE 08	29	9	4	42
URAE 09	15	1	6	22
URAE 10	11	4	2	17
URAE 11	11	10	9	30
URAE 12	2	3	7	12
URAE 13	3	6	5	14
URAE 14	35	22	17	74
URAE 15	4	5	6	15
URAE 16	19	5	8	32
URAE 17	7	10	6	23
URAE 18	27	12	19	58
URAE 19	58	12	26	96
URAE 20	17	7	10	34
URAE 21	20	38	9	67
URAE 22	20	10	21	51
Total	424	209	220	853

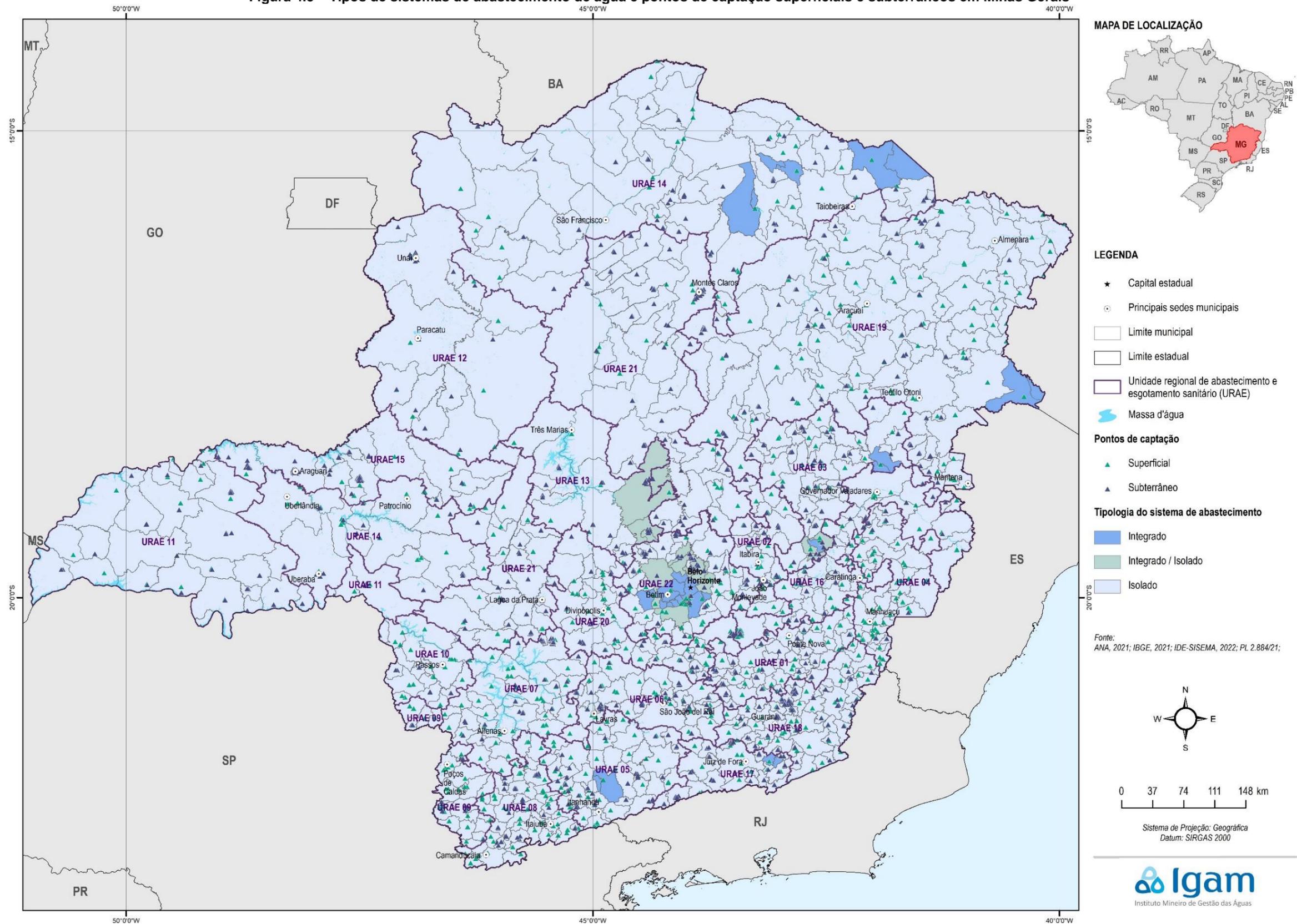
Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da PL nº 2.884/21; e Atlas Águas (ANA, 2021).

Do Quadro 4-5 é possível inferir que:

- Todas as URAEs apresentam municípios com todos os tipos de captação avaliados, sendo a maioria superficial (49,7%), seguida da captação mista (25,8%);
- O número de municípios que apresentam captações exclusivamente subterrâneas (24,5%) é próximo ao número de municípios que possuem captações mistas (tanto superficiais como subterrâneas);
- Destaca-se a URAE 19 (UEG5, regiões Jequitinhonha e Vale do Mucuri), que possui o maior número de municípios (96), dos quais 60,4% (58 municípios) realizam seus abastecimentos com captações exclusivamente advindas de águas superficiais;
- Nas URAEs 12 (UEG1, na região central do Estado) e 13 (UEG2, na região Noroeste do Estado), o número de municípios com captação exclusivamente de águas superficiais é inferior às demais modalidades.

Especialmente, a Figura 4.5 apresenta os municípios mineiros classificados quanto ao tipo de sistema empregado e os pontos de captação superficial existentes no estado.

Figura 4.5 – Tipos de sistemas de abastecimento de água e pontos de captação superficiais e subterrâneos em Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do IDE-Sistema, 2022; PL n° 2.884/21; e Atlas Águas (ANA, 2021).

Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 R03

Relatório Parcial 005
 PMSH-RP005-R03



Em relação ao nível de segurança hídrica para abastecimento ao município, vale destacar que não deve ser relacionada diretamente ao fato de a fonte ser superficial ou subterrânea, mas sim à disponibilidade hídrica do manancial e à capacidade dos equipamentos de captação, bem como a existência de mananciais reservas para captações emergenciais em caso de estiagens ou eventos climáticos extremos. Dessa forma, tanto captações superficiais quanto subterrâneas podem ter falhas de atendimento caso sejam realizadas em pontos com baixos índices de disponibilidade hídrica ou que tenham outros usos no entorno e que possam impactar.

Assim, fez-se um levantamento com o cruzamento das informações dos reservatórios de acumulação e regularização de vazão, outorgados nas esferas federal e estadual, a partir das informações apresentadas no RP001, e as captações superficiais cadastradas no banco de dados do Atlas Águas (ANA, 2021), com o objetivo de identificar as captações que teriam maior garantia para o abastecimento da população mesmo com a ocorrência de eventos extremos. Para esta análise, foram considerados os reservatórios de acumulação com regularização de vazão cuja finalidade é destinada ao abastecimento público e para usos múltiplos, estabelecendo-se um raio de 5 km em torno das captações, buscando-se um reservatório associado. Os resultados apontam que das 865 captações superficiais cadastradas, 91 (10,5%) estão associadas a algum reservatório de acumulação e regularização, das quais 4 relacionam-se a unidades outorgadas em esfera federal e o restante em esfera estadual.

4.3.3 Tratamento de Água

Em relação ao tratamento de água, a Figura 4.6 apresenta a relação do número de municípios por tipo de tratamento, enquanto o Quadro 4-6 apresenta a mesma relação, categorizada por URAE.

Figura 4.6 – Número de municípios por tipo de tratamento de água empregado



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do IDE-Sistema, 2022; e Atlas Águas (ANA, 2021).



Quadro 4-6 – Número de municípios por tipo de tratamento e URAE.

Tipo de tratamento adotado	URAE																						Total
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Convencional	27	12	27	38	26	15	20	33	16	12	12	4	3	45	7	25	11	33	74	16	22	11	489
Simple Desinfecção	11	3	6	0	5	8	5	2	0	3	10	2	5	20	4	4	4	9	5	3	33	8	150
Sem Tratamento	1	0	2	0	2	1	0	1	0	1	0	0	0	2	1	0	4	0	0	0	2	1	18
Filtração Lenta ou Direta	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	11
Filtração Rápida	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Filtração Ascendente (Filtro Russo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
Filtração Pressurizada	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3
Convencional / Simple Desinfecção	7	4	8	0	8	7	10	5	4	1	4	5	5	6	3	2	3	13	14	11	4	11	135
Convencional / Filtração Ascendente (Filtro Russo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Convencional / Filtração Lenta ou Direta	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	10	16
Convencional / Filtração Lenta ou Direta / Filtração Rápida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Convencional / Outro	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Convencional / Simple Desinfecção / Filtração Lenta ou Direta	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8
Convencional / Simple Desinfecção / Filtração Rápida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Convencional / Simple Desinfecção / Filtração Rápida / Filtração Lenta ou Direta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Simple Desinfecção / Filtração Ascendente (Filtro Russo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Simple Desinfecção / Filtração Lenta ou Direta	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	10
Simple Desinfecção / Filtração Pressurizada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Total	47	20	48	40	44	32	35	42	22	17	30	12	14	74	15	32	23	58	96	34	67	51	853

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do IDE-Sistema, 2022; e Atlas Águas (ANA, 2021).



Observa-se que a maioria dos municípios adota exclusivamente o processo convencional de tratamento, correspondendo a 57,3% dos municípios; enquanto a simples desinfecção é a segunda modalidade de tratamento mais empregada, e ocorre em 17,6% dos municípios. É expressivo também o número de municípios que possui os dois tipos de tratamento (convencional e simples desinfecção), correspondendo a 15,8% dos municípios mineiros. Em 18 municípios (2,1%) não há registro do tipo de tratamento da água empregado, sendo eles: Caranaíba, Carrancas, Claraval, Douradoquara, Fortuna de Minas, Frei Lagonegro, Gameleiras, Guaraciama, Ijaci, Marmelópolis, Mesquita, Passa-Vinte, Presidente Kubitschek, Santa Bárbara do Monte Verde, Santa Rita de Jacutinga, Santana do Garambéu, São João do Pacuí e Simão Pereira.

O restante dos municípios (7,2%) apresenta exclusivamente outro tipo de tratamento ou mais de um tipo empregado, nas seguintes combinações: convencional e filtração lenta ou direta (1,9%); exclusivamente filtração lenta ou direta (1,3%); simples desinfecção e filtração lenta ou direta (1,2%); convencional, simples desinfecção e filtração lenta ou direta (0,9%); exclusivamente filtração pressurizada (0,4%); exclusivamente filtração ascendente – filtro russo (0,4%); convencional, simples desinfecção e filtração rápida (0,2%); convencional e outro (0,2%); simples desinfecção e filtração pressurizada (0,1%); simples desinfecção e filtração ascendente (0,1%); convencional, filtração lenta ou direta e filtração rápida (0,1%); convencional e filtração ascendente (0,1%) e, por último, a capital do estado – Belo Horizonte – que apresenta quatro tipos de modalidade de tratamento: convencional, simples desinfecção, filtração rápida e filtração lenta ou direta.

Em relação à segurança hídrica, as considerações mais relevantes quanto à tipologia do tratamento de água são intimamente ligadas à qualidade da água bruta que será tratada e que tem relação direta com a condição de cada corpo hídrico. De uma forma geral, quanto mais complexo o sistema de tratamento existente, maior segurança ele dá, uma vez que estará apto a tratar diferentes condições de qualidade da água. Nesse sentido, sistemas simplificados estão mais vulneráveis a pequenas alterações na qualidade das águas dos mananciais, podendo levar a insegurança da qualidade da água tratada.

Além disso, destaca-se também a capacidade operacional dos sistemas, uma vez que são dimensionados a partir de critérios estabelecidos conforme a realidade local e, em situações de aumento da capacidade de tratamento (cheias) podem sobrecarregar o sistema, ocasionando extravasamento e desperdício de água; e em situações de secas ou redução do volume de água a ser tratado, pode ocasionar ociosidade no sistema e desgaste em equipamentos, como bombas submersíveis.

4.3.4 Reservação de Água

De acordo com os dados do Atlas Águas (ANA, 2021), no Estado de Minas Gerais, como um todo, há 3.159 reservatórios implantados para sistemas de abastecimento de água, distribuídos entre os municípios. Foram identificados também 70 municípios que não possuem ou não declararam a existência de reservatórios municipais. O Quadro 4-7 apresenta a relação desses municípios, bem como a URAE a que pertencem.

Quadro 4-7 – Municípios que não possuem reservatório de água tratada.

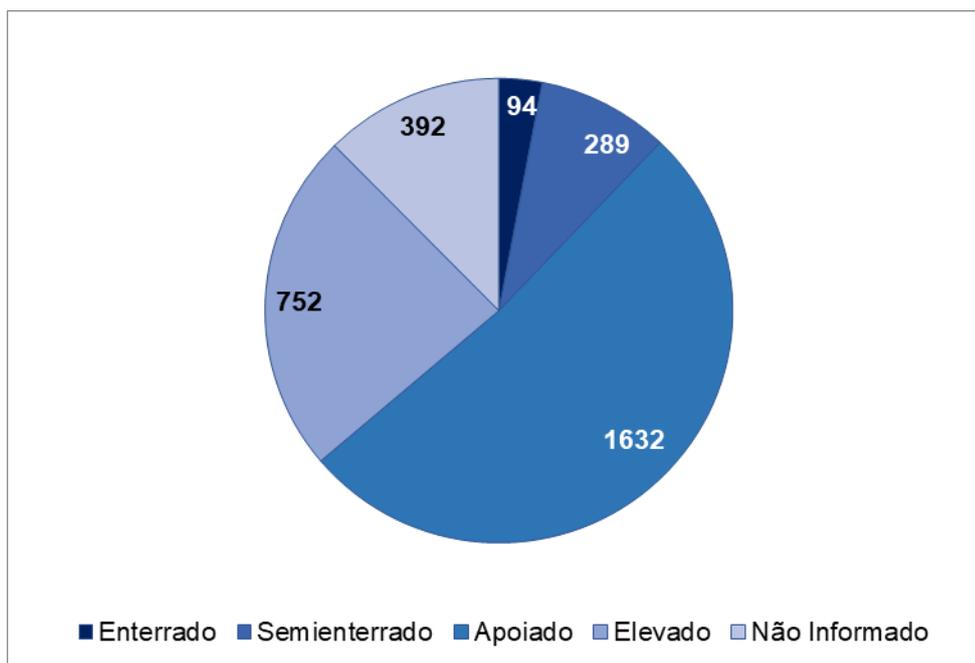
Município	URAE	Município	URAE
Abadia dos Dourados	URAE 15	Guaranésia	URAE 09
Água Comprida	URAE 11	Guarda-Mor	URAE 12
Antônio Prado de Minas	URAE 18	Ibiraci	URAE 10
Ataléia	URAE 19	Ijaci	URAE 06
Barão de Monte Alto	URAE 18	Itabirinha	URAE 19
Bom Jardim de Minas	URAE 05	Itamonte	URAE 05
Bom Jesus da Penha	URAE 10	Jacuí	URAE 10
Cana Verde	URAE 06	Liberdade	URAE 05
Canápolis	URAE 11	Machacalis	URAE 19
Capetinga	URAE 10	Medeiros	URAE 21
Capinópolis	URAE 11	Minduri	URAE 05
Capitólio	URAE 07	Monsenhor Paulo	URAE 05
Caranaíba	URAE 01	Monte Belo	URAE 07
Careaçu	URAE 08	Nova Módica	URAE 19
Carlos Chagas	URAE 19	Ouro Verde de Minas	URAE 19
Carmo da Cachoeira	URAE 06	Passa-Vinte	URAE 17
Carmo do Rio Claro	URAE 07	Poço Fundo	URAE 07
Carneirinho	URAE 11	Poté	URAE 19
Carrancas	URAE 05	Presidente Kubitschek	URAE 21
Carvalhópolis	URAE 08	Romaria	URAE 15
Carvalhos	URAE 05	Santa Rita de Jacutinga	URAE 17
Cascalho Rico	URAE 15	Santana do Garambéu	URAE 05
Claraval	URAE 10	São Bento Abade	URAE 06
Conceição da Aparecida	URAE 07	São Gonçalo do Sapucaí	URAE 08
Conceição do Rio Verde	URAE 05	São João del Rei	URAE 06
Cristais	URAE 07	São João do Pacuí	URAE 21
Delfinópolis	URAE 10	São Pedro da União	URAE 10
Divisa Nova	URAE 07	São Tomás de Aquino	URAE 10
Doresópolis	URAE 21	São Thomé das Letras	URAE 05
Ewbank da Câmara	URAE 17	Senhora dos Remédios	URAE 01
Fama	URAE 07	Serrania	URAE 07
Fortaleza de Minas	URAE 10	Simão Pereira	URAE 17
Fortuna de Minas	URAE 22	Três Corações	URAE 05
Gameleiras	URAE 14	Turvolândia	URAE 08
Grupiara	URAE 15	União de Minas	URAE 11

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Águas (ANA, 2021).

Dos reservatórios declarados, a maioria (51,7%) é do tipo apoiado, enquanto 23,8% são do tipo elevado; 12,4% não tiveram seu tipo informado; 9,1% são semienterrados e, por fim, 3,0% é do tipo enterrado.

A Figura 4.7 apresenta a proporção, em número de reservatórios, de cada tipo implantado.

Figura 4.7 – Proporção de reservatórios de água tratada por tipo



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Águas (ANA, 20121).

O Quadro 4-8 apresenta a capacidade total de reservação de água e o número médio de reservatórios por URAE.

Quadro 4-8 – Características da reservação de água tratada por URAE.

URAEs	Reservação	
	Capacidade total (m³)	Número total de reservatórios p (unid.)
URAE 01	23.551	95
URAE 02	37.252	55
URAE 03	108.263	96
URAE 04	19.809	59
URAE 05	59.312	103
URAE 06	52.405	114
URAE 07	98.864	165
URAE 08	73.803	196
URAE 09	30.065	140
URAE 10	38.031	18
URAE 11	54.834	184
URAE 12	21.026	44
URAE 13	17.268	81
URAE 14	336.123	229
URAE 15	57.959	93
URAE 16	68.663	105
URAE 17	8.923	52
URAE 18	95.509	196
URAE 19	84.669	396
URAE 20	101.899	180
URAE 21	162.142	245
URAE 22	3.727.112	313
Total	5.277.482	3.159

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Águas (ANA, 2021).

Do Quadro 4-8 é possível inferir que:

- A URAE 17 (UEG 7, região da Zona da Mata) apresentou menor capacidade total de reservação, com pouco menos de 9.000 m³;

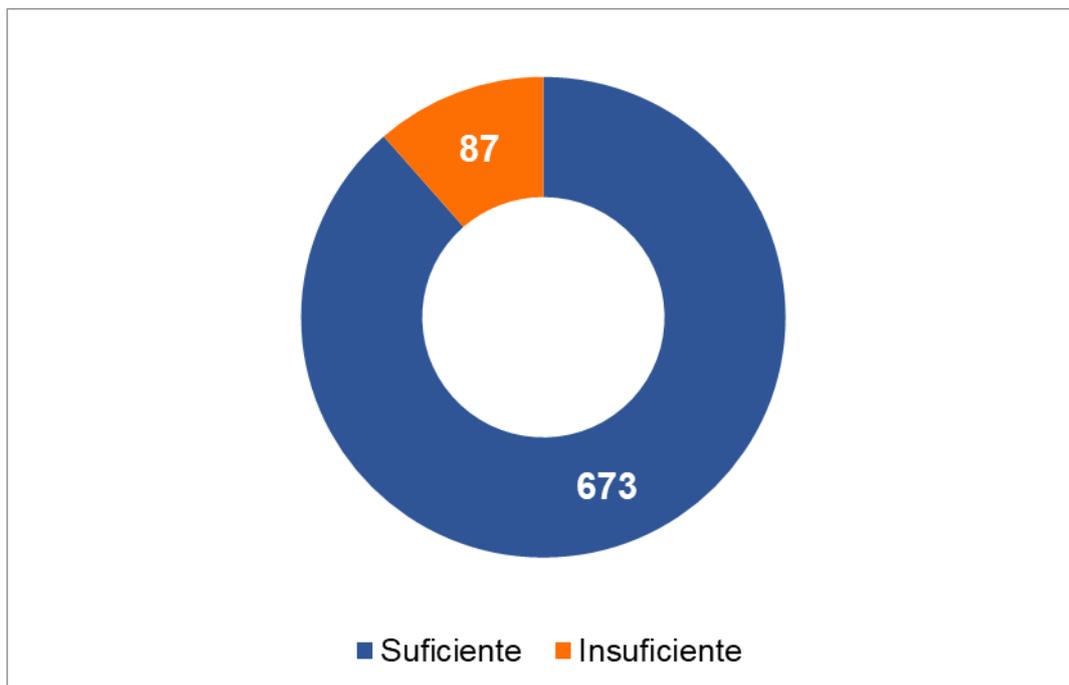
- A URAE 22 apresentou a maior capacidade de reservação, com mais de 3,7 milhões de m³. O alto valor está associado aos municípios pertencentes à unidade, uma vez que a capital mineira, Belo Horizonte, está inserida nesta URAE. Além da capital, há outros municípios de porte considerável, como Betim, Contagem, Lagoa Santa, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, São João da Lapa e Vespasiano. Cabe salientar também que de todos os municípios integrantes da URAE 22, aproximadamente 43% (22 municípios) possuem sistemas exclusivamente integrados, ou integrados e isolados, fato este que contribui para os altos valores de reservação.

Ainda em relação à reservação, analisou-se a capacidade per capita por município isolado e por sistema integrado, a fim de identificar a suficiência ou não do município/sistema em relação à disponibilidade de água para abastecimento da população. A capacidade de reservação per capita foi definida a partir da relação entre capacidade de reservação total e a população urbana. Para o consumo diário, foram tomados como referência os valores apresentados no Atlas Águas (ANA, 2021) a nível municipal. Já para a verificação da suficiência da capacidade de reservação per capita, seguiu-se o recomendado pelas práticas usuais de dimensionamento e da Norma Brasileira – NBR n° 594/77, que indica como valor de reservação um terço (1/3) do consumo máximo diário. Assim, a partir dos valores de consumo diário e dos valores de referência para a suficiência da capacidade de reservação, os municípios foram classificados em “suficiente” ou “insuficiente”.

Ressalta-se que foram considerados apenas os municípios que possuem ou que declararam reservação existente, totalizando 760 municípios. Os municípios que não possuem ou não declararam existência de reservatórios podem ser visualizados no Quadro 4-7. Além desses, foram identificados mais 23 municípios que declararam existência de reservatório, porém não apresentaram dados de capacidade de reservação. São eles: Andrelândia, Araújos, Arceburgo, Brasília de Minas, Conceição da Barra de Minas, Conceição das Alagoas, Dom Bosco, Guaraciama, Ipiáçu, Itaguara, Juiz de Fora, Machado, Nepomuceno, Ouro Preto, Palma, Pequeri, Perdígão, Poços de Caldas, Pratápolis, Santa Cruz de Minas, São João Batista do Glória e Tapiraí.

Os principais resultados para a análise isolada dos municípios são apresentados na Figura 4.8, para os 760 municípios com dados válidos.

Figura 4.8 – Número de municípios em relação à suficiência de reservação per capita



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Águas (ANA,2021) e SNIS 2022.

Em relação à capacidade de reservação per capita, observou-se que 88,6% dos municípios se mostraram suficientes, ou seja, possuem capacidade de reservação adequada para o abastecimento de toda a população urbana; já 11,4% se mostraram insuficientes, isto é, não possuem capacidade de reservação adequada para abastecer toda a população urbana.

Em relação aos sistemas integrados, o Quadro 4-9 apresenta os resultados observados. Cabe salientar que não foi possível analisar os sistemas integrados Ibrité, Manso, Serra Azul, Vargem das Flores, Santa Catarina, Morro Redondo, Rio das Velhas, Ipatinga/Santana do Paraíso e Ipatinga/Coronel Fabriciano/Timóteo, pois vários municípios são atendidos por mais de um sistema, principalmente na região metropolitana de Belo Horizonte, sendo necessário para realizar a análise desses sistemas informações específicas como a setorização e proporção de atendimento de cada município/reservatório.

A análise completa pode ser verificada no Anexo I – Banco de Dados de Saneamento, planilha digital, na aba Dados_Água.

Quadro 4-9 – Análise da capacidade de reservação per capita para os sistemas integrados.

Sistema	Municípios atendidos	População urbana (hab)	Consumo médio per capita (L/hab.dia)	Capacidade de reservação per capita municipal (m³)	Capacidade de reservação per capita requerida (1/3 consumo médio) - L/hab.dia	Capacidade de reservação per capita do sistema integrado (L/hab.dia)	Classificação
Sistema Curvelo/Inimutaba	Curvelo	73.616	102	5.328	67	76	Suficiente
	Inimutaba	5.364	99	650			
Catuti - Mato Verde	Catuti	2.886	113	797	70	66	Insuficiente
	Mato Verde	9.223	98	797			
Janaúba - Nova Porteirinha	Janaúba	65.621	114	11.150	87	240	Suficiente
	Nova Porteirinha	4.121	146	5.575			
Ninheira - São João do Paraíso	Ninheira	2.767	141	1.615	87	118	Suficiente
	São João do Paraíso	10.913	119	1.615			
Bicas - Guarará	Bicas	13.867	136	2.105	86	122	Suficiente
	Guarará	3.333	123	2.105			
Frei Inocência - Mathias Lobato	Frei Inocência	7.368	127	563	103	110	Suficiente
	Mathias Lobato	2.867	183	563			
Nanuque - Serra dos Aimorés	Nanuque	36.563	111	5.240	85	120	Suficiente
	Serra dos Aimorés	7.026	143	5.240			

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Águas (ANA,2021) e SNIS 2022.

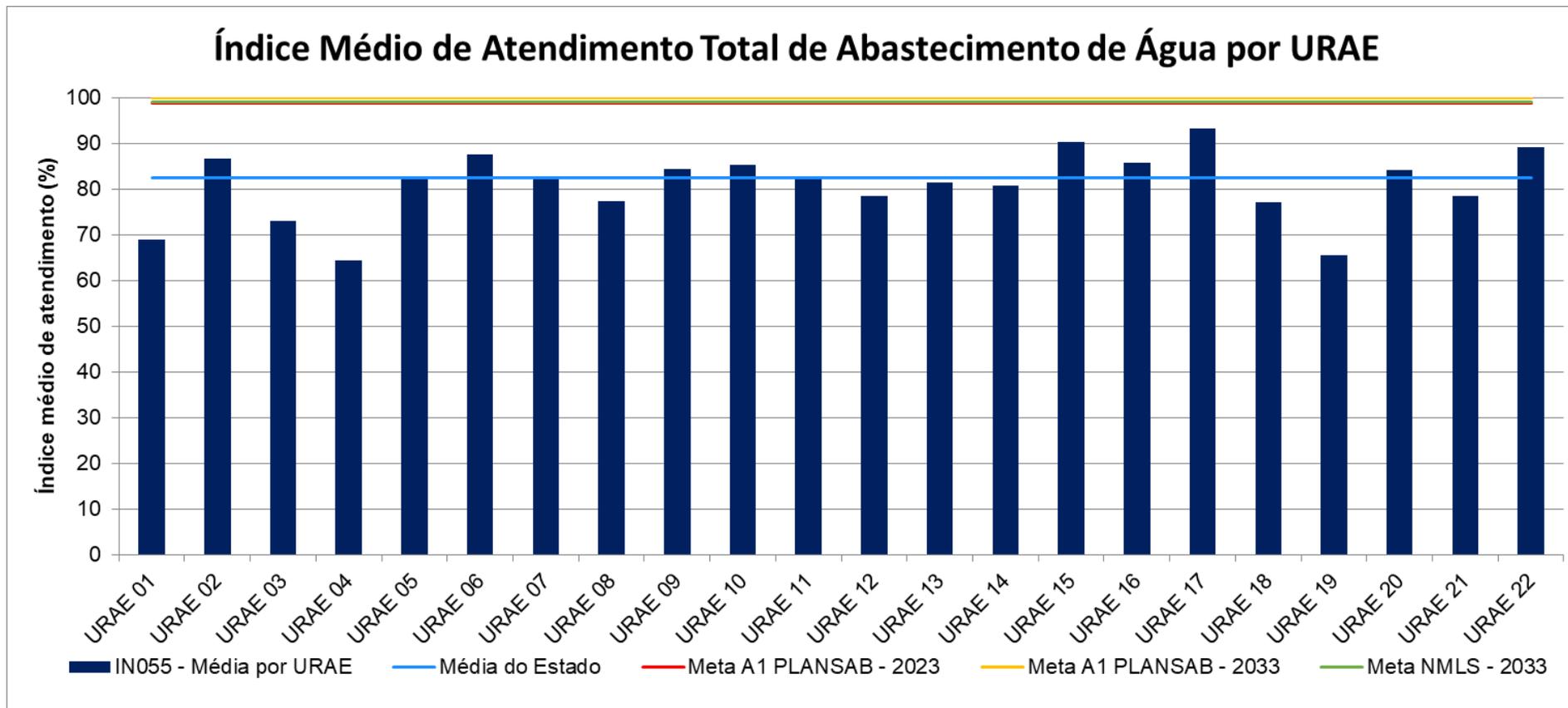
Em relação aos sistemas integrados, com exceção do sistema Catuti-Mato Verde, que se mostrou insuficiente, os demais sistemas se mostraram suficientes.

Tratando da questão da segurança hídrica, destaca-se que quanto maior o valor per capita de reservação de água tratada, mais seguro o sistema será quanto ao atendimento dos usuários. O tipo de reservatório não afeta a vulnerabilidade dos sistemas, mas sim a capacidade volumétrica per capita. Dessa forma, sistemas com maior capacidade de reservação de água tratada poderão dar maior segurança quando da ocorrência de problemas relacionados aos mananciais (quantidade ou qualidade) ou à própria Estação de Tratamento de Água, mantendo o abastecimento seguro por um maior período de tempo.

4.3.5 Índices de Atendimento

Em relação aos índices de atendimento, foram utilizados o indicador de atendimento total de água (IN055 do SNIS) e o índice de atendimento urbano de água (IN023 do SNIS). Para o atendimento rural, foram adotadas as informações disponibilizadas pelo PESB para a população rural. Da Figura 4.9 até a Figura 4.11 são apresentados o percentual médio de atendimento total, urbano e rural, respectivamente, comparando-os com as médias estaduais e as previstas no PLANSAB e no NMLS, a serem cumpridas em 2023 e 2033.

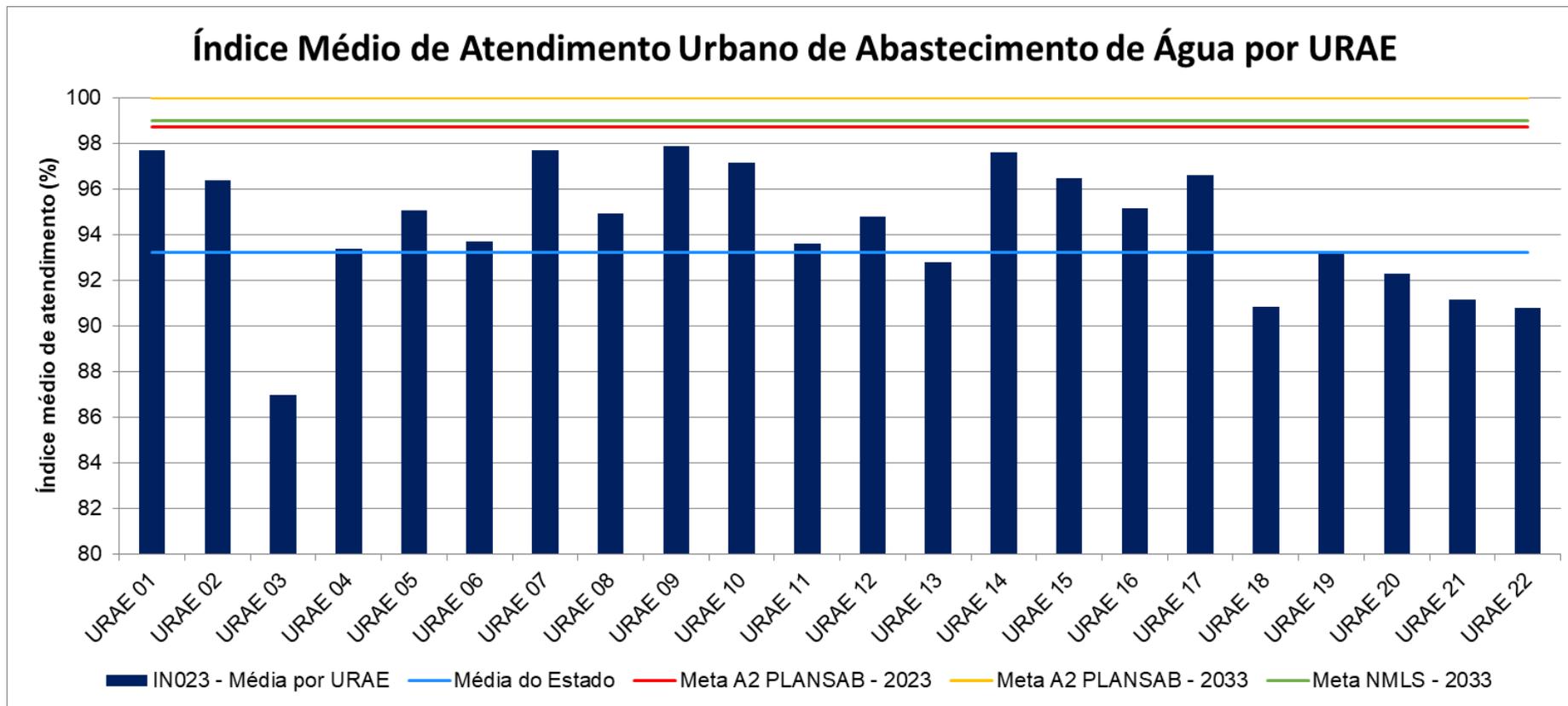
Figura 4.9 – Índice médio de atendimento total de abastecimento de água



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; PL nº 2.884/21; Lei Federal nº 14.026/20 e PLANSAB, 2019.



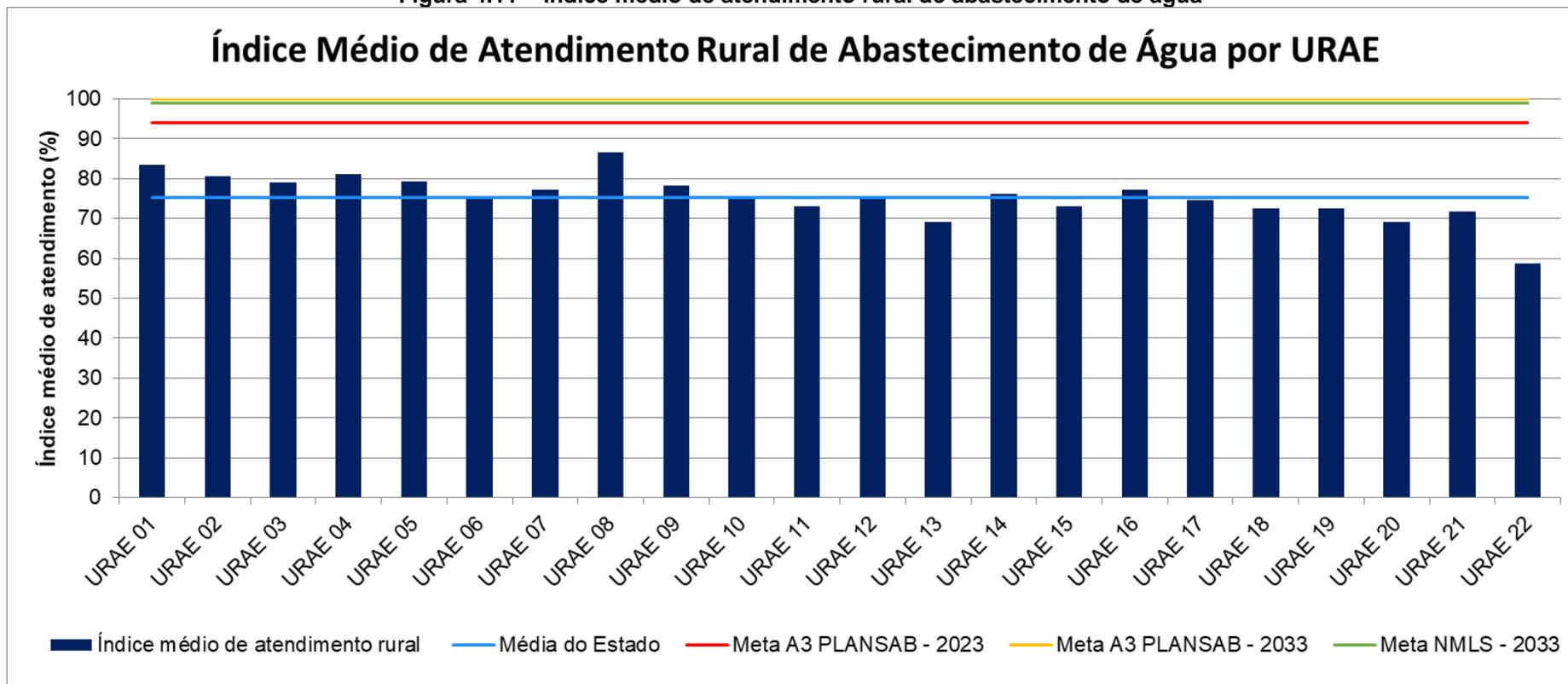
Figura 4.10 – Índice médio de atendimento urbano de abastecimento de água



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; PL nº 2.884/21; Lei Federal nº 14.026/20 e PLANSAB, 2019.



Figura 4.11 – Índice médio de atendimento rural de abastecimento de água



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB,2022; PL n° 2.884/21; Lei Federal n° 14.026/20 e PLANSAB, 2019.



Em relação ao atendimento total de abastecimento de água, a partir da Figura 4.9, conclui-se que:

- A média de atendimento total de abastecimento de água para o estado de Minas Gerais em 2020 foi de 82,4%, segundo dados do SNIS de 2021, abaixo das metas estabelecidas pelo PLANSAB em 2023 (98,6%), em 2033 (100%), e pelo NMLS (99,0%);
- Nenhuma das URAEs atingiu, ainda, as metas estabelecidas; e aproximadamente 50,0% das URAEs (11) apresentaram média de atendimento superior à média do estado;
- A maior média de atendimento total de abastecimento de água foi observada na URAE 17 (UEG7, região da Zona da Mata), com índice de atendimento médio de 93,2%;
- A menor média de atendimento total de abastecimento de água foi observada na URAE 04 (UEGs 4 e 7, regiões do Vale do Rio Doce e da Zona da Mata), com índice de atendimento médio de 64,4%.

Em relação ao atendimento urbano de abastecimento de água, a partir da Figura 4.10, conclui-se que:

- A média de atendimento urbano de abastecimento de água para o estado de Minas Gerais foi de 93,2%, segundo dados do SNIS de 2021, abaixo das metas estabelecidas pelo PLANSAB em 2023 (98,7%), em 2033 (100%), e pelo NMLS (99,0%);
- Nenhuma das URAEs está dentro das metas estabelecidas; e aproximadamente 68,1% das URAEs (15) apresentaram média de atendimento superior à média do estado;
- A maior média de atendimento urbano de abastecimento de água foi observada na URAE 09 (UEG3, região Sul do Estado), com índice de atendimento médio de 97,9%;
- A menor média de atendimento urbano de abastecimento de água foi observada na URAE 03 (UEG4, Vale do Rio Doce) com índice de atendimento médio de 87,0%.

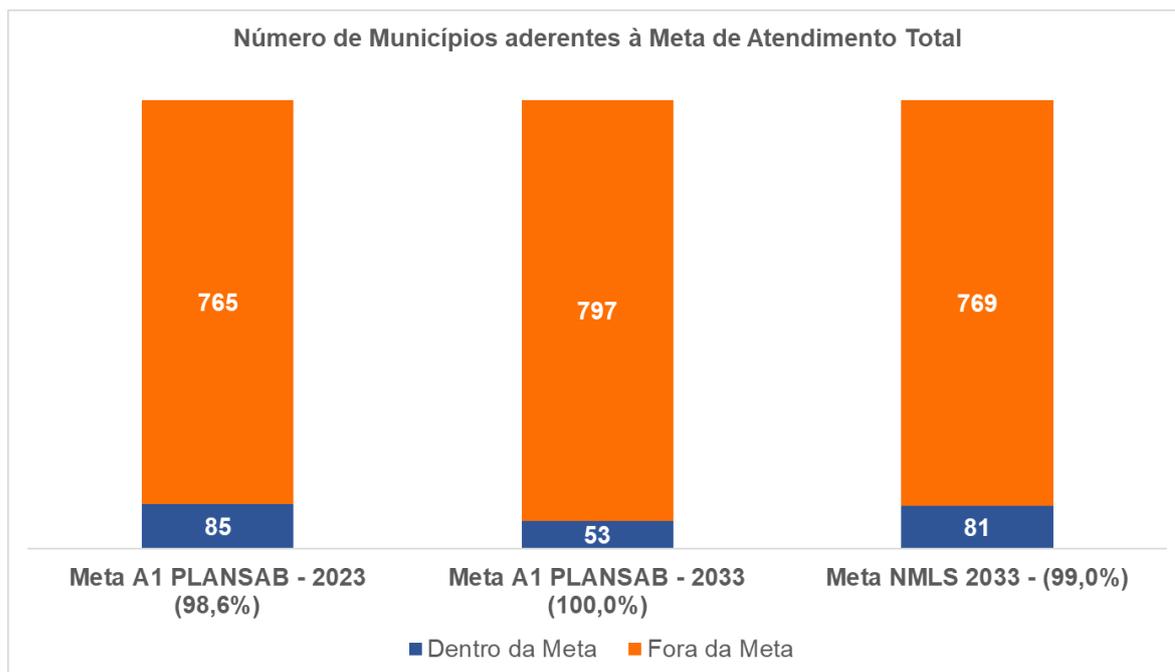
Salienta-se que os municípios de Galiléia, Pouso Alto e Romaria não tiveram dados informados no SNIS e não foram computados nesta análise, que contempla os demais 850 municípios.

Em relação ao atendimento rural de abastecimento de água para a população rural, a partir da Figura 4.11, conclui-se que:

- A média de atendimento da população rural de abastecimento de água para o estado de Minas Gerais foi de 75,4%, abaixo das metas estabelecidas pelo PLANSAB em 2023 (94,0%), em 2033 (100%), e pelo NMLS (99,0%);
- Nenhuma das URAEs está dentro das metas estabelecidas; e aproximadamente 50,0% das URAEs (11) apresentaram média de atendimento superior à média do Estado;
- A maior média de atendimento rural de abastecimento de água foi observada na URAE 08 (UEG3, no Sul do Estado), com índice de atendimento médio de 86,5%;
- A menor média de atendimento rural de abastecimento de água foi observada na URAE 22 (UEG1, RMBH) com índice de atendimento médio de 58,9%.

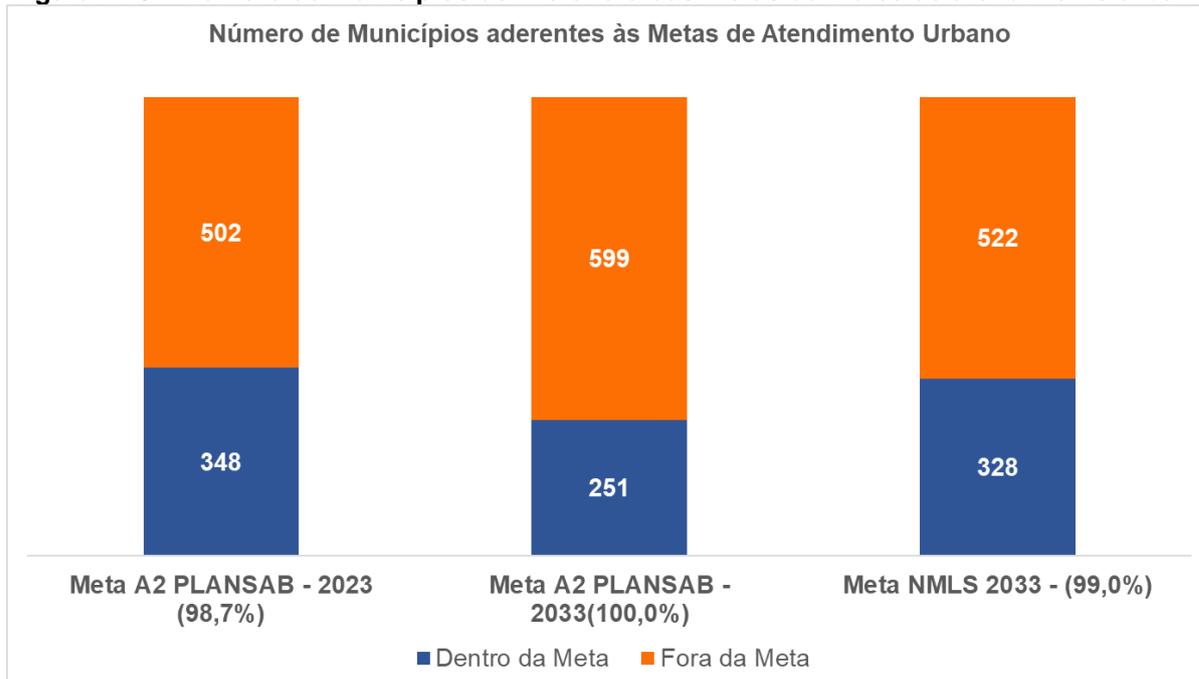
Quanto à aderência às metas, da Figura 4.12 a Figura 4.14 é apresentada a relação do número de municípios dentro e fora das metas, para cada tipo de atendimento: total, urbano e rural. Observa-se que a Figura 4.12 e a Figura 4.13 mostram gráficos com base em dados do SNIS e, conforme já citado anteriormente, seu universo é de 850 municípios, uma vez que há três municípios no estado que não informaram seus dados. A Figura 4.14, por sua vez, foi produzida conforme dados do PESB, que apresenta as informações para todos os 853 municípios do estado.

Figura 4.12 – Número de municípios dentro e fora das metas de índice de atendimento total



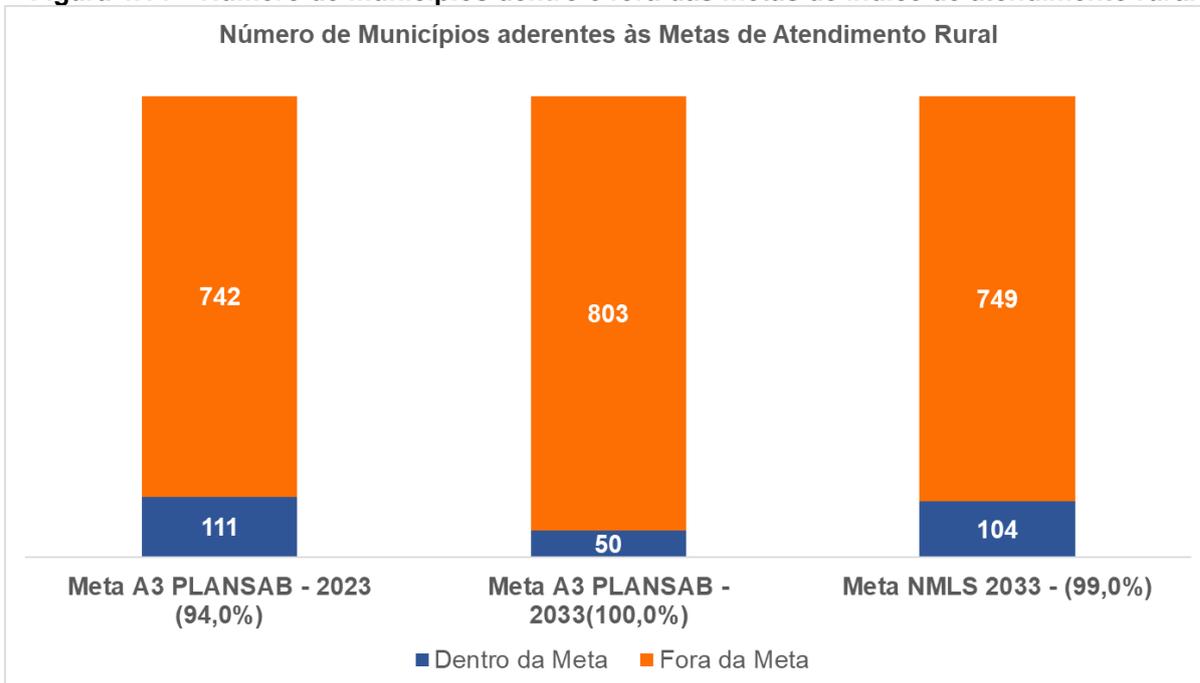
Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; PESB, 2022; Lei nº 14.026/20 e PLANSAB, 2019.

Figura 4.13 – Número de municípios dentro e fora das metas de índice de atendimento urbano



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; PESB, 2022; Lei nº 14.026/20 e PLANSAB, 2019.

Figura 4.14 – Número de municípios dentro e fora das metas de índice de atendimento rural

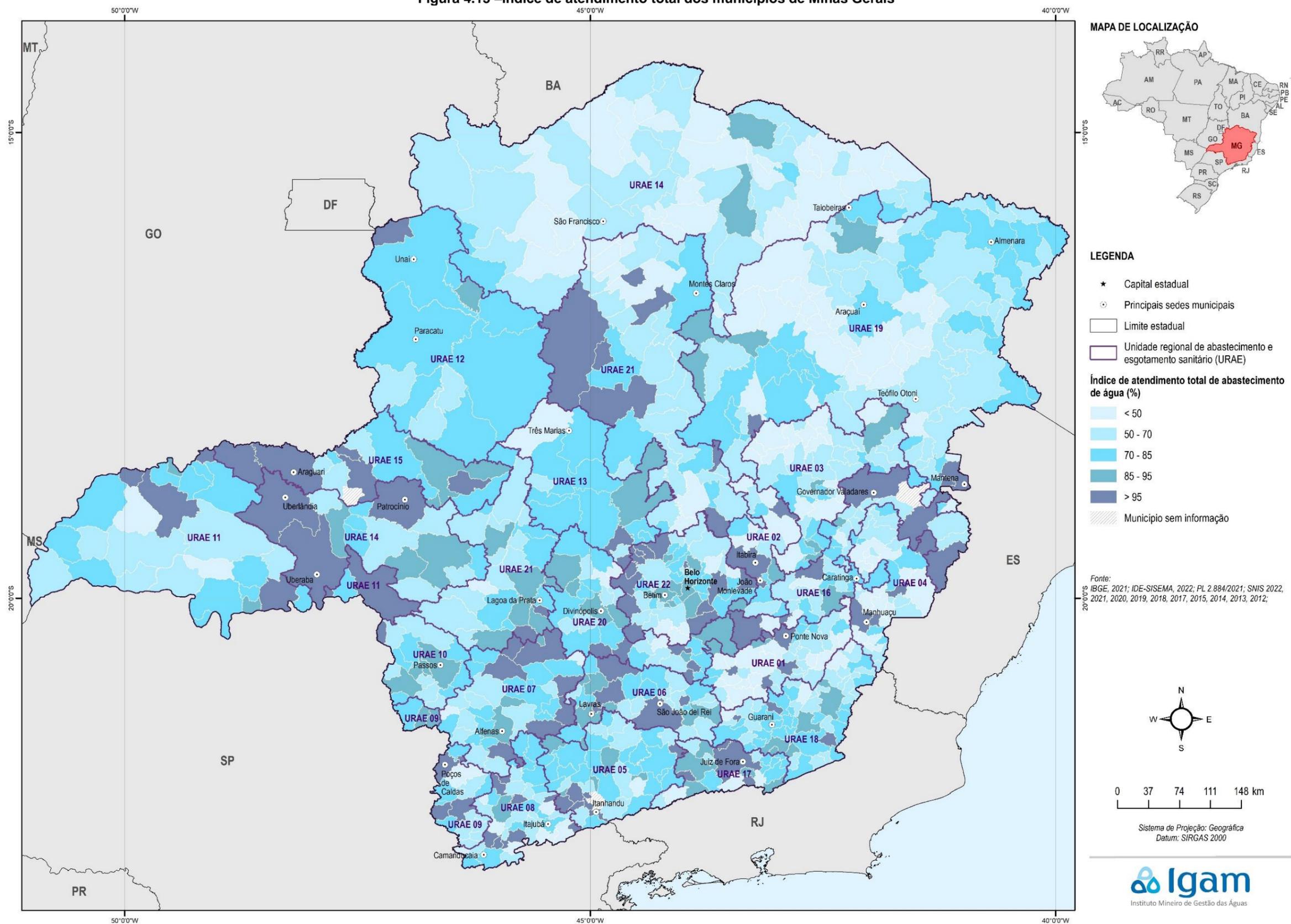


Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB, 2022; Lei nº 14.026/20 e PLANSAB, 2019.

- Em relação ao atendimento total: de maneira geral, para todas as metas analisadas, observou-se baixo número de aderência, com destaque para a meta A1 do PLANSAB - 2023, em que 85 municípios se mostraram aderentes à meta, ou seja, com índices de atendimento superiores a 98,6%;
- Em relação ao atendimento urbano, observa-se uma melhora nos resultados, com um número expressivo de municípios aderentes à meta A2 do PLANSAB – 2023, igual a 348, em que o nível de atendimento urbano ultrapassa 98,7%. Em relação à meta A2 para o ano de 2033 (100%), há uma queda no número de municípios satisfazem essa condição atualmente, correspondendo a 251 municípios. Já em relação à meta do NMLS (99,0%), observa-se que o número de municípios dentro da meta está mais próximo do número de municípios aderentes à meta A2 em 2023 (328 municípios);
- Em relação ao atendimento rural, observa-se menor número de municípios aderentes às metas para todas as situações analisadas, sendo o pior deles quando comparado com a meta A3 PLANSAB – 2033 (100,0%), em que o número de municípios aderentes foi de apenas 50.

Cabe salientar que as metas estabelecidas no PLANSAB são superiores às do NMSL; por terem sido elaboradas antes da divulgação das novas diretrizes do marco legal. Especialmente, da Figura 4.15 à Figura 4.17 são apresentados os municípios mineiros quanto aos índices de atendimento total, urbano e rural, respectivamente.

Figura 4.15 –Índice de atendimento total dos municípios de Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS e PL n.º2.884/21.

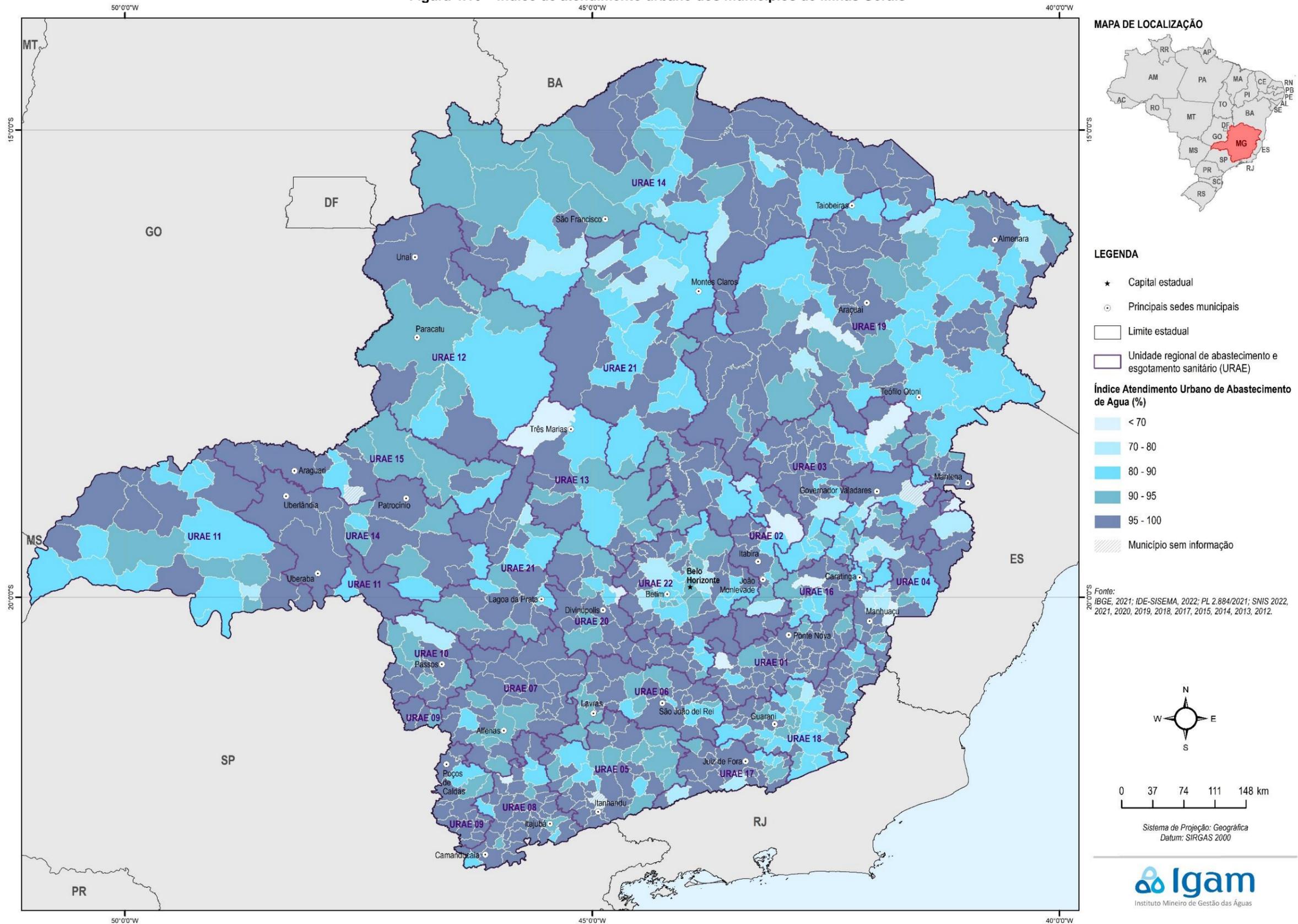
Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N.º da revisão
 R03

Relatório Parcial 005
 PMSH-RP005-R03



Figura 4.16 – Índice de atendimento urbano dos municípios de Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS e PL n°2.884/21..

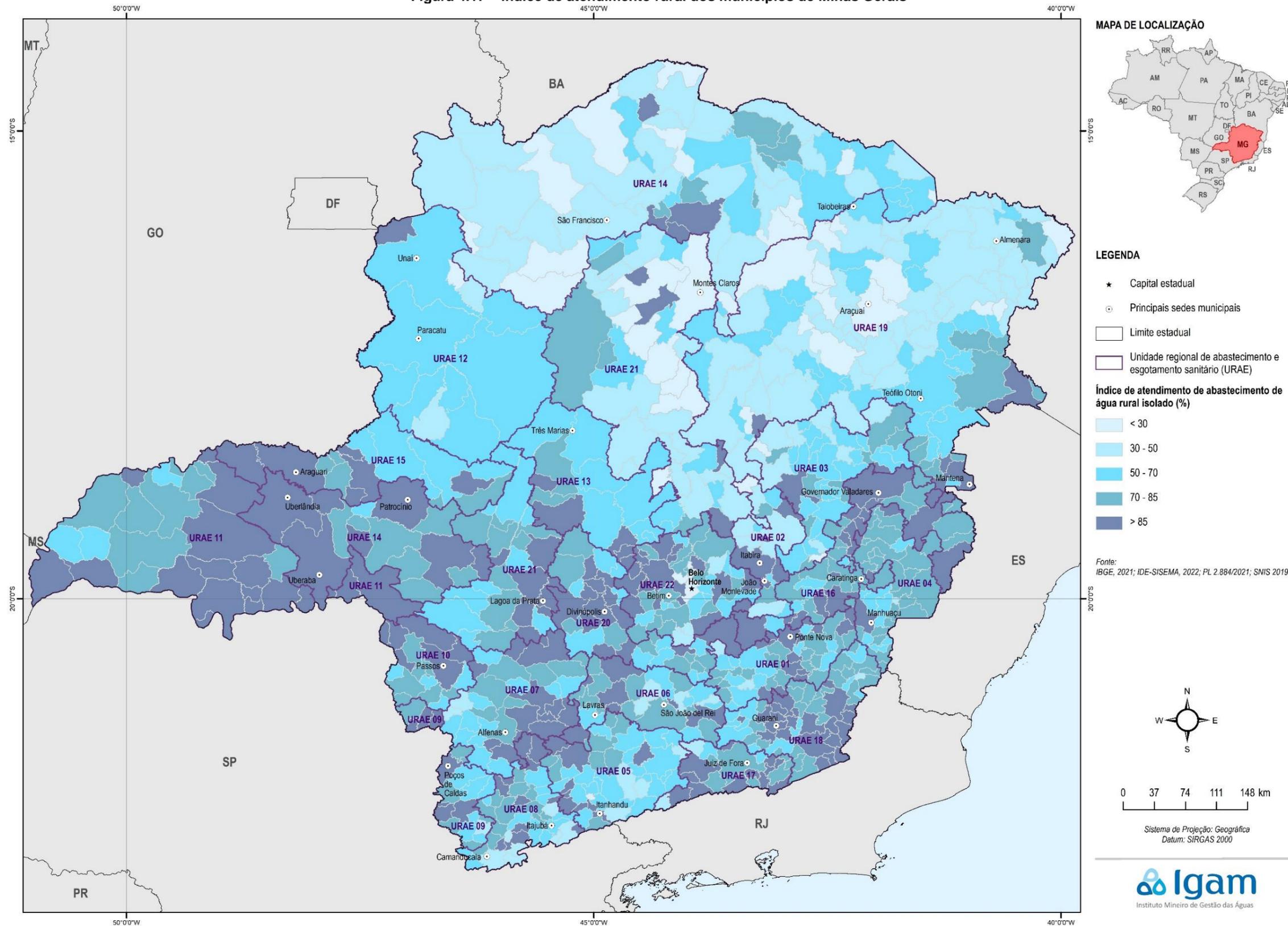
Elaborado por:
 Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
 R03

Relatório Parcial 005
 PMSH-RP005-R03



Figura 4.17 – Índice de atendimento rural dos municípios de Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB,2022 e PL n°2.884/21.

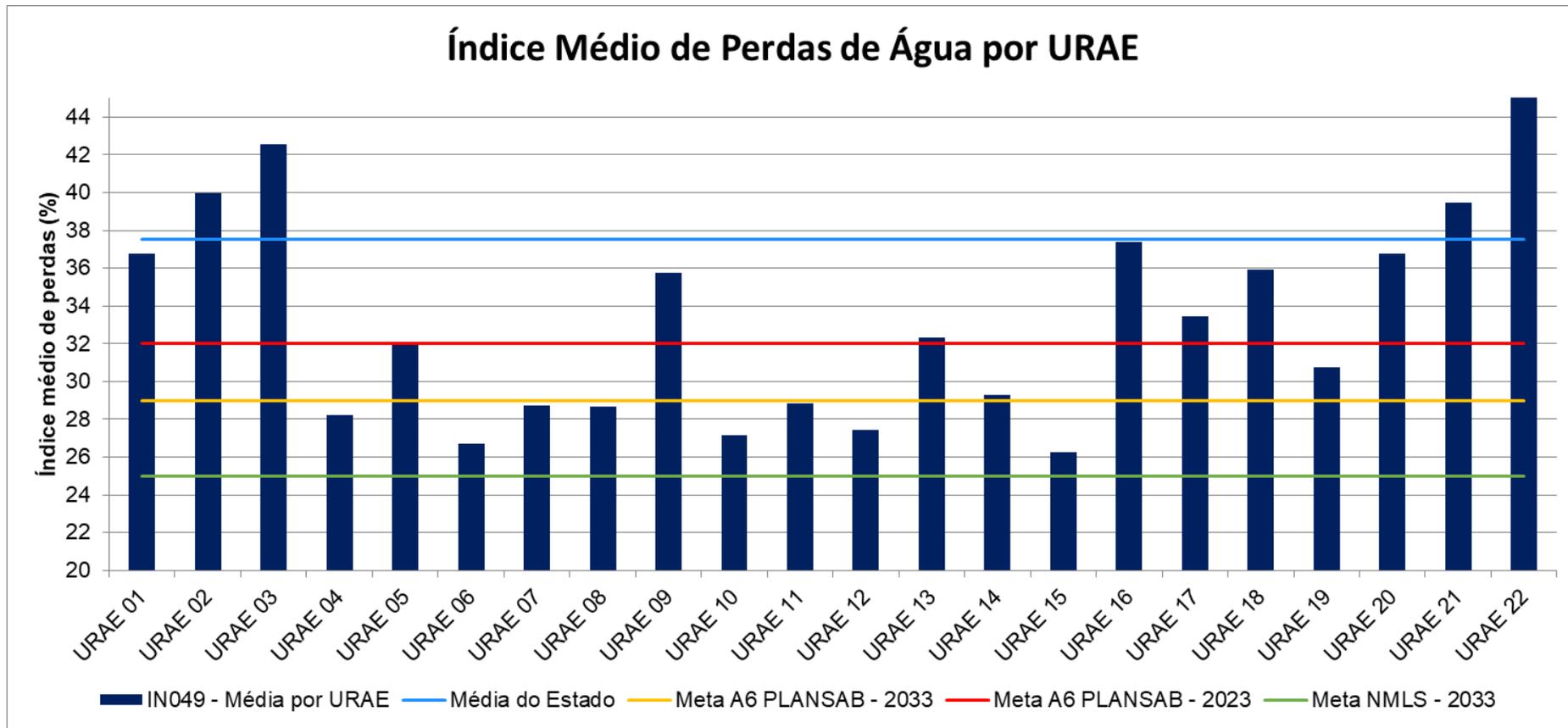


4.3.6 Índice de Perdas na Distribuição

Para avaliar as perdas na distribuição foi utilizado o indicador IN049 do SNIS. O estado de Minas Gerais apresentou em 2021, em média, 37,5% de perdas na distribuição. Cabe salientar que oito municípios não apresentaram os dados no SNIS (Alagoa, Felício dos Santos, Galiléia, Moema, Pouso Alto, Romaria, São Sebastião da Bela Vista e Silvianópolis), de maneira que a análise e os resultados aqui expostos consideram os dados dos 845 municípios restantes. A Figura 4.18 apresenta os valores médios de perdas de água para as URAEs, bem como a média estadual, e as metas previstas no PLANSAB e no NMLS.

Especialmente, a Figura 4.19 apresenta os municípios mineiros classificados quanto ao seu índice de perdas de água na distribuição.

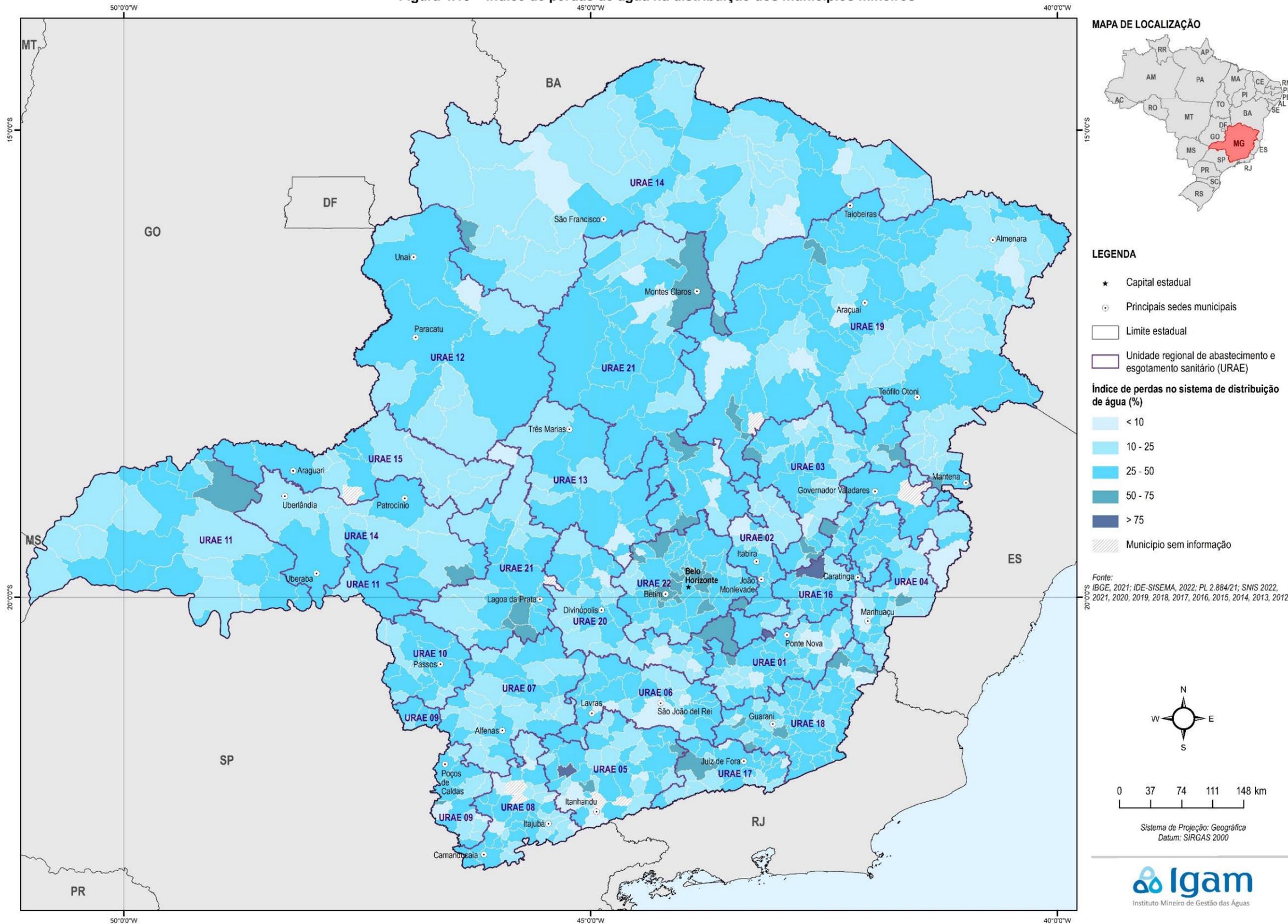
Figura 4.18 – Índice médio de perdas na distribuição de água



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; PL n° 2.884/21; Lei Federal n° 14.026/20 e PLANSAB, 2019.



Figura 4.19 – Índice de perdas de água na distribuição dos municípios mineiros



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS e PL n° 2.884/21.

Elaborado por:
Consórcio Profill Engecorps

N° da revisão
R03

Relatório Parcial 005
PMSH-RP005-R03

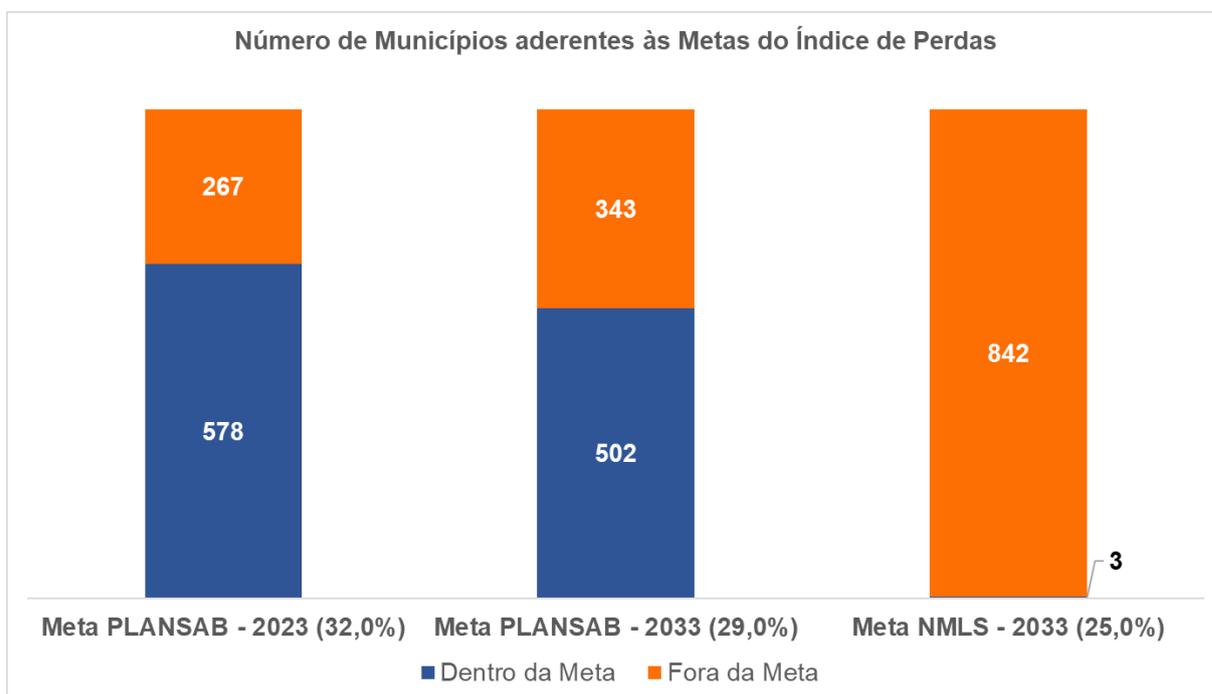


A análise das Figuras apresentadas permite as seguintes inferências:

- A URAE 22 (UEG1, RMBH) apresentou o maior índice médio, igual a 46,8%;
- Em relação à média estadual (37,5%), 18 URAEs apresentaram índice de perdas inferior à média; e quatro apresentaram valores superiores;
- A URAE 15 (UEG6, região do Triângulo e Alto Paranaíba) apresentou o menor índice médio, igual a 26,3%.

Em relação às metas, a Figura 4.20 apresenta a relação do número de municípios dentro e fora das metas, para as metas estabelecidas no NMLS e no PLANSAB.

Figura 4.20 – Número de municípios dentro e fora das metas de perdas de água



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; Lei Federal nº 14.026/20 e PLANSAB,2019.

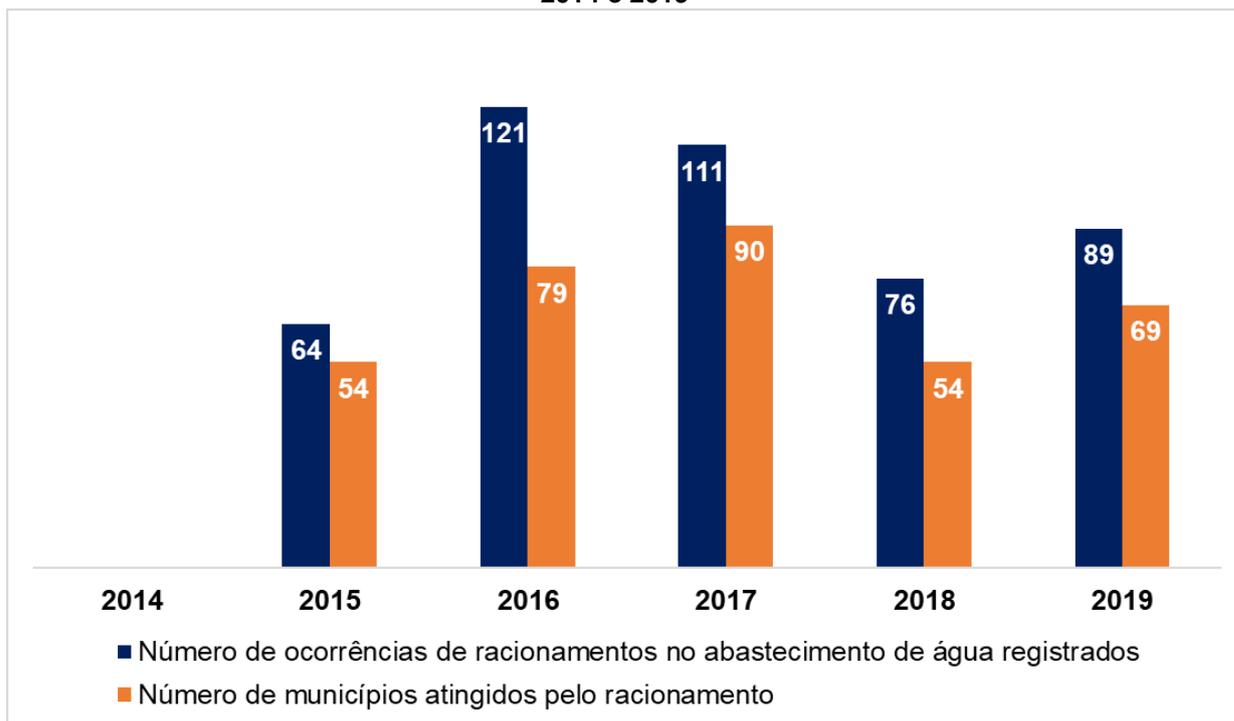
Quanto ao NMLS, 47,2% dos municípios apresentaram índice de perdas de água dentro das metas, enquanto 52,8% estão fora da meta, ou seja, apresentaram índice de perdas superior a 26,2%. Já no que diz respeito às metas do PLANSAB, 59,4% dos municípios apresentaram índice de perdas dentro da meta, enquanto 40,6% estão fora, ou seja, com índice de perdas superior a 29,0%.

A título complementar, também se avaliou o indicador IN051, que expressa a perda de água diária em litros por ligação. A média estadual obtida foi de 93,9 L/lig.dia. Em relação às URAEs, destacam-se a URAE 22 (UEG1, RMBH) que apresentou o maior índice médio, igual a 156 L/lig.dia; e a URAE 19 (UEG5, regiões Jequitinhonha e Vale do Mucuri) que apresentou o menor índice médio de perdas, igual a 46,1 L/lig.dia. No que diz respeito à meta da Portaria MDR nº 490, que estabelece como valor máximo a partir de 2034, 216 L/lig.dia, observou-se que as médias de todas as URAES se encontram aderentes, ou seja, abaixo do valor referencial.

4.3.7 Ocorrência de racionamento no abastecimento de água

Em relação aos eventos de racionamento no abastecimento de água, a partir das informações disponíveis no PESB, avaliou-se a ocorrência de desabastecimento de água para os municípios mineiros no período de 2014 a 2019, em que as informações foram disponibilizadas. A Figura 4.21 apresenta o número de ocorrências de racionamento de água registrado no período analisado, bem como o número de municípios atingidos por ela.

Figura 4.21 – Ocorrência de racionamento de água e número de municípios afetados entre 2014 e 2019



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB, 2022.

Os resultados da análise indicam que em 2014 não houve eventos de racionamento registrados e que 2016 foi o ano de maior ocorrência desse tipo de evento, com 121 racionamentos de água registrados, afetando 79 municípios (9,3% do total dos municípios de Minas Gerais). Além disso, observa-se que em 2017, apesar do número de ocorrência ser menor que o de 2016, o número de municípios afetados foi maior, correspondendo a 90 (10,6% dos municípios mineiros).

Ainda, no período analisado, destaca-se o município de Almenara, que registrou o maior número de ocorrências em 2015 e 2016, iguais a 5 e 6, respectivamente; já para o ano de 2017 os municípios de Berilo, Engenheiro Caldas, Francisco Badaró e Resplendor apresentaram o maior número de ocorrência de racionamento, igual a 3. Em 2018, o município de Taiobeiras apresentou 3 eventos de racionamento, maior número observado para este ano; e, por último, em 2019, Belo Oriente apresentou a maior quantidade de racionamentos de água registrados, igual a 4.

5 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A Lei Federal nº 14.026/2020, do novo Marco Legal de Saneamento, define o esgotamento sanitário como:

[...]

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reúso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;

[...] (BRASIL, 2020)

Assim, neste capítulo é apresentado um panorama geral do estado de Minas Gerais quanto às infraestruturas esgotamento sanitário, com enfoque na segurança hídrica.

5.1 Levantamento de Dados

Para caracterização e diagnóstico dos sistemas de esgotamento sanitário, foram consultadas e utilizadas bases de dados das seguintes fontes:

- Atlas Esgotos: Despoluição das Bacias Hidrográficas;
- Dados do SNIS, publicado em 2022. Para os municípios cujas informações não foram declaradas no ano mais recente, buscou-se a última informação publicada;
- Dados do PESB, publicado em 2022.

5.2 Indicadores Considerados

Para caracterização e diagnóstico do esgotamento sanitário no estado de Minas Gerais, apresenta-se, no Quadro 5-1, a relação dos indicadores considerados, bem como sua fonte, definição e a finalidade de aplicação.

Quadro 5-1 – Indicadores considerados para avaliação da situação do esgotamento sanitário atual em Minas Gerais

Indicador	Unidade	Fonte	Definição e Finalidade de Aplicação
Informações sobre Prestador de Serviço, Natureza Jurídica e Entidade reguladora	-	PESB	Caracterizar a prestação do serviço
Informações sobre a situação contratual com COPASA e COPANOR	-	PESB	Caracterizar a prestação do serviço
Informações sobre cobrança pelo serviço prestado		PESB	Caracterizar a prestação do serviço
Índice de Atendimento: com coleta e com tratamento	%	Atlas Esgoto	Caracterizar o nível de atendimento estadual
Índice de Atendimento: com coleta e sem tratamento	%	Atlas Esgoto	Caracterizar o nível de atendimento estadual
Índice de Atendimento: sem coleta e sem tratamento	%	Atlas Esgoto	Caracterizar o nível de atendimento estadual
Índice de Atendimento: atendimento por soluções individuais	%	Atlas Esgoto	Caracterizar o nível de atendimento estadual
IN015_AE - Índice de coleta de esgoto	%	SNIS	Caracterizar o nível de atendimento estadual

Indicador	Unidade	Fonte	Definição e Finalidade de Aplicação
IN016_AE - Índice de tratamento de esgoto	%	SNIS	Caracterizar e avaliar a aderência dos índices de tratamento em relação às metas E4 do PLANSAB e as metas do NMLS
IN024_AE - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	%	SNIS	Caracterizar o nível de atendimento urbano estadual e verificar a aderência à meta E2 do PLANSAB e as metas do NMLS
IN056_AE - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	%	SNIS	Caracterizar o nível de atendimento total estadual e verificar a aderência à meta E1 do PLANSAB e as metas do NMLS
ES005 – Volume de esgoto coletado	1.000m³/ano	SNIS	Calcular a média do índice de coleta de esgoto por URAE
AG010 – Volume de água consumido	1.000m³/ano	SNIS	Calcular a média do índice de coleta de esgoto por URAE
AG019 – Volume de água tratada exportado	1.000m³/ano	SNIS	Calcular a média do índice de coleta de esgoto por URAE
ES001 – População total atendida com esgotamento sanitário	hab.	SNIS	Calcular a média do atendimento total por URAE
GE12a	hab.	SNIS	Calcular a média do atendimento total por URAE
ES026 – População urbana atendida com esgotamento sanitário	hab.	SNIS	Calcular a média do atendimento urbano por URAE
ES006 – volume de esgoto tratado	1.000m³/ano	SNIS	Calcular a média do índice de tratamento de esgoto por URAE
ES013 – volume de esgoto bruto importado	1.000m³/ano	SNIS	Calcular a média do índice de tratamento de esgoto por URAE
ES014 – volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador	1.000m³/ano	SNIS	Calcular a média do índice de tratamento de esgoto por URAE
ES015 – volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador	1.000m³/ano	SNIS	Calcular a média do índice de tratamento de esgoto por URAE
Informações sobre as ETEs em Minas Gerais	-	Atlas Esgoto	Caracterizar as estações de tratamento de esgoto de MG, sejam elas existentes, planejadas, desativadas etc.; e tipos de processos empregados
Informações sobre o tratamento e destinação do lodo	-	PESB	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.
Informações sobre o IESM – Índice de Avaliação do Sistema de Esgotamento Sanitário	-	PESB	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.
Informações sobre os investimentos em coleta e tratamento de esgoto previstos	-	Atlas Esgoto	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.
Informações sobre DCPs	-	IGAM	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do SNIS; PESB, 2022; IGAM, 2022; e Atlas Esgoto (ANA, 2013/2019).

5.3 Resultados da Análise

A caracterização e o diagnóstico dos sistemas de esgotamento sanitário existentes em Minas Gerais foram estruturados entre sistemas de coleta existentes, índices de atendimento e estações de tratamento de esgoto.

Por tratar de muitos municípios (853), as análises foram realizadas de maneira geral e por Unidades Regionais de Abastecimento de Água e Esgoto (URAE), conforme previsto na PL

nº 2.884/21, segundo indicação do TR. De toda forma, nas sínteses dos resultados são apresentadas informações sobre a UEG e região do estado em que se encontram.

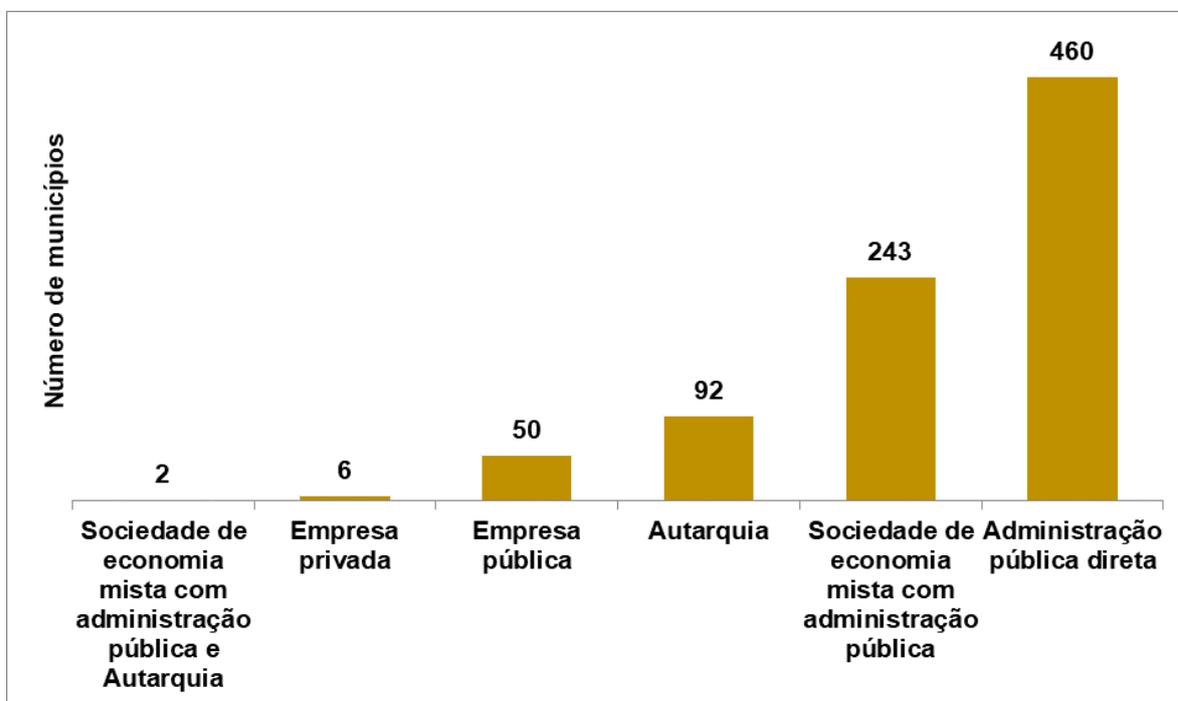
Os dados e resultados das análises são apresentados também de forma detalhada em nível municipal no Anexo I – Banco de Dados de Saneamento.

5.3.1 Informações Gerais sobre a Prestação do Serviço

5.3.1.1 Natureza Jurídica dos Prestadores de Serviço e Entidades Reguladoras

O esgotamento sanitário no estado de Minas Gerais é realizado por prestadores de diversas naturezas jurídicas; com destaque para as Prefeituras Municipais, COPASA e COPANOR, principais prestadores observados no estado. A Figura 5.1 apresenta o número de municípios segundo a natureza jurídica dos prestadores.

Figura 5.1 – Proporção de municípios segundo a natureza jurídica do prestador de serviço de esgotamento sanitário



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB, 2022.

Observa-se que a maioria dos municípios (53,9%) tem o serviço prestado por administração pública direta (Prefeituras Municipais); enquanto 28,5% dos prestadores são do tipo sociedade de economia mista com administração pública (COPASA e COPANOR); 10,8% dos municípios possuem o abastecimento de água ofertado por autarquias; 5,9% por empresas públicas; 0,7% por empresas privadas e 0,2% - municípios de Barbacena e São João Del Rei, similar ao abastecimento de água, também possuem prestadores de esgotamento sanitário do tipo sociedade de economia mista com administração pública e autarquia.

Análogo ao abastecimento de água, a COPASA também possui contrato de esgotamento sanitário estabelecido com 591 municípios, dos quais 189 são do tipo Contrato de Programa (32,0%); 400 são do tipo Contrato de Concessão (67,7%) e o restante é do tipo Convênio de Cooperação, com os municípios de Belo Horizonte e Contagem, representando 0,3% em

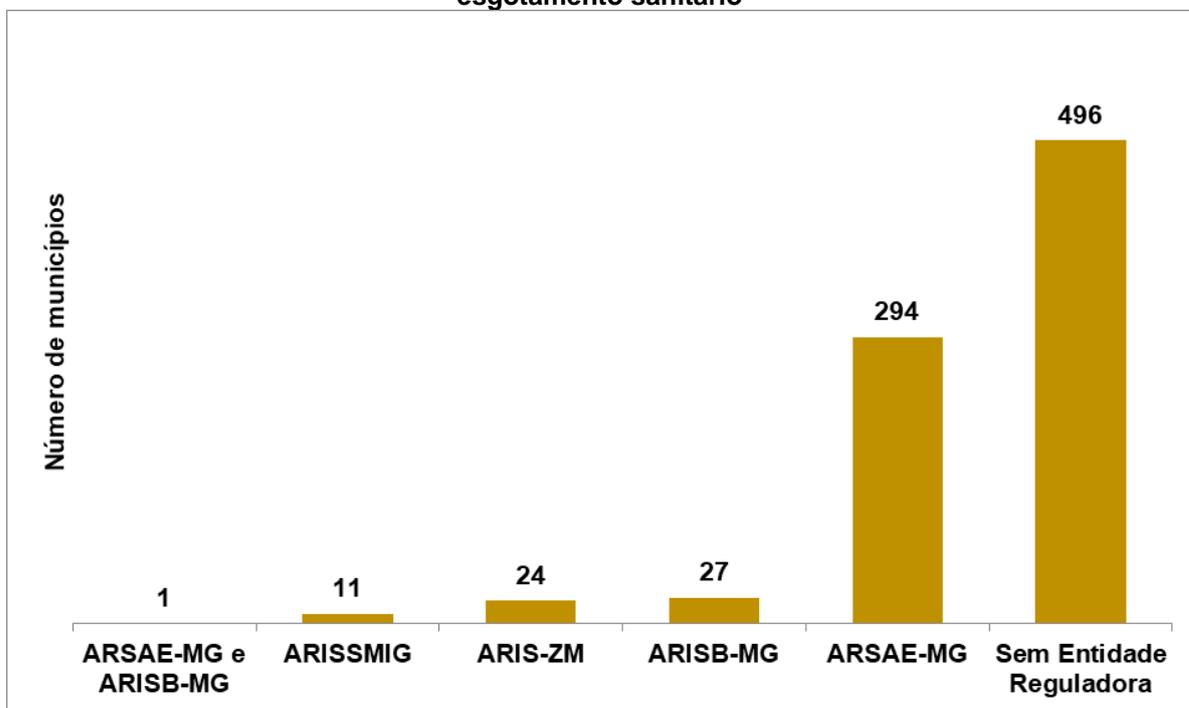


relação ao total de contratos estabelecidos. De todos os contratos, 76 (12,9%) estão vencidos e o restante (87,1%) encontra-se vigente.

Já a COPANOR possui contrato estabelecido com 83 municípios, todos do tipo Contrato de Programa. Destes, apenas um se encontra vencido, com o município de Padre Paraíso. Os demais estão vigentes.

Em relação à regulamentação do esgotamento sanitário, a maioria dos municípios (58,1%) não possui entidade reguladora do serviço prestado. Já para os municípios que a possuem, 34,5% estão sob a responsabilidade da ARSAE-MG; 3,2% respondem à ARIBS-MG; 2,8% são regulados pela ARIS-ZM; 1,3% respondem à ARISSMIG; e 0,1% - município de Barbacena é regulado por mais de uma agência, ARSAE-MG e ARISB-MG. A Figura 5.2 apresenta a relação do número de municípios por tipo de entidade reguladora de esgotamento sanitário.

Figura 5.2 – Proporção de municípios por tipo de entidade reguladora do serviço de esgotamento sanitário



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB 2022.

5.3.1.2 Cobrança pelo serviço prestado

Dos 853 municípios existentes em MG, 385 (45,1%) realizam cobrança pela coleta, transporte e tratamento de esgoto; 436 (51,1%) não realizam nenhum tipo de cobrança pelo serviço e 32 (3,8%) não informaram se realizam a prática. O Quadro 5-2 apresenta os municípios sem informação de cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário.

Quadro 5-2 – Municípios que não informaram se realizam cobrança do serviço de esgotamento sanitário

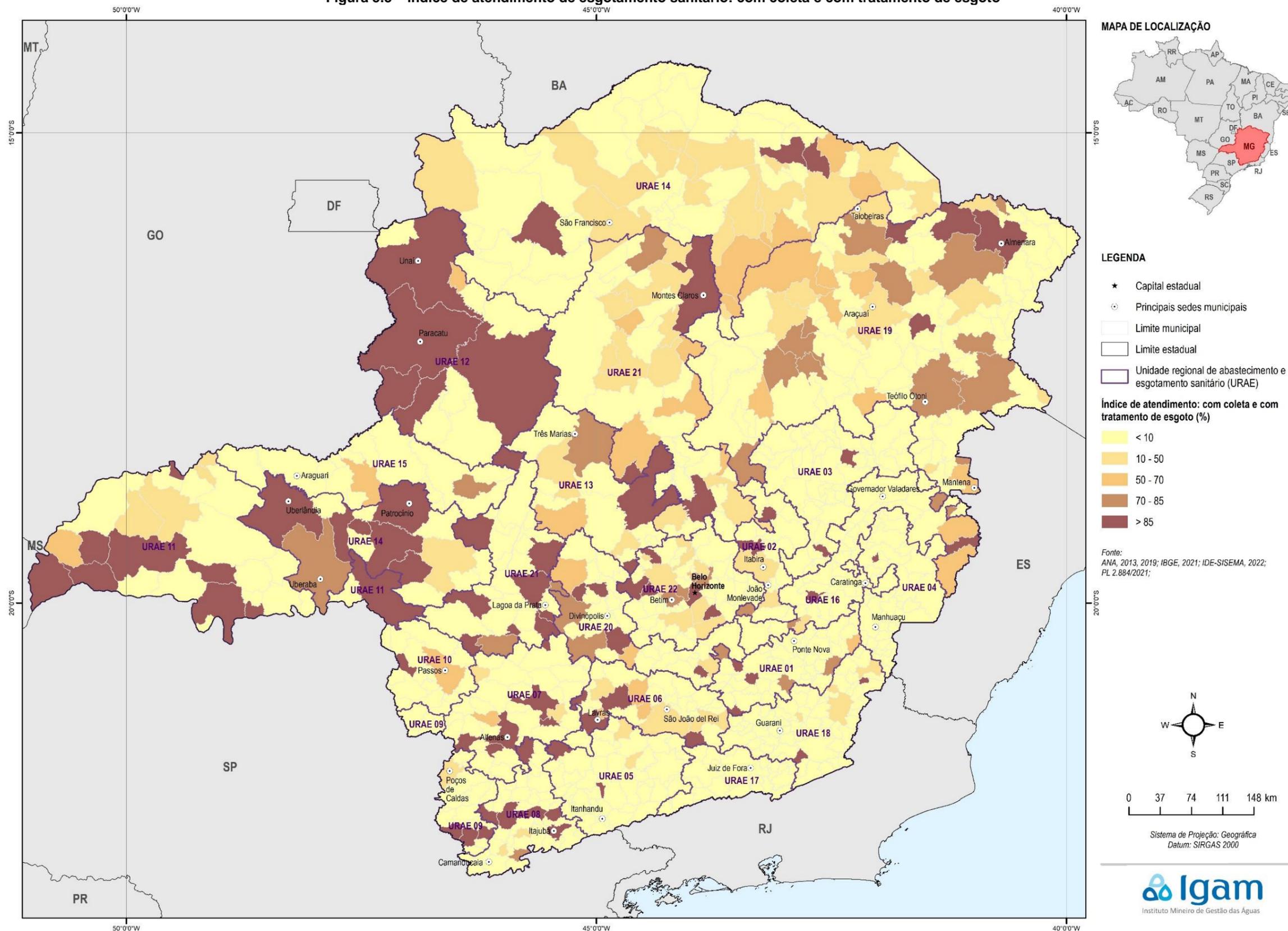
Município	URAE	Município	URAE
Biquinhas	URAE 13	Monjolos	URAE 21
Bonito de Minas	URAE 14	Pai Pedro	URAE 14
Cabeceira Grande	URAE 12	Paineiras	URAE 13
Campo Azul	URAE 21	Piedade dos Gerais	URAE 20
Cascalho Rico	URAE 15	Pintópolis	URAE 14
Confins	URAE 22	Ponto Chique	URAE 21
Divisa Alegre	URAE 14	Riachinho	URAE 14
Formoso	URAE 14	Rio Manso	URAE 22
Gameleiras	URAE 14	Santa Fé de Minas	URAE 14
Grupiara	URAE 15	Santana do Riacho	URAE 21
Guaraciama	URAE 14	São Brás do Suaçuí	URAE 20
Japonvar	URAE 14	São João da Lagoa	URAE 21
Jequitai	URAE 21	São João do Pacuí	URAE 21
Lassance	URAE 21	Serranópolis de Minas	URAE 14
Mato Verde	URAE 14	Vargem Grande do Rio Pardo	URAE 14
Miravânia	URAE 14	Verdelândia	URAE 14

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB, 2022.

5.3.2 Sistemas de Coleta Existentes

No estado de Minas Gerais, há sistemas de esgotamento sanitário presentes em praticamente todos os municípios. Para caracterizar a situação da coleta de esgoto, da Figura 5.3 até a Figura 5.6 são apresentadas as proporções indicadas pelo Atlas Esgotos (ANA, 2013) para as seguintes situações: com coleta e com tratamento de esgoto; com coleta e sem tratamento de esgoto; sem coleta e sem tratamento de esgoto; e atendimento por soluções individuais.

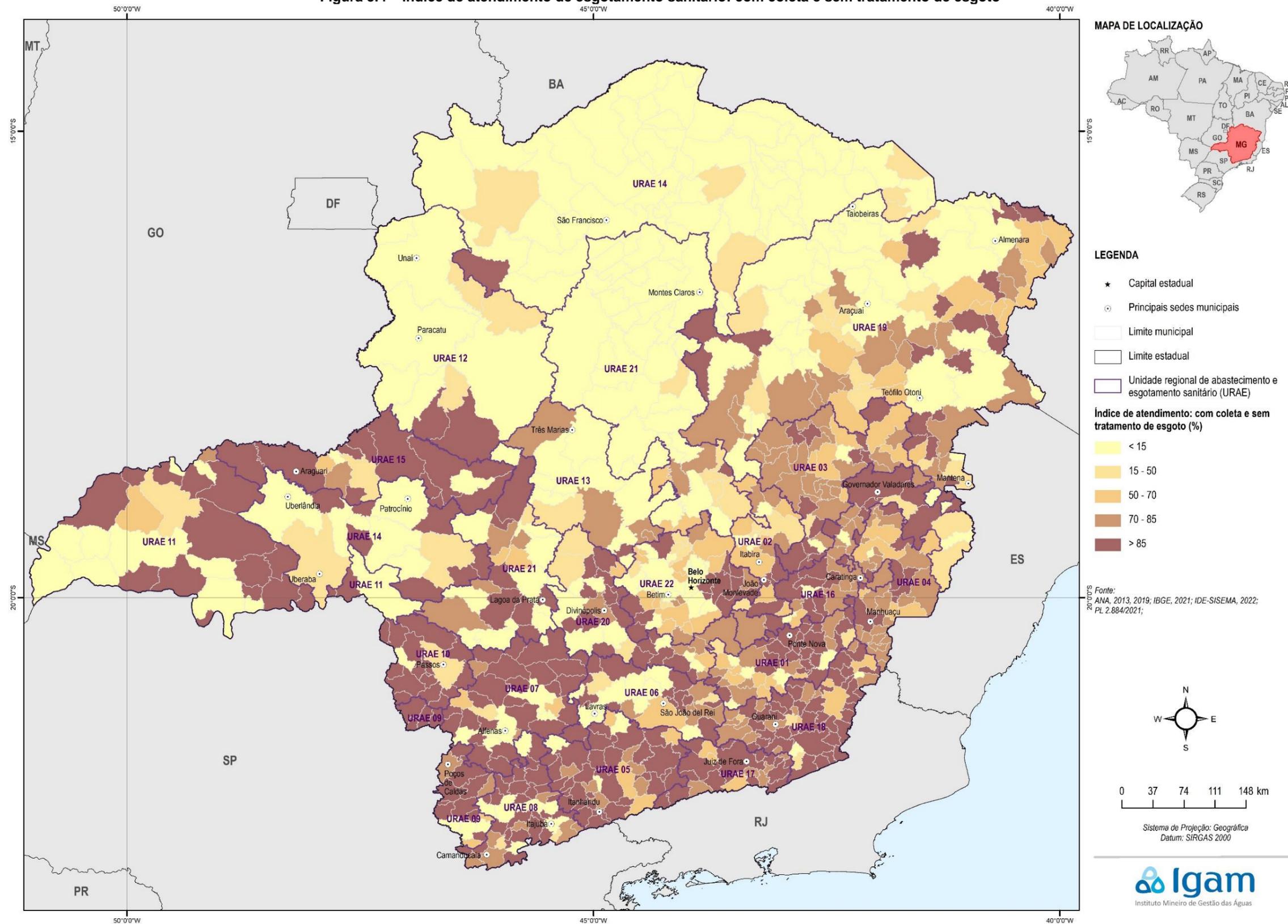
Figura 5.3 – Índice de atendimento de esgotamento sanitário: com coleta e com tratamento de esgoto



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Esgoto (ANA, 2013) e PL n° 2.884/21.



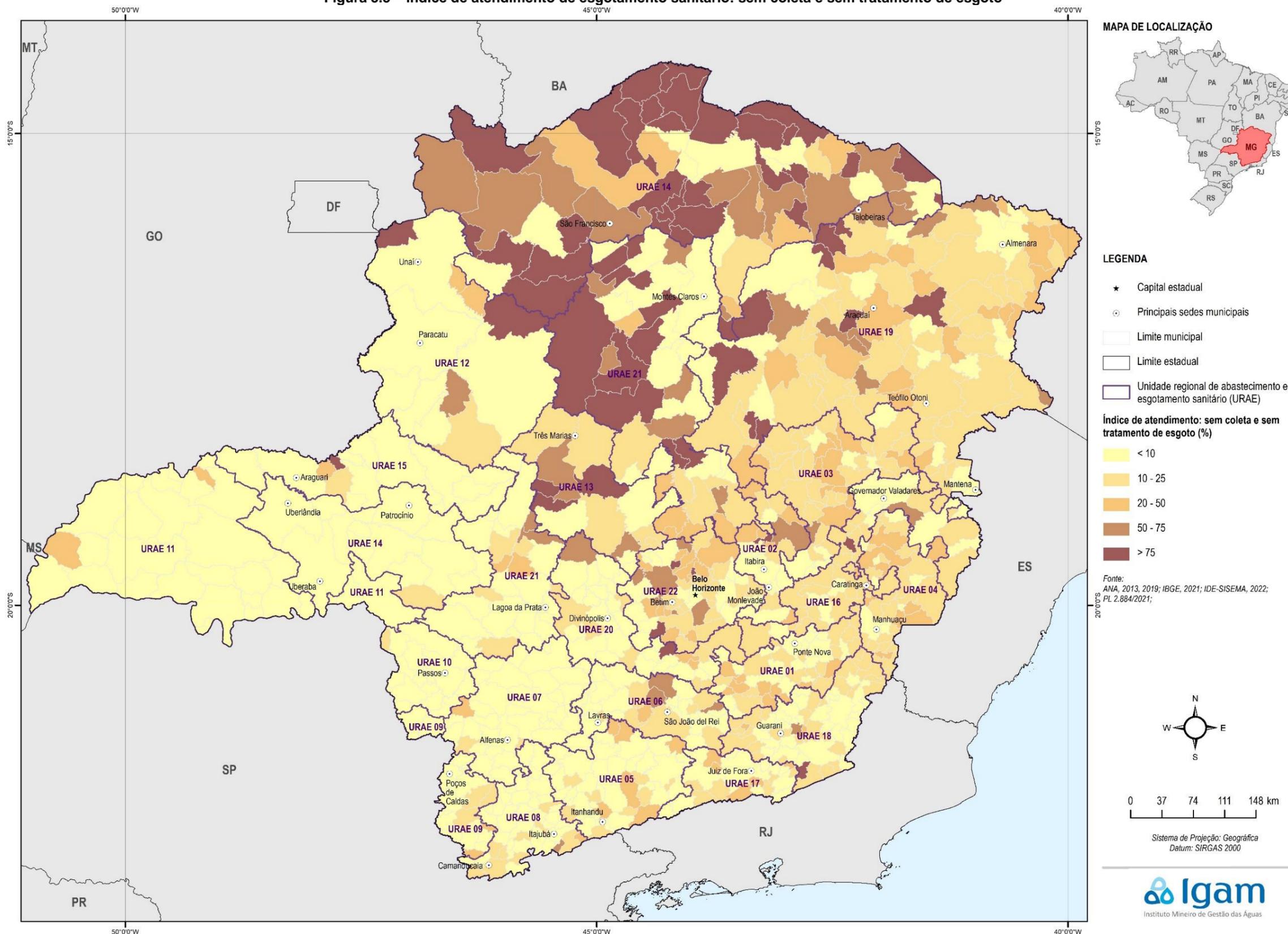
Figura 5.4 – Índice de atendimento de esgotamento sanitário: com coleta e sem tratamento de esgoto



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Esgoto (ANA,2013) e PL n° 2.884/21.



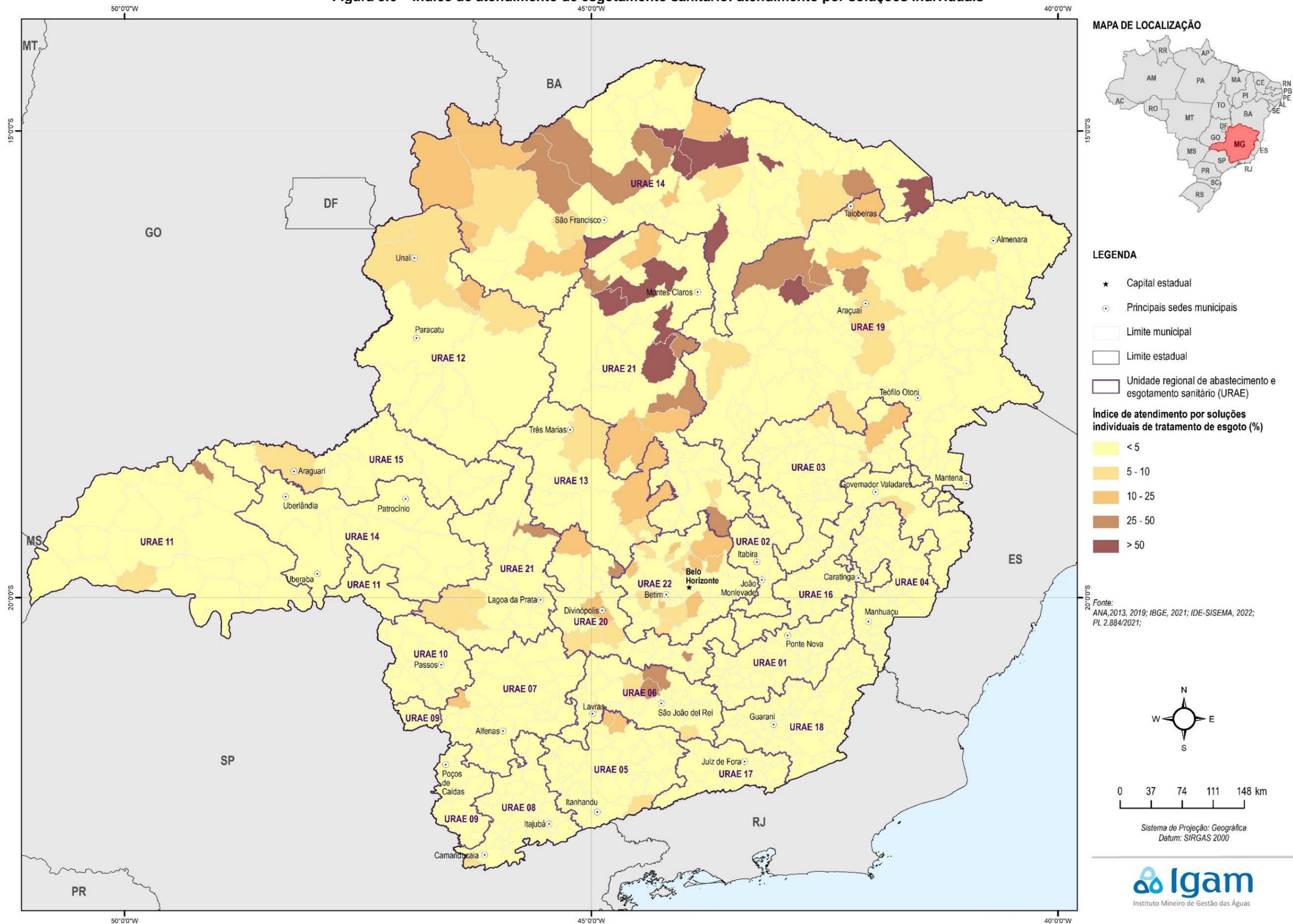
Figura 5.5 – Índice de atendimento de esgotamento sanitário: sem coleta e sem tratamento de esgoto



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Esgoto (ANA,2013) e PL n° 2.884/21.



Figura 5.6 – Índice de atendimento de esgotamento sanitário: atendimento por soluções individuais



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Esgoto (ANA, 2013) e PL n° 2.884/21.

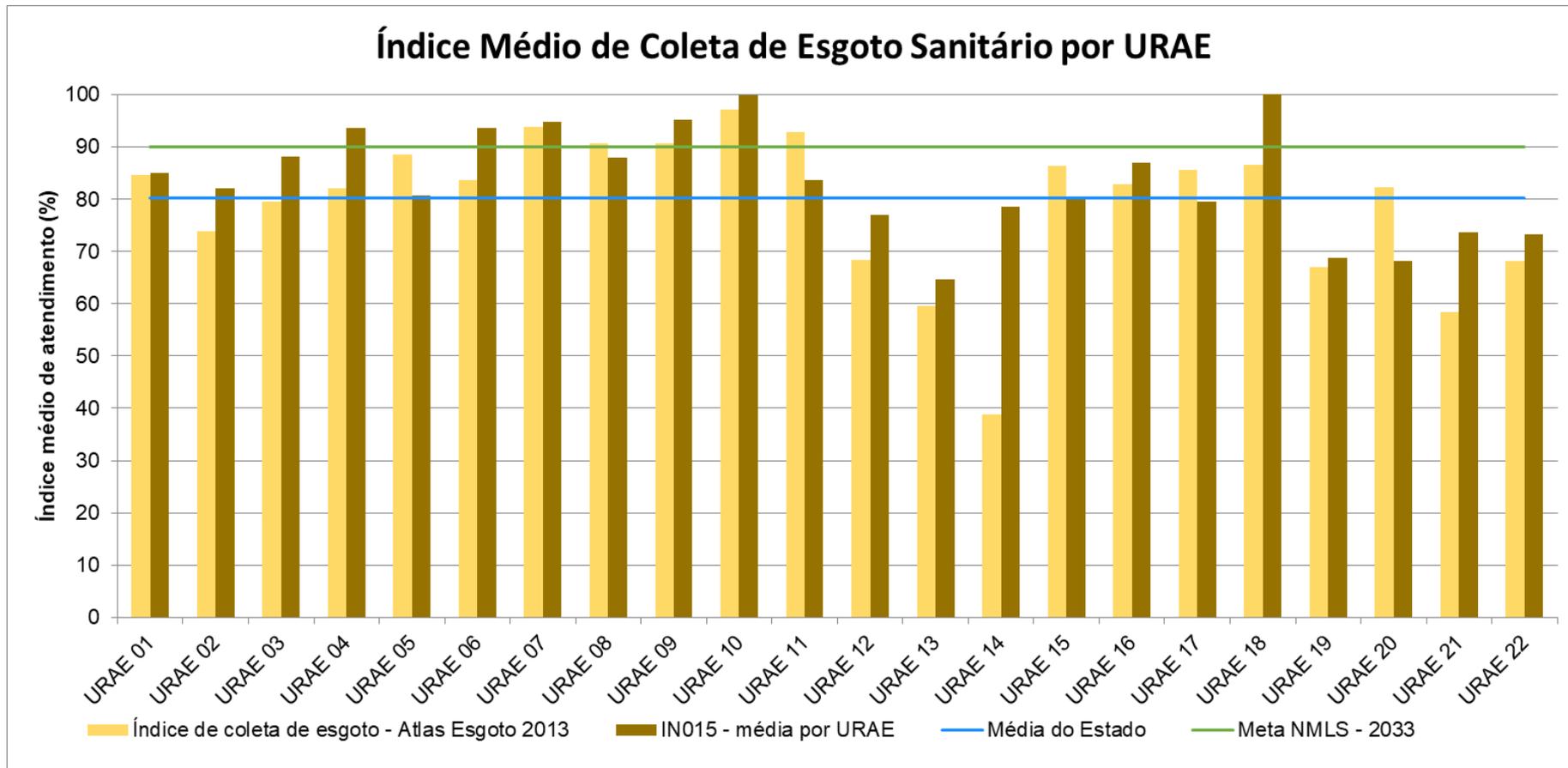


A análise dos mapas apresentados mostra uma maior concentração de coleta e tratamento nas regiões do triângulo, sul e noroeste do estado. Em relação às situações de coleta e sem tratamento, o maior percentual é verificado de forma bastante concentrada nas regiões centrais, triângulo e sul do estado. Por outro lado, inverte-se a situação quando são cotejadas as situações sem coleta e sem tratamento, concentradas mais ao norte do estado.

Os dados disponíveis e apresentados nas figuras anteriores mostram que apenas o município de Fruta de Leite apresentou índice sem coleta e sem tratamento igual a 100%, sendo que o restante possui pelo menos algum percentual mínimo de coleta.

Como a base de dados do Atlas é de 2013, realizou-se a comparação dos índices de coleta (com e sem tratamento) obtidas no Atlas e o índice médio de coleta indicado no SNIS, indicador IN015, que foi calculado por URAE, conforme metodologia indicada no Capítulo 3. A Figura 5.7 apresenta-se as médias de índice de coleta do Atlas Esgoto e do indicador IN015, bem como a média estadual atual e a meta estabelecida no NMLS, de 90,0%.

Figura 5.7 – Índice de coleta de esgoto: Atlas Esgoto e IN015 do SNIS



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; Atlas Esgoto (ANA,2013); PL nº 2.884/21; Lei Federal nº 14.026/20.



Ao se comparar os índices de atendimento, observa-se que na última década houve avanços em praticamente todas as URAEs, exceto nas 05, 08, 11, 15, 17 e 20, em que os índices atuais se mostraram inferiores aos apresentados no Atlas Esgotos, indicativo de maior necessidade de investimentos.

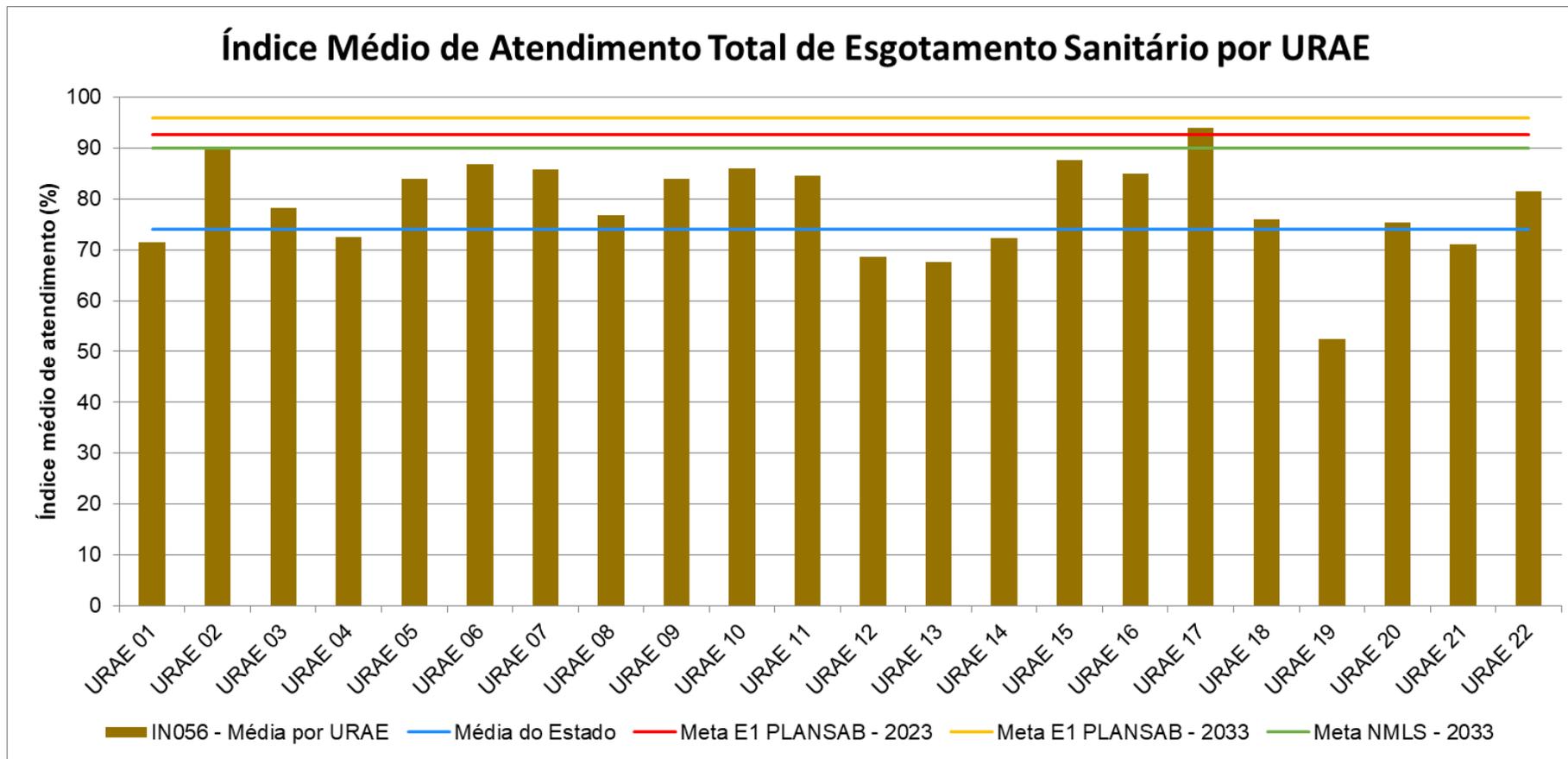
A média estadual atual de coleta é de 80,2%, e 59,0% das URAEs (01 a 11, 16 e 18) apresentaram médias superiores a ela. Destacam-se as URAEs 10, que apresentou média de coleta de 99,9%; e a URAE 18, que apresentou índice superior a 100%, que significa que a URAE pode receber esgoto de outras localidades além dos municípios que a compõem, ou distorções no cálculo, explicada pela ausência de dados para as variáveis envolvidas.

Em relação à meta do NMLS, apenas 27,3% das URAEs (04, 06, 07, 09, 10 e 18) se mostraram superiores, ou seja, com índices de coleta iguais ou acima de 90%. As demais URAEs apresentaram médias inferiores.

5.3.3 Índices de Atendimento

Para a análise relacionada aos índices de atendimento, foram utilizados os indicadores de atendimento total de esgoto (IN056 do SNIS) e o índice de atendimento urbano de esgoto (IN024 do SNIS). A Figura 5.8 e a Figura 5.9 apresentam o percentual médio de atendimento total e urbano, respectivamente, bem como as metas previstas no PLANSAB e no NMLS, para os anos de 2023 e 2033. Em relação ao atendimento rural, optou-se por não apresentar essa relação, uma vez que a base de dados disponível está desatualizada (Censo 2010), podendo gerar distorções de valores e análises. Em todo caso, o atendimento por soluções individuais se concentra, majoritariamente, nas localidades rurais, seja por difícil acesso dos sistemas coletivos, baixa densidade demográfica, entre outros fatores. Assim, os dados apresentados na Figura 5.6 refletem a situação mais próxima de atendimento para essa população.

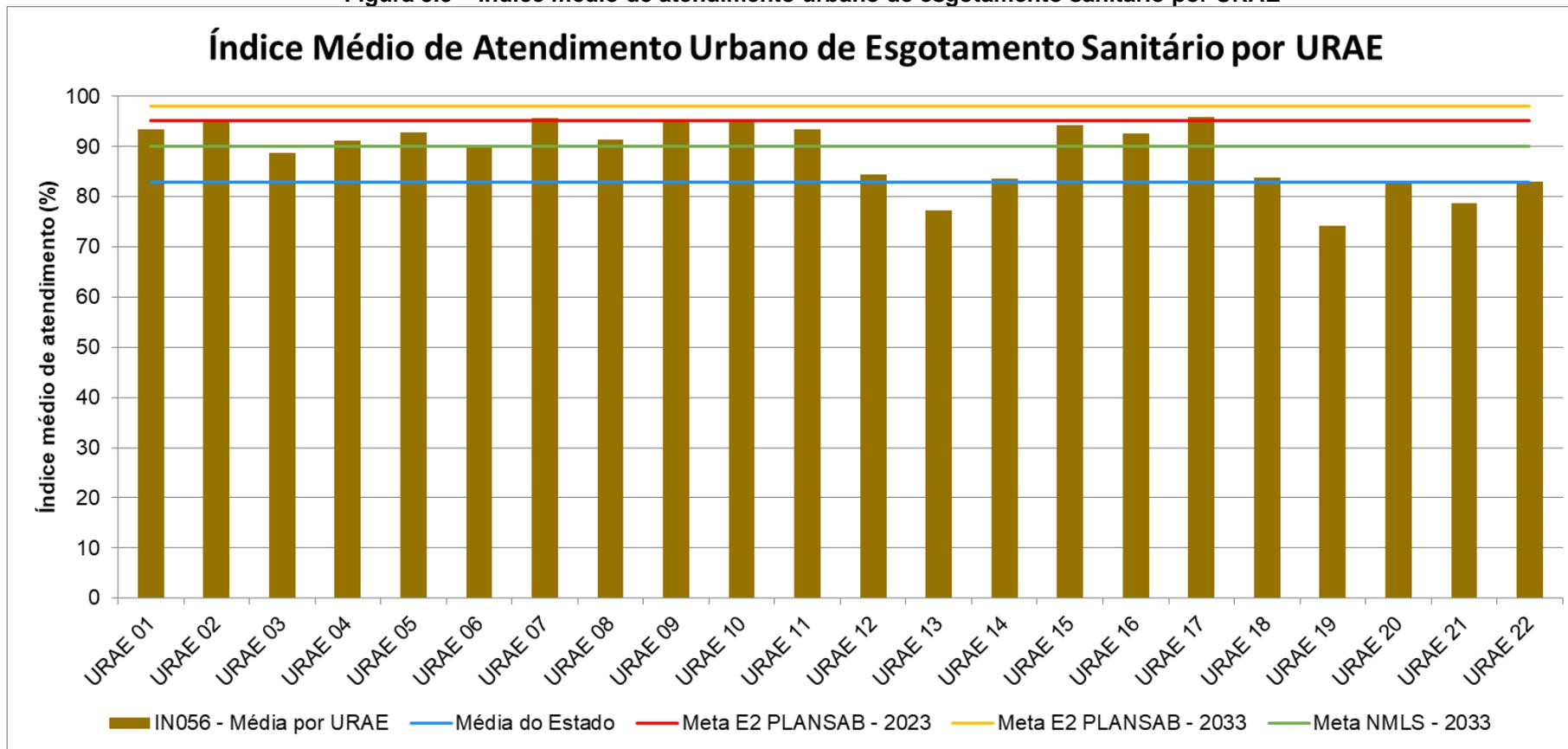
Figura 5.8 – Índice médio de atendimento total de esgotamento sanitário por URAE



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; PL nº 2.884/21; Lei Federal nº 14.026/20 e PLANSAB, 2019.



Figura 5.9 – Índice médio de atendimento urbano de esgotamento sanitário por URAE



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; PL nº 2.884/21; Lei Federal nº 14.026/20 e PLANSAB, 2019.



Em relação ao atendimento total de esgotamento sanitário, a partir da Figura 5.8, conclui-se que:

- A média de atendimento total de esgotamento sanitário para o estado de Minas Gerais foi de 74,1%, abaixo das metas estabelecidas pelo PLANSAB em 2023 (92,6%), em 2033 (96,0%) e pelo NMLS (90,0%);
- Nenhuma das URAEs está dentro das metas estabelecidas; aproximadamente 68,1% das URAEs (15) apresentaram média de atendimento superior à média do estado;
- A maior média de atendimento total de esgotamento sanitário foi observada na URAE 17 (UEG7, região da Zona da Mata), com índice de atendimento médio de 93,9%;
- A menor média de atendimento total de esgotamento sanitário foi observada na URAE 19 (UEG5, regiões Jequitinhonha e Vale do Mucuri), com índice de atendimento médio de 52,5%.

Em relação ao atendimento urbano de esgotamento sanitário, a partir da Figura 5.9, conclui-se que:

- A média de atendimento urbano de esgotamento sanitário para o estado de Minas Gerais foi de 83,0%, abaixo das metas estabelecidas pelo PLANSAB em 2023 (95,2%), em 2033 (98,0%) e pelo NMLS (90,0%);
- 77,3% das URAEs (17) apresentaram média de atendimento superior à média do estado; aproximadamente 59,0% (13 URAEs) estão dentro da meta estabelecida pelo NMLS, ou seja, apresentaram índice superior à 90,0%; enquanto as URAEs 07, 10 e 17 apresentaram índices superiores à meta estabelecida no PLANSAB em 2023 e nenhuma das URAEs apresentou aderência à meta do PLANSAB para 2033;
- A maior média de atendimento urbano de esgotamento sanitário foi observada na URAE 17 (UEG7, região da Zona da Mata), com índice de atendimento médio de 96,0%;
- A menor média de atendimento urbano de esgotamento sanitário foi observada na URAE 19 (UEG5, regiões Jequitinhonha e Vale do Mucuri) com índice de atendimento médio de 74,2%.

Salienta-se que 96 municípios não tiveram dados informados para o indicador IN056 do SNIS e não foram computados nessa análise, que contempla os demais 757 municípios. Em relação ao indicador IN024, 72 municípios não tiveram os dados informados, de maneira que foram computados os dados dos 781 municípios restantes. O Quadro 5-3 e o Quadro 5-4 apresentam a relação dos municípios cujas informações não foram disponibilizadas para cada indicador analisado, IN056 e IN024, respectivamente.

Quadro 5-3 – Municípios cujo indicador IN056 não foi informado no SNIS

Município	URAE	Município	URAE
Barão de Monte Alto	URAE 18	Romaria	URAE 15
Berizal	URAE 14	Salto da Divisa	URAE 19
Biquinhas	URAE 13	Santa Bárbara do Leste	URAE 04
Bonito de Minas	URAE 14	Santa Bárbara do Monte Verde	URAE 17
Braúnas	URAE 03	Santa Bárbara do Tugúrio	URAE 18
Buritizinho	URAE 21	Santa Efigênia de Minas	URAE 03
Cabeceira Grande	URAE 12	Santa Fé de Minas	URAE 14
Cachoeira de Pajeú	URAE 19	Santa Rita de Minas	URAE 04

Município	URAE	Município	URAE
Campanário	URAE 03	Santa Rita de Ibitipoca	URAE 17
Chapada Gaúcha	URAE 14	Santa Rita do Itueto	URAE 04
Coluna	URAE 03	Santa Rita de Jacutinga	URAE 17
Cônego Marinho	URAE 14	Santa Rosa da Serra	URAE 21
Confins	URAE 22	Santana do Deserto	URAE 17
Divisa Alegre	URAE 14	Santana do Riacho	URAE 21
Dores de Guanhões	URAE 02	Santo Antônio do Aventureiro	URAE 18
Felício dos Santos	URAE 19	Santo Antônio do Itambé	URAE 03
Formoso	URAE 14	Santo Antônio do Rio Abaixo	URAE 02
Fruta de Leite	URAE 19	Santo Hipólito	URAE 21
Galiléia	URAE 16	São Brás do Suaçuí	URAE 20
Gameleiras	URAE 14	São Domingos das Dores	URAE 04
Grupiara	URAE 15	São João da Lagoa	URAE 21
Guaraciama	URAE 14	São João das Missões	URAE 14
Ibiracatu	URAE 14	São João do Oriente	URAE 04
Itacambira	URAE 19	São João do Pacuí	URAE 21
Japonvar	URAE 14	São Miguel do Anta	URAE 01
Jequitaí	URAE 21	São Pedro dos Ferros	URAE 16
Lassance	URAE 21	São Sebastião da Bela Vista	URAE 08
Luislândia	URAE 21	São Sebastião do Anta	URAE 04
Martins Soares	URAE 04	São Sebastião do Rio Preto	URAE 02
Mathias Lobato	URAE 03	São Thomé das Letras	URAE 05
Matias Cardoso	URAE 14	Sem-Peixe	URAE 16
Miravânia	URAE 14	Senhora do Porto	URAE 02
Moeda	URAE 22	Sericita	URAE 01
Monjolos	URAE 21	Serranópolis de Minas	URAE 14
Morro do Pilar	URAE 02	Serranos	URAE 05
Nova Resende	URAE 07	Tapira	URAE 14
Olhos-d'Água	URAE 19	Teixeiras	URAE 01
Pai Pedro	URAE 14	Tocos do Moji	URAE 09
Paineiras	URAE 13	Toledo	URAE 08
Patis	URAE 14	Turvolândia	URAE 08
Piedade de Caratinga	URAE 04	Ubaí	URAE 21
Piedade de Ponte Nova	URAE 01	Vargem Alegre	URAE 04
Piedade dos Gerais	URAE 20	Vargem Grande do Rio Pardo	URAE 14
Ponto dos Volantes	URAE 19	Varjão de Minas	URAE 21
Pouso Alto	URAE 05	Verdelândia	URAE 14
Riachinho	URAE 14	Virgínia	URAE 05
Rio Manso	URAE 22	Virgolândia	URAE 03
Rio Preto	URAE 17	Wenceslau Braz	URAE 08

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da série histórica do SNIS.

Quadro 5-4 – Municípios cujo indicador IN024 não foi informado no SNIS

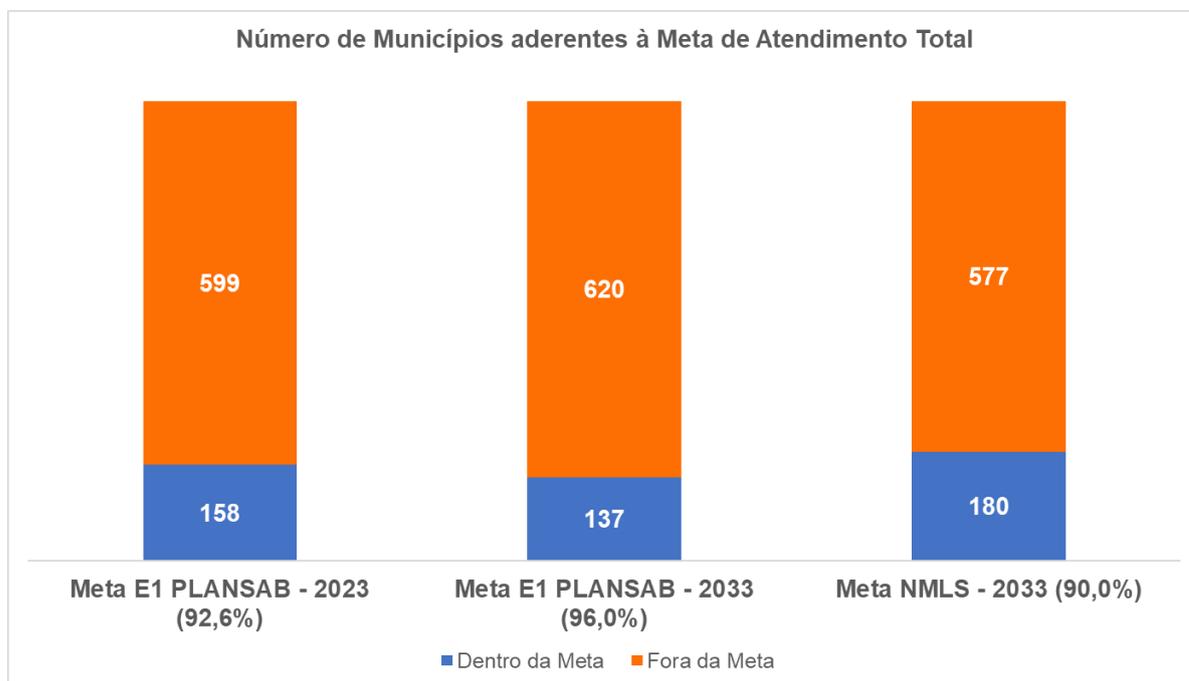
Município	URAE	Município	URAE
Barão de Monte Alto	URAE 18	Morro do Pilar	URAE 02
Berizal	URAE 14	Nova Resende	URAE 07
Biquinhas	URAE 13	Olhos-d'Água	URAE 19
Bonito de Minas	URAE 14	Pai Pedro	URAE 14
Braúnas	URAE 03	Paineiras	URAE 13
Buritizero	URAE 21	Patis	URAE 14
Cabeceira Grande	URAE 12	Piedade de Caratinga	URAE 04
Cachoeira de Pajeú	URAE 19	Piedade de Ponte Nova	URAE 01
Campanário	URAE 03	Piedade dos Gerais	URAE 20
Chapada do Norte	URAE 19	Ponto dos Volantes	URAE 19
Chapada Gaúcha	URAE 14	Pouso Alto	URAE 05
Coluna	URAE 03	Riachinho	URAE 14
Cônego Marinho	URAE 14	Rio Manso	URAE 22
Confins	URAE 22	Rio Preto	URAE 17
Divisa Alegre	URAE 14	Romaria	URAE 15
Dores de Guanhões	URAE 02	Salto da Divisa	URAE 19

Município	URAE	Município	URAE
Felício dos Santos	URAE 19	Santa Bárbara do Leste	URAE 04
Formoso	URAE 14	Santa Efigênia de Minas	URAE 03
Fruta de Leite	URAE 19	Santa Rita de Ibitipoca	URAE 17
Galiléia	URAE 16	Santana do Deserto	URAE 17
Gameleiras	URAE 14	Santana do Riacho	URAE 21
Grupiara	URAE 15	Santo Hipólito	URAE 21
Guaraciama	URAE 14	São Brás do Suaçuí	URAE 20
Ibiracatu	URAE 14	São João da Lagoa	URAE 21
Itacambira	URAE 19	São João das Missões	URAE 14
Itaverava	URAE 01	São João do Pacuí	URAE 21
Japonvar	URAE 14	São Sebastião do Anta	URAE 04
Jequitaí	URAE 21	São Sebastião do Rio Preto	URAE 02
Lassance	URAE 21	Senhora do Porto	URAE 02
Luislândia	URAE 21	Serranópolis de Minas	URAE 14
Martins Soares	URAE 04	Teixeiras	URAE 01
Mathias Lobato	URAE 03	Toledo	URAE 08
Matias Cardoso	URAE 14	Ubaí	URAE 21
Miravânia	URAE 14	Vargem Grande do Rio Pardo	URAE 14
Moeda	URAE 22	Varjão de Minas	URAE 21
Monjolos	URAE 21	Verdelândia	URAE 14

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da série histórica do SNIS.

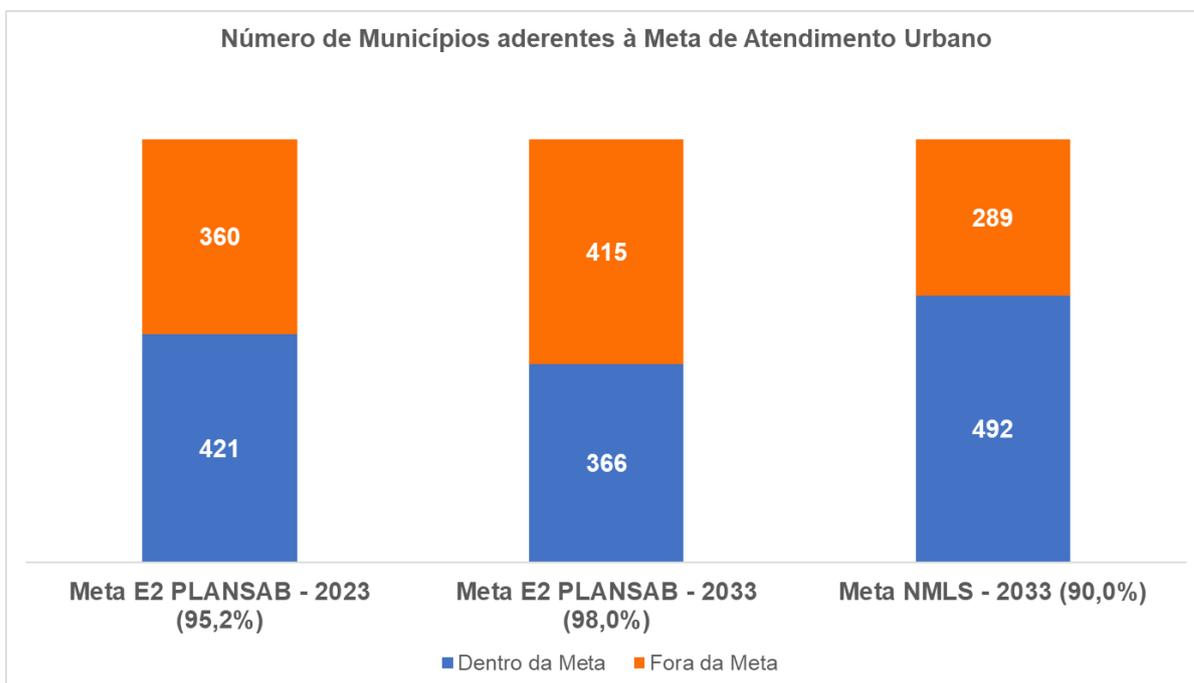
Quanto à aderência às metas, a Figura 5.10 e a Figura 5.11 apresentam a relação do número de municípios dentro e fora das metas, para o atendimento total e urbano.

Figura 5.10 – Número de municípios dentro e fora das metas de índice de atendimento total



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; Lei Federal nº 14.026/20 e PLANSAB,2019.

Figura 5.11 – Número de municípios dentro e fora das metas de índice de atendimento urbano



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; Lei Federal nº 14.026/20 e PLANSAB,2019.

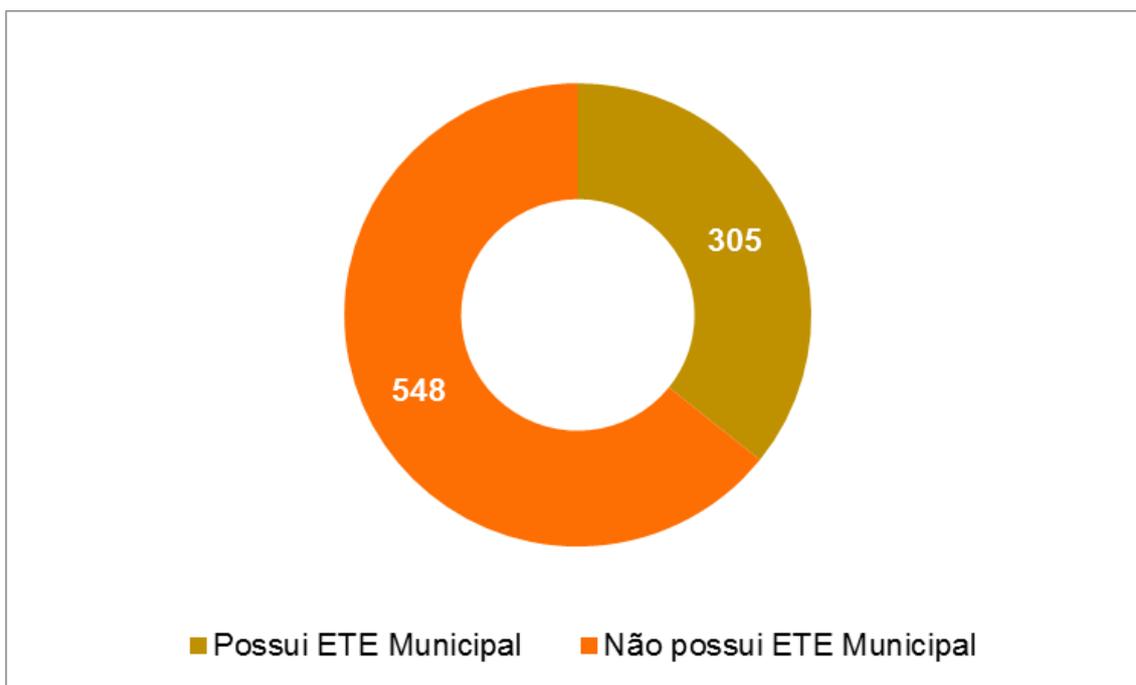
- Em relação ao atendimento total: de maneira geral, para todas as metas analisadas, observou-se baixo número de aderência, com destaque para a meta E1 do PLANSAB - 2033, em que 137 municípios se mostraram aderentes à meta, ou seja, com índices de atendimento superiores a 98,6%. Já em relação à meta do NMLS, observa-se que há o maior número de municípios aderentes – 180;
- Similar ao atendimento total, para o atendimento urbano os resultados obtidos também revelam que o maior número de municípios (492) está aderente à meta do NMLS, ou seja, com índices médios de atendimento superiores a 90%.

Cabe reforçar que as metas estabelecidas no PLANSAB são mais rigorosas e foram definidas antes da publicação do NMLS.

5.3.4 Estações de Tratamento de Esgoto

Dos 853 municípios existentes em Minas Gerais, 35,8% apresentam estações de tratamento de esgoto municipais, enquanto os 64,2% restantes não possuem ETEs dentro do município, de acordo com informações do Atlas Esgotos (ANA, 2019). A Figura 5.12 apresenta a relação do número de municípios que possuem ETEs.

Figura 5.12 – Número de municípios que possuem ETEs



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Esgoto (ANA,2019) – atualização do banco de dados.

Ao todo, os 305 municípios que possuem ETEs totalizam 437 estações de tratamento de esgoto existentes no estado de Minas Gerais. O Quadro 5-5 apresenta uma relação do status em que se encontram essas ETEs, conforme dados atualizados pelo Atlas Esgoto em 2019.

Quadro 5-5 – Status operacional das ETEs.

Status Operacional	Número de ETEs	Proporção (%)
Ativa	390	89,2
Em construção/ampliação	18	4,1
Inativa/abandonada/desativada	19	4,3
Projeto/prevista/planejada	8	1,8
Problemas operacionais	2	0,5
Total	437	100,0

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Esgoto (ANA,2019) – atualização do banco de dados.

A maioria das ETEs existentes está ativa, correspondendo a 89,2% do total. Já o número de ETEs em construção/ampliação e inativas/abandonadas/desativadas está muito próximo, correspondendo a pouco mais de 4% do total para cada. No Quadro 5-6 apresenta-se a relação das ETEs enquadradas nas categorias citadas.

Quadro 5-6 – Relação das ETEs em construção/ampliação e inativas/abandonadas/desativadas

ETEs em Construção/Ampliação	Município Sede	ETEs Inativas/Abandonadas/Desativadas	Município Sede
ETE Caratinga	Caratinga	ETE Sede - Arcos	Arcos
ETE Carmo da Mata	Carmo da Mata	ETE Santo Antônio do Manhuaçu	Caratinga
ETE Carmo do Paranaíba	Carmo do Paranaíba	ETE Porto Seguro	Caratinga
ETE Itapeçerica	Divinópolis	ETE Loteamento Pérola da Mantiqueira	Extrema
ETE Santo Antônio dos Campos (Ermida)	Divinópolis	ETE Complexo Comercial Minas Sul	Extrema
ETE Guaxupé	Guaxupé	ETE Felixlândia	Felixlândia
ETE Itaúna	Itaúna	ETE Formiga	Formiga
ETE Medina	Medina	ETE Itaipé	Itaipé

ETEs em Construção/Ampliação	Município Sede	ETEs Inativas/Abandonadas/Desativadas	Município Sede
ETE Oliveira	Oliveira	ETE Lagoa da Prata	Lagoa da Prata
ETE Osso de Boi	Ouro Preto	ETE Machado	Machado
ETE Padre Paraíso	Padre Paraíso	ETE Manga	Manga
ETE Pimenta	Pimenta	ETE Manhuaçu	Manhuaçu
ETE Poté	Poté	ETE Nepomuceno	Nepomuceno
ETE Raposos	Raposos	ETE Lufa	Novo Cruzeiro
ETE Ribeirão das Neves - Sede	Ribeirão das Neves	ETE Pedra Bonita	Pedra Bonita
ETE Santa Cruz de Salinas	Santa Cruz de Salinas	ETE Pedra Corrida	Periquito
ETE São Gotardo	São Gotardo	ETE São José do Goiabal	São José do Goiabal
ETE São José da Barra	São José da Barra	ETE São Lourenço	São Lourenço
-	-	ETE Monte Carlo	Sete Lagoas

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Esgoto (ANA,2019) – atualização do banco de dados.

A relação das ETEs projetadas é apresentada no Quadro 5-7, bem como o município sede em que se localizam. Cabe salientar que no Atlas Esgotos (ANA, 2019) não foi informado o ano provável de início de operação.

Quadro 5-7 – Relação das ETEs em projeto/prevista/planejada

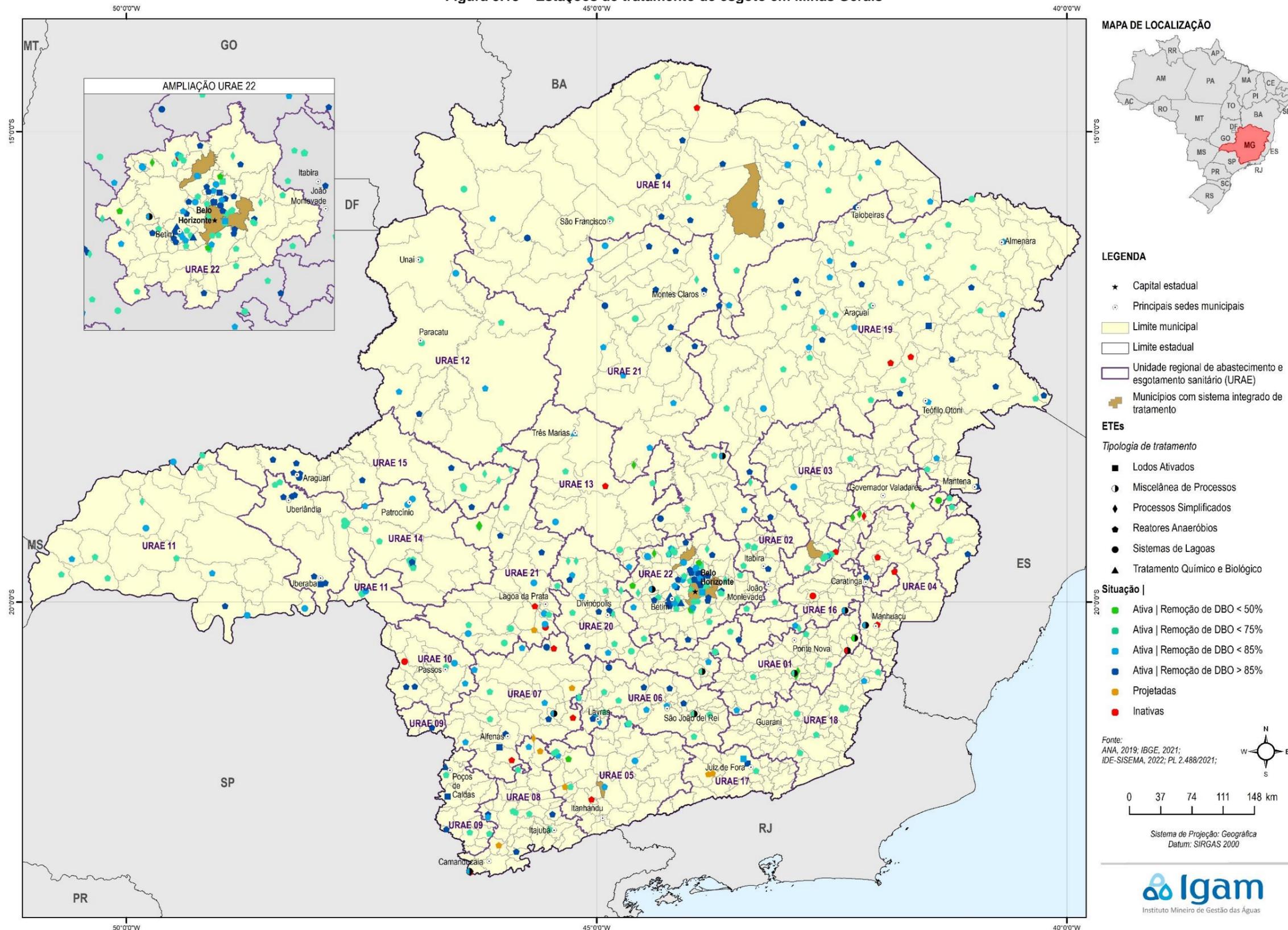
ETEs em projeto/prevista/planejada	Município Sede
ETE Sede	Cambuí
ETE Campo Belo	Campo Belo
ETE Elói Mendes	Elói Mendes
ETE Lambari	Lambari
ETE Caminhos da Serra	Lima Duarte
ETE Batatal	Lima Duarte
ETE Pains	Pains
ETE do Pontalete	Três Pontas

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Esgoto (ANA,2019) – atualização do banco de dados.

Por último, as ETEs que apresentaram problemas operacionais, como alagamento ou salinização, foram as unidades de Capetinga e São Domingo das Dores, localizadas nos municípios de mesmo nome.

A Figura 5.13 apresenta, especialmente, a localização das ETEs, bem como seu status operacional e sua integração ou não a outros sistemas.

Figura 5.13 – Estações de tratamento de esgoto em Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Esgoto (ANA,2019) – atualização do banco de dados; IDE-Sistema, 2022; e PL n° 2.884/21.



Em relação aos tipos de processos empregados, no Quadro 5-8 apresenta-se a relação do grupo de tipologia empregada e a proporção de estações de tratamento de esgoto correspondentes.

Quadro 5-8 – Proporção de ETEs em relação ao grupo de tipologia de tratamento empregada

Tipologia de tratamento empregada	Número de ETEs	Proporção de tipologias de tratamento empregadas (%)
Lodos Ativados	13	3,0
Miscelânea de Processos	11	2,5
Processos Simplificados	41	9,4
Reatores Anaeróbios	309	70,7
Sistemas de Lagoas	56	12,8
Tratamento Químico e Biológico	7	1,6
Total	437	100

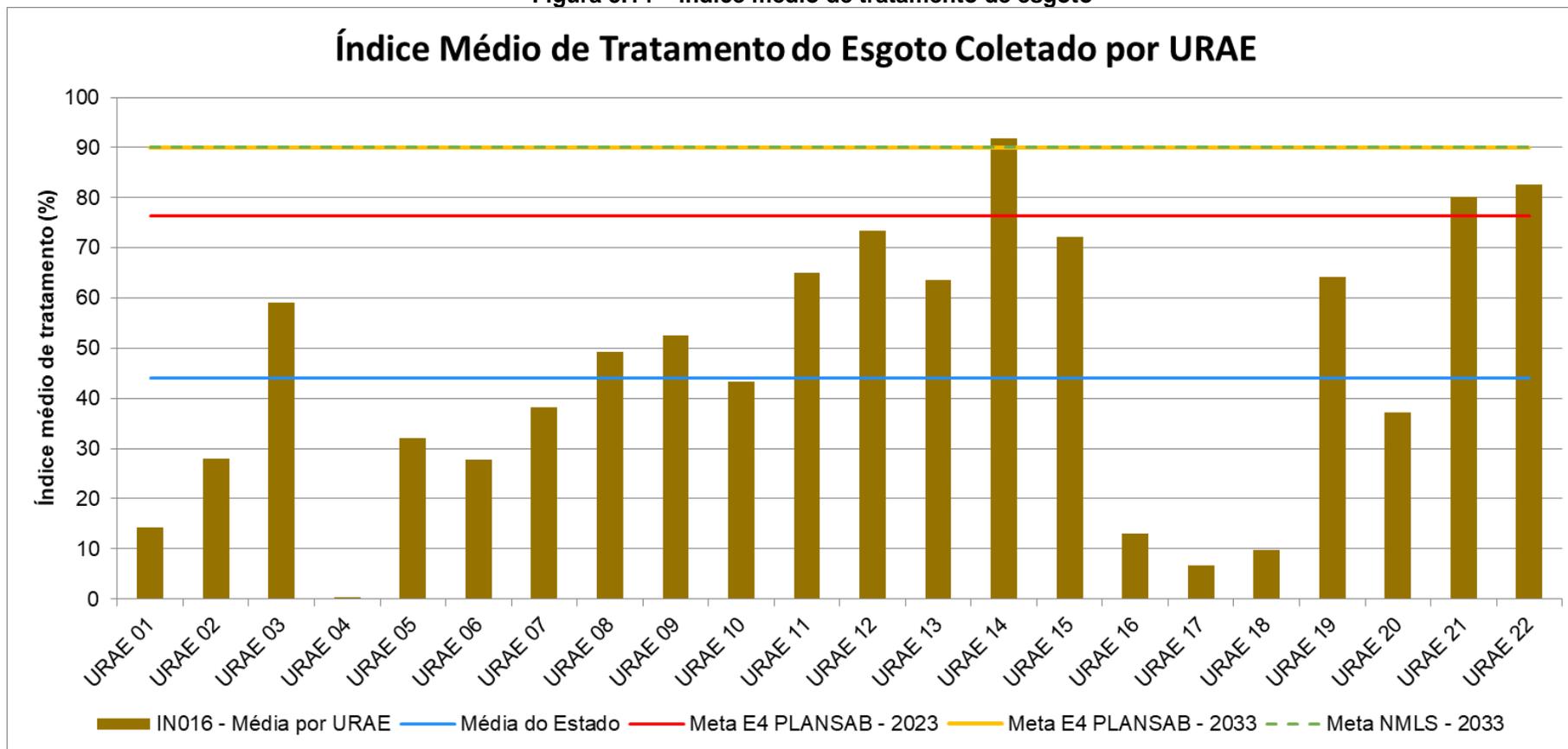
Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Esgoto (ANA,2019) – atualização do banco de dados.

Em relação ao Quadro 5-8, é possível inferir que:

- A maioria das ETEs (70,7%) possui sistemas de tratamento de esgoto do tipo reatores anaeróbios, podendo ser seguidos de lagoas, decantadores, filtração, decantação, processo biológico do tipo *tricking filter system*, entre outros;
- Na sequência, 12,8% das ETEs apresentam processo de tratamento do tipo sistemas de lagoas, podendo ser constituídas de apenas uma lagoa facultativa, ou uma combinação de diversas lagoas, inclusive sistemas australianos (lagoas anaeróbias + lagoas facultativas/ lagoas de decantação);
- Em 9,4% das ETEs o processo de tratamento adotado é do tipo simplificado, podendo ser composto por fossas sépticas, seguidas de tanques imhoff ou filtros anaeróbios, decanto-digestores e biodigestores;
- O processo de lodos ativados é empregado em 3,0% das ETEs existentes, podendo ser convencional, em bateladas, com aeração prolongada, SBR ou MBBR (membranas biodigestoras);
- Em 2,5% das ETEs emprega-se uma miscelânea de processos, consistida de filtros biológicos seguidos de decantação (*tricking filter system*), ou filtro aeróbio (FBAS), ou ainda fossa séptica seguida de tanque de aeração, tratamento primário seguido de lagoa facultativa, entre outros;
- A menor parcela das ETEs (1,6%) apresenta sistema de tratamento do tipo tratamento químico e biológico, por meio de floculação quimicamente assistida, ou flotação de ar dissolvido quimicamente assistida, filtração quimicamente assistida, entre outros.

Em relação ao nível de tratamento do esgoto coletado, a Figura 5.14 apresenta os níveis médios de atendimento por URAE (IN016 do SNIS), a média estadual, e as metas estabelecidas no PLANSAB e no NMLS para esse parâmetro.

Figura 5.14 – Índice médio de tratamento de esgoto



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; PL nº 2.884/21; Lei Federal nº 14.026/20 e PLANSAB, 2019.



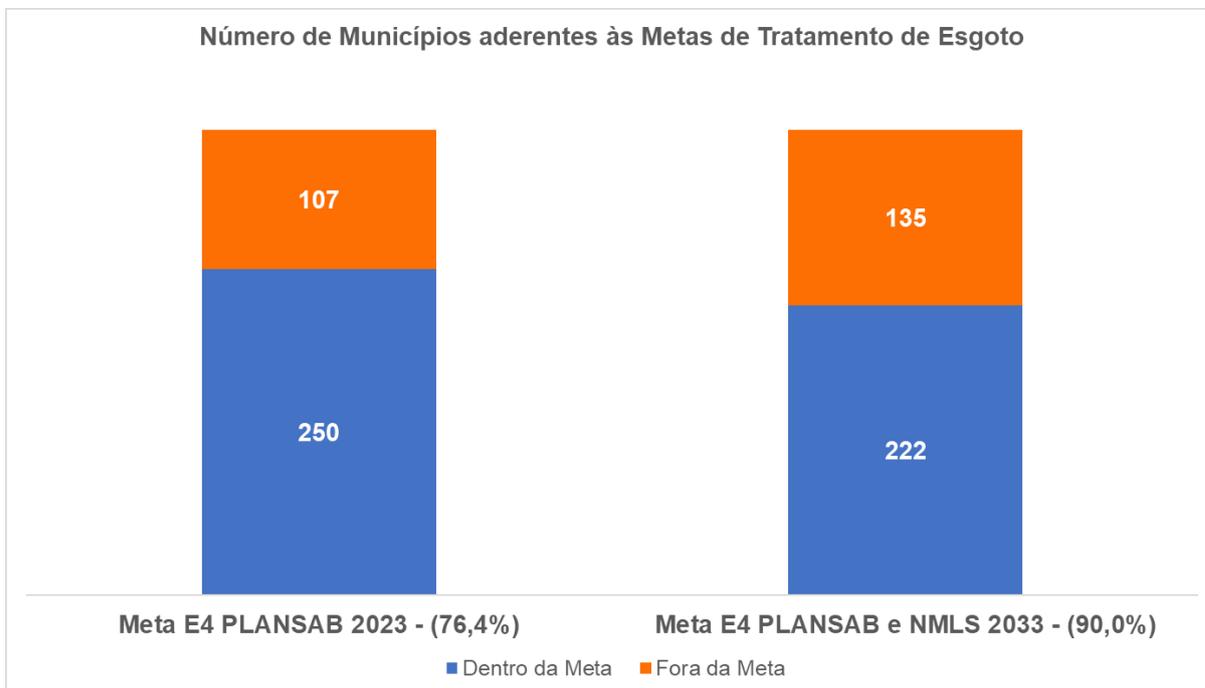
A partir das informações utilizadas e apresentadas na Figura 5.14, é possível inferir que:

- A média de tratamento de esgoto para o estado de Minas Gerais foi de 44,1%, abaixo das metas estabelecidas pelo PLANSAB em 2023 (76,4%), em 2033 (90,0%) e pelo NMLS, também igual a 90%;
- Metade das URAEs (11) apresentaram média de tratamento de esgoto superior à média do estado; enquanto apenas as URAEs 14, 21 e 22 estão dentro das metas estabelecidas pelo PLANSAB para 2023; e somente a URAE 14 se mostrou superior às metas do PLANSAB em 2033 e NMLS;
- A maior média de tratamento de esgoto foi observada na URAE 14 (principalmente na UEG2, região Norte do estado), com índice de atendimento médio de 91,9%;
- A menor média de atendimento total de esgotamento sanitário foi observada na URAE 04 (UEGs 4 e 7, regiões do Vale do Rio Doce e da Zona da Mata), com índice de atendimento médio de 0,3%.

Cabe salientar que a análise do índice de tratamento levou em consideração informações disponíveis no SNIS, que correspondem a 357 municípios. A relação dos 496 municípios cujas informações para o IN016 estavam indisponíveis pode ser observada no Anexo I.

Em relação ao grau de aderência dos municípios em relação às metas estabelecidas, a Figura 5.15 apresenta a relação dentro e fora das metas.

Figura 5.15 – Número de municípios dentro e fora das metas estabelecidas para o tratamento de esgoto

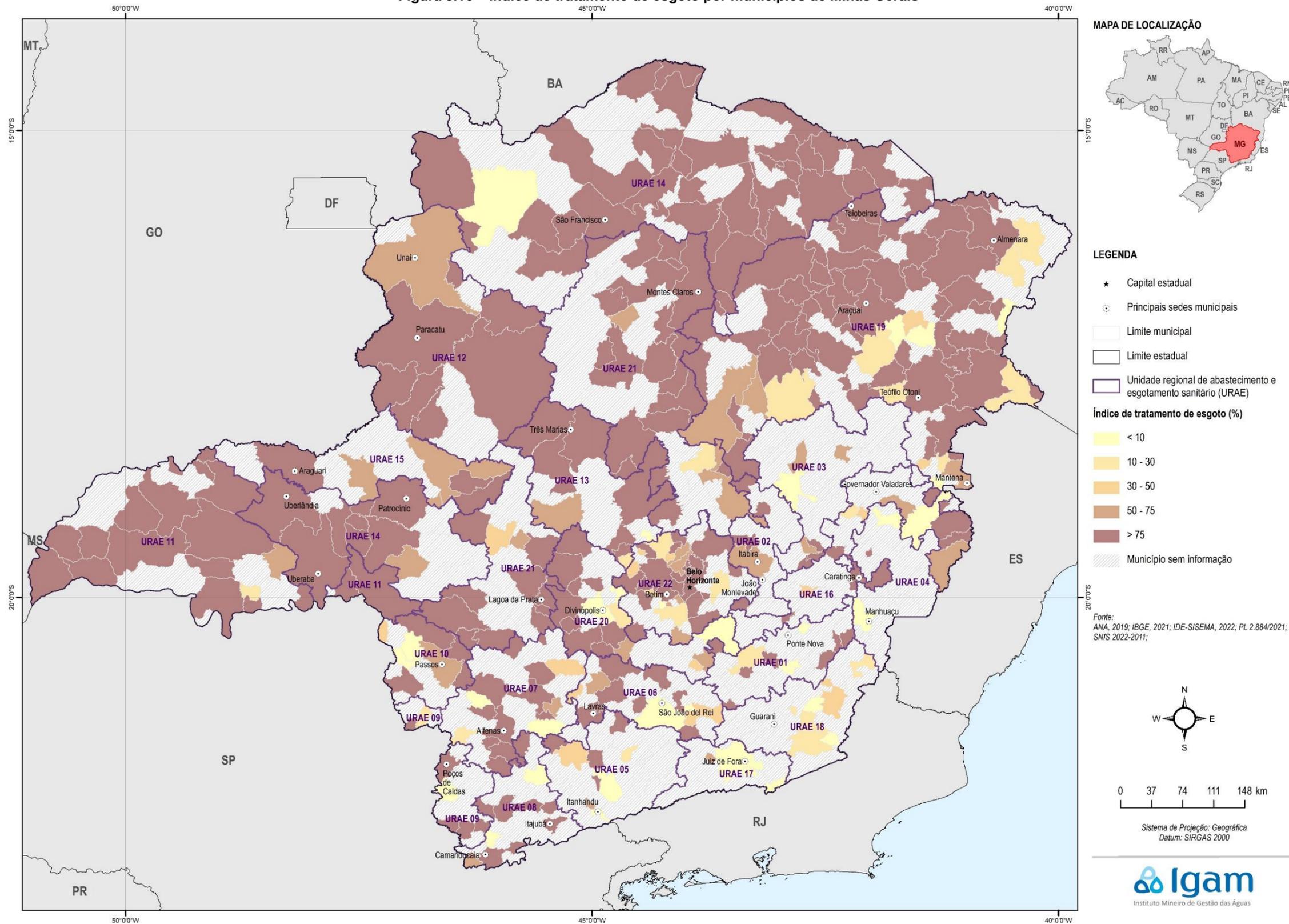


Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; Lei Federal nº 14.026/20 e PLANSAB, 2019.

Observa-se que dos 357 municípios analisados, há uma maior aderência à meta do PLANSAB em 2023 (70,0%) do que para as demais metas, ambas a serem atingidas em 2033 (62,1%).

Especialmente, a Figura 5.16 apresenta a distribuição dos municípios mineiros, relacionando-os com o índice de tratamento municipal.

Figura 5.16 – Índice de tratamento de esgoto por municípios de Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS e PL n° 2.884/21.



Além das informações levantadas pelo Atlas Esgotos, foram disponibilizados pelo IGAM os dados referentes às ETEs, levantados pela Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (DAEES), que serão publicados no “Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário”, tendo como data de referência dezembro de 2022. Segundo a base, atualmente há um total de 485 ETEs em 335 municípios, com tecnologias de tratamento diversas, conforme apresentado no Quadro 5-9, sendo predominante as ETEs que utilizam reatores anaeróbios (72% do total).

Quadro 5-9 – Proporção de ETEs em relação ao grupo de tipologia de tratamento empregada

Tipologia de tratamento empregada	Número de ETEs	Proporção de tipologias de tratamento empregadas (%)
Lodos Ativados	9	1,9
Miscelânea de Processos	3	0,6
Processos Simplificados	31	6,4
Reatores Anaeróbios	350	72,2
Sistemas de Lagoas	58	12,0
Não informado	34	7,0
Total	485	100,0

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do DAAES (ano base 2022).

No Quadro 5-10 são apresentados os quantitativos de ETEs segundo status de regularização junto ao órgão ambiental, ou seja, com relação à existência ou não de licença de operação. Para classificação das ETEs como “vencidas”, considerou-se a data de vencimento das licenças, dado também disponibilizado na base para a maior parte das ETEs.

Observa-se que 56% das ETEs estão regularizadas e 24% estão com suas licenças vencidas. Vale ressaltar que as ETEs com processos de licenciamento arquivados, em análise, indeferidos ou paralisados não têm informações sobre seu status de funcionamento, ou seja, pode haver ETEs que estejam operando sem sua regularização em dia com o órgão ambiental.

Quadro 5-10 – Status das ETEs em relação à regularização ambiental

Status junto ao órgão ambiental	Número de ETEs	Porcentagem (%)
Processo arquivado	12	2,5
Processo em análise	3	0,6
Licença em processo de renovação	22	4,5
Processo indeferido	24	4,9
Operando sem licença	2	0,4
Com Licença de Operação (regularizado)	269	55,5
Processo paralisado	1	0,2
Licença vencida	116	23,9
Sem data de vencimento da licença	36	7,4
Total	485	100,0

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do DAAES (ano base 2022).

No Quadro 5-11 são apresentadas as ETEs que constavam na base do Atlas Esgotos como em construção/ ampliação ou inativas/ abandonadas/ desativadas ou em projeto/ previstas/ planejadas, tal como já apresentado neste mesmo item, porém adicionando-se uma coluna referente à atualização do status de cada uma delas pela base do Panorama do DAAEs, ano base 2022, além da informação da validade da licença de operação, também constantes desse levantamento. Ressalta-se que a base do DAAES não informava o nome da maior parte das ETEs, portanto, fez-se a correlação pelas coordenadas, ou seja, ETEs localizadas no mesmo ponto ou em pontos muito próximos, nas duas bases, foram consideradas como sendo a mesma ETE. ETEs não constantes na base do DAAES foram classificadas como “Sem

informação” na coluna “Status atualizado”. Das 45 ETEs que constavam como não ativas na base do Atlas Esgotos, 19 tiveram seus status atualizados pela base do DAAES, estando duas delas com licença de operação vencidas, segundo data informada.

Quadro 5-11 – Relação das ETEs em construção/ampliação, inativas/abandonadas/desativadas e em projeto/ previstas/ planejadas nas bases do Atlas Esgotos e do DAAES

ETE	Status no Atlas Esgotos	Município Sede	Status atualizado (DAAES, base 2022)	Validade da Licença de Operação
ETE Caratinga	Em construção/ ampliação	Caratinga	Em operação	2027
ETE Carmo da Mata		Carmo da Mata	Em operação	2028
ETE Carmo do Paranaíba		Carmo do Paranaíba	Em operação	2032
ETE Itapecerica		Divinópolis	Sem informação	-
ETE Santo Antônio dos Campos (Ermidia)		Divinópolis	Sem informação	-
ETE Guaxupé		Guaxupé	Sem informação	-
ETE Itaúna		Itaúna	Sem informação	-
ETE Medina		Medina	Em operação	2031
ETE Oliveira		Oliveira	Sem informação	-
ETE Osso de Boi		Ouro Preto	Sem informação	-
ETE Padre Paraíso		Padre Paraíso	Licença vencida	2020 (Licença vencida)
ETE Pimenta		Pimenta	Em operação	2030
ETE Poté		Poté	Sem informação	-
ETE Raposos		Raposos	Em operação	2028
ETE Ribeirão das Neves – Sede		Ribeirão das Neves	Sem informação	-
ETE Santa Cruz de Salinas		Santa Cruz de Salinas	Sem informação	-
ETE São Gotardo		São Gotardo	Em operação	2028
ETE São José da Barra		São José da Barra	Sem informação	-
ETE Sede – Arcos		Arcos	Em operação	2029
ETE Santo Antônio do Manhuaçu		Caratinga	Sem informação	-
ETE Porto Seguro	Caratinga	Sem informação	-	
ETE Loteamento Pérola da Mantiqueira	Extrema	Em operação	2030	
ETE Complexo Comercial Minas Sul	Extrema	Em operação	2030	
ETE Felixlândia	Felixlândia	Em operação	2028	
ETE Formiga	Formiga	Sem informação	-	
ETE Itaipé	Itaipé	Sem informação	-	
ETE Lagoa da Prata	Lagoa da Prata	Sem informação	-	
ETE Machado	Machado	Em operação	2027	
ETE Manga	Manga	Em operação	2030	
ETE Manhuaçu	Manhuaçu	Sem informação	-	
ETE Nepomuceno	Nepomuceno	Em operação	2029	
ETE Lufa	Novo Cruzeiro	Sem informação	-	
ETE Pedra Bonita	Pedra Bonita	Sem informação	-	
ETE Pedra Corrida	Periquito	Sem informação	-	
ETE São José do Goiabal	São José do Goiabal	Em operação	2029	
ETE São Lourenço	São Lourenço	Sem informação	-	
ETE Monte Carlo	Sete Lagoas	Licença vencida	2012 (Licença vencida)	
ETE Sede	Cambuí	Em operação	2029	
ETE Campo Belo	Campo Belo	Sem informação	-	
ETE Elói Mendes	Elói Mendes	Sem informação	-	
ETE Lambari	Lambari	Sem informação	-	
ETE Caminhos da Serra	Lima Duarte	Sem informação	-	
ETE Batatal	Lima Duarte	Sem informação	-	
ETE Pains	Pains	Sem informação	-	
ETE do Pontalete	Três Pontas	Em operação	2031	

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Esgoto (ANA,2019) – atualização do banco de dados.

Por fim, no Quadro 5-12 constam as ETEs que constam na base do DAAES e que não constavam na base do Atlas Esgotos, ou seja, possivelmente as ETEs implantadas após a atualização da base levantada pela ANA (pós 2019). Destaca-se que, como já exposto anteriormente, como a maior parte das ETEs na base do DAAES não estavam nomeadas, colocou-se na coluna “ETE” o nome do município, onde não constava nome específico na base. Observa-se que algumas ETEs constantes na base do DAAES estão com suas licenças de operação vencidas.

Foram identificadas 105 ETEs na base do DAAES que não constavam na base do Atlas Esgotos, porém, 43 delas apresentavam licenças de operação vencidas, arquivadas ou indeferidas, ou mesmo sem a informação da data de vencimento da licença ou ainda operando sem licença.

Quadro 5-12 – Relação das ETEs constantes na base do DAAES e que não constam no Atlas Esgotos

ETE	Município Sede	Validade da Licença de Operação
ETE Pains	Pains	2031
ETE Medeiros	Medeiros	2020
ETE Lagoa da Prata	Lagoa da Prata	2030
ETE Distrito	Luz	2018
ETE Quartel Geral	Quartel Geral	2032
ETE Martinho Campos	Martinho Campos	2029
ETE Quilombo Nossa Senhora do Rosário	Três Pontas	2031
ETE Galo	Raposos	2029
ETE Torneiros II	Pará de Minas	2032
ETE Torneiros III	Pará de Minas	2032
ETE Pedra do Indaiá	Pedra do Indaiá	Licença indeferida
ETE Várzea das Flores	Carmópolis de Minas	2032
ETE Distrito de Morro do Ferro	Oliveira	2032
ETE Ventura	Conselheiro Lafaiete	2028
ETE São Joaquim de Bicas (1)	São Joaquim de Bicas	2031
ETE Sede Esmeraldas	Esmeraldas	2030
ETE Cetrolândia	Caetanópolis	2009 (Licença vencida)
ETE Pompéu	Pompéu	Sem licença
ETE Monjolinhos	Lagoa Formosa	2020 (Licença vencida)
ETE São Gonçalo do Abaeté	São Gonçalo do Abaeté	2029
ETE Presidente Kubitscheck	Presidente Kubitscheck	2020 (Licença vencida)
ETE São José da Lapa	São José da Lapa	2019 (Licença vencida)
ETE Lagamar	Lagamar	2029
ETE Distrito de Claro de Minas	Vazante	2030
ETE Pedras de Maria da Cruz	Pedras de Maria da Cruz	2027
ETE Matias Cardoso	Matias Cardoso	Em operação (mas Licença indeferida)
ETE Juvenília	Juvenília	2029
ETE Mato Verde	Mato Verde	2017 (Licença vencida, mas com processo de renovação em curso)
ETE Santo Antônio do Amparo	Santo Antônio do Amparo	2028
ETE Comunidade do Funil	Lavras	2032
ETE Nepomuceno	Nepomuceno	2031
ETE Perdões	Perdões	2031
ETE Lajinha	Coqueiral	2032
ETE Coqueiral	Coqueiral	2032
ETE Quilombo Nossa Senhora do Rosário	Três Pontas	2031
ETE Campo do Meio	Campo do Meio	2022 (Licença vencida)
ETE Aguanil	Aguanil	2031
ETE Cristais	Cristais	2030
ETE Candeias	Candeias	2021 (Licença vencida)

ETE	Município Sede	Validade da Licença de Operação
ETE Passa Quatro	Passa Quatro	2029
ETE Gonçalves	Itanhandu	Não informado
ETE Jardim	Itanhandu	2030
ETE Ipê Amarelo	Itanhandu	2028
ETE Rio Verde	Três Corações	2029
ETE Pouso Alegre	Pouso Alegre	2021 (Licença vencida)
ETE Nova Resende	Nova Resende	2030
ETE Residencial Coete	Monte Santo de Minas	2021 (Licença vencida)
ETE Loteamento Ouro Verde	Monte Santo de Minas	2031
ETE São Camilo	Monte Santo de Minas	Não informado
ETE Cássia	Cássia	Em operação (mas sem licença)
ETE Delfinópolis	Delfinópolis	2028
ETE Claraval	Claraval	2020 (Licença vencida)
ETE Conquista	Conquista	2031
ETE Pirajuba	Pirajuba	2029
ETE Fátima do Pontal	Carneirinho	2031
ETE Estrela da Barra	Carneirinho	2032
ETE São Sebastião	Carneirinho	2029
ETE Camanducaia 1	Camanducaia	2028
ETE Camanducaia 2	Camanducaia	2028
ETE Roseiras	Extrema	2020 (Licença vencida)
ETE Recanto do Sol	Extrema	Não informado
ETE Jardim Mantigueira	Extrema	Não informado
ETE Porto Firme	Porto Firme	Não informado
ETE Vermelho Novo	Vermelho Novo	2032
ETE Morro Quente	Catas Altas	2020 (Licença vencida, em processo de solicitação de nova licença)
ETE Peçanha	Peçanha	2031
ETE Governador Valadares	Governador Valadares	2027
ETE São José da Safira	São José da Safira	2028
ETE Itambacuri	Itambacuri	2029
ETE Distrito Sapucaia do Norte	Galiléia	Não informado
ETE Fernandes Tourinho	Fernandes Tourinho	2019 (Licença vencida)
ETE Distrito Cuieté Velho	Conselheiro Pena	Não informado
ETE Itueta	Itueta	Licença indeferida
ETE Ataléia	Ataléia	2029
ETE Crisólita	Crisólita	Não informado
ETE Salto da Divisa	Salto da Divisa	2032
ETE Nova Patrona	Salinas	Licença indeferida
ETE Ferreirópolis	Salinas	2029
ETE Novorizonte	Novorizonte	2029
ETE Acauã	Leme do Prado	2018 (Licença vencida)
ETE Capelinha	Capelinha	2031
ETE Distrito de Cruzinha	Minas Novas	Não informado
ETE Distrito de Baixa Quente	Minas Novas	Não informado
ETE Distrito de Queixada	Novo Cruzeiro	Não informado
ETE Cruzeiro da Fortaleza	Cruzeiro da Fortaleza	2032
ETE Coromandel	Coromandel	2032
ETE Uberlândia 1	Uberlândia	2032
ETE Uberlândia 2	Uberlândia	2022 (Licença vencida)
ETE Distrito de Nova Zelândia	Santa Juliana	2032
ETE Santa Juliana	Santa Juliana	2032
ETE Nova Ponte 1	Nova Ponte	Licença indeferida
ETE 5	Nova Ponte	2032
ETE Serra do Salitre	Serra do Salitre	2021 (Licença vencida)
ETE Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	2022 (Licença vencida)
ETE Prata	Prata	2031
ETE Monte Alegre de Minas	Monte Alegre de Minas	2030
ETE Ituiutaba	Ituiutaba	2027
ETE Chiador	Chiador	2020 (Licença vencida)
ETE Santos Dumont	Santos Dumont	2029

ETE	Município Sede	Validade da Licença de Operação
ETE Paiva	Paiva	Licença indeferida
ETE Pirapanema	Muriaé	2020 (Licença vencida)
ETE Distrito de Vermelho	Muriaé	2021 (Licença vencida)
ETE Miradouro	Miradouro	2032
ETE Tombos	Tombos	2022 (Licença vencida)
ETE Lambari	Lambari	Não informado

- (1) ETE São Joaquim de Bicas: na base do Atlas Esgotos, consta a ETE Bicas, porém, em localização que difere da localização informada pela base do DAAES, por isso, considerou-se a ETE São Joaquim de Bicas neste quadro;
- (2) ETE Lambari: na base do Atlas Esgotos consta uma ETE Lambari, porém em localização que difere da localização informada pela base do DAAES e com tecnologia de tratamento também diferente, por isso, considerou-se a ETE Lambari neste quadro.

6 RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei Federal nº 14.026/2020, do novo Marco Legal de Saneamento, define a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos como:

[...]
c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana;
[...] (BRASIL, 2020)

Assim, nesse capítulo é apresentado um panorama geral do estado de Minas Gerais quanto às infraestruturas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com enfoque na segurança hídrica.

6.1 Levantamento de Dados

Para caracterização e diagnóstico da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, foram consultadas e utilizadas bases de dados referentes às seguintes fontes:

- Dados do SNIS, publicado em 2022. Para os municípios cujas informações não foram declaradas no ano mais recente, buscou-se a última informação publicada;
- Dados do PESB, publicado em 2022.

6.2 Indicadores Considerados

Para caracterização e diagnóstico da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no estado de Minas Gerais, apresenta-se, no Quadro 6-1, a relação dos indicadores considerados, bem como sua fonte, definição e a finalidade de aplicação.

Quadro 6-1 – Indicadores considerados para avaliação da situação da gestão dos resíduos sólidos

Indicador	Unidade	Fonte	Definição e Finalidade de Aplicação
Informações sobre Prestador de Serviço e Natureza Jurídica	-	PESB	Caracterizar a prestação do serviço
Informações sobre cobrança do serviço prestado	-	PESB	Caracterizar a prestação do serviço
IN015_RS - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rdo em relação à população total do município	%	SNIS	Caracterizar o nível de atendimento estadual e verificar a aderência em relação à meta R1
IN016_RS - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rdo em relação à população urbana	%	SNIS	Caracterizar o nível de atendimento urbano estadual e verificar a aderência em relação à meta R2
CO164 – população total atendida no município	hab.	SNIS	Calcular a média de atendimento total por URGR
Pop_total – população total do município	hab.	SNIS	Calcular a média de atendimento total por URGR
CO050 – população urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades	hab.	SNIS	Calcular a média de atendimento urbano por URGR
Pop_urbana – população urbana do município			Calcular a média de atendimento urbano por URGR

Indicador	Unidade	Fonte	Definição e Finalidade de Aplicação
Informações sobre a destinação final dos resíduos sólidos	-	PESB	Caracterizar o local de destinação final dos resíduos sólidos do município, verificar a quantidade ambientalmente adequada e analisar a aderência à meta R4
Informações sobre a existência de coleta seletiva	-	PESB	Caracterizar a existência da prática e verificar a aderência em relação à meta R5
Informações sobre a existência de Plano de Gestão de Resíduos Sólidos no município	-	SNIS	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do SNIS e PESB, 2022.

6.3 Resultados da Análise

A caracterização e o diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água existentes em Minas Gerais foram estruturados entre índices de atendimento, destinação dos resíduos sólidos e coleta seletiva.

Por se tratar de muitos municípios (853), as análises foram realizadas de maneira geral e por Unidades Regionais de Gestão de Resíduos (URGR), conforme previsto na PL n° 2.884/21, segundo indicação do TR. De toda forma, nas sínteses dos resultados são apresentadas informações sobre a UEG e região do estado em que se encontram.

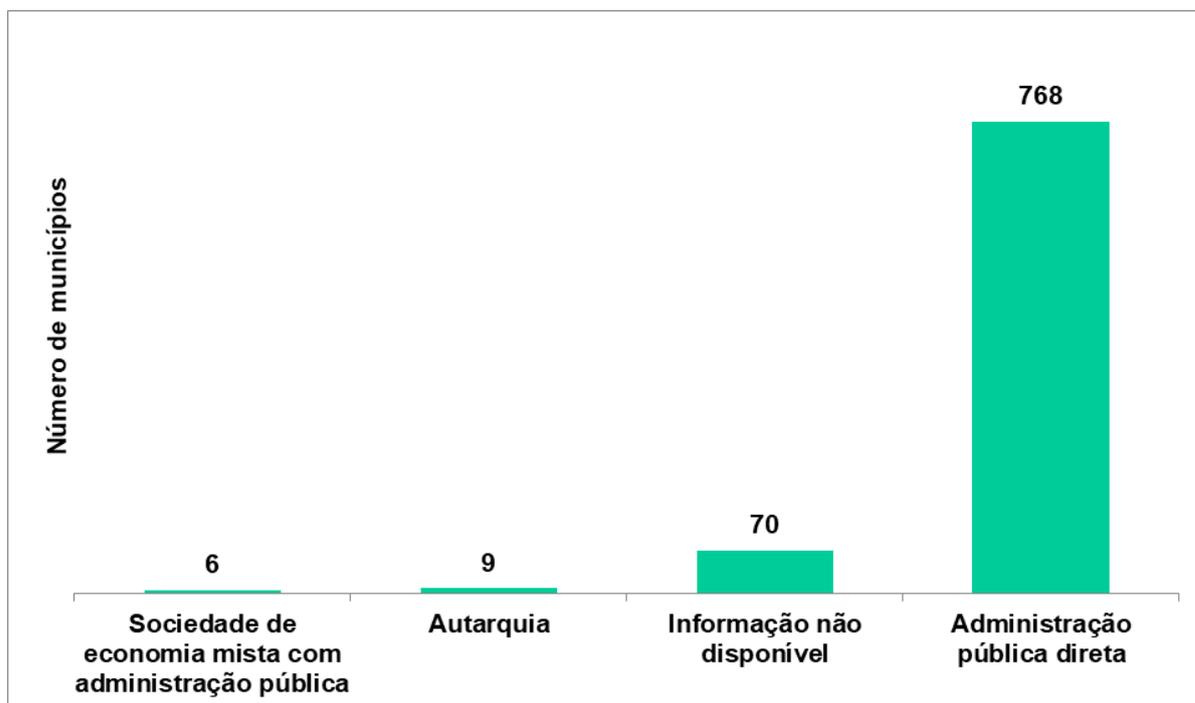
Os dados e resultados das análises são apresentados também de forma detalhada em nível municipal no Anexo I – Banco de Dados de Saneamento.

6.3.1 Informações Gerais sobre a Prestação de Serviço

6.3.1.1 Natureza Jurídica dos Prestadores de Serviço

A limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos no estado de Minas Gerais são realizados por prestadores de diversas naturezas jurídicas, com destaque para as Prefeituras Municipais, principal prestador observado. A Figura 6.1 apresenta o número de municípios segundo a natureza jurídica dos prestadores.

Figura 6.1 – Proporção de municípios segundo a natureza jurídica do prestador de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB, 2022.

Conforme apontado, a maioria dos municípios (90,0%) tem o serviço prestado por administração pública direta, enquanto 8,2% não tiveram a informação disponibilizada. Além disso, em 1,1% dos municípios o serviço é prestado por autarquias e, em 0,7% dos municípios (Brasília de Minas, Canaã, Guarani, Itabira, Lavras e Nova Era) o serviço é prestado por sociedade de economia mista com administração pública.

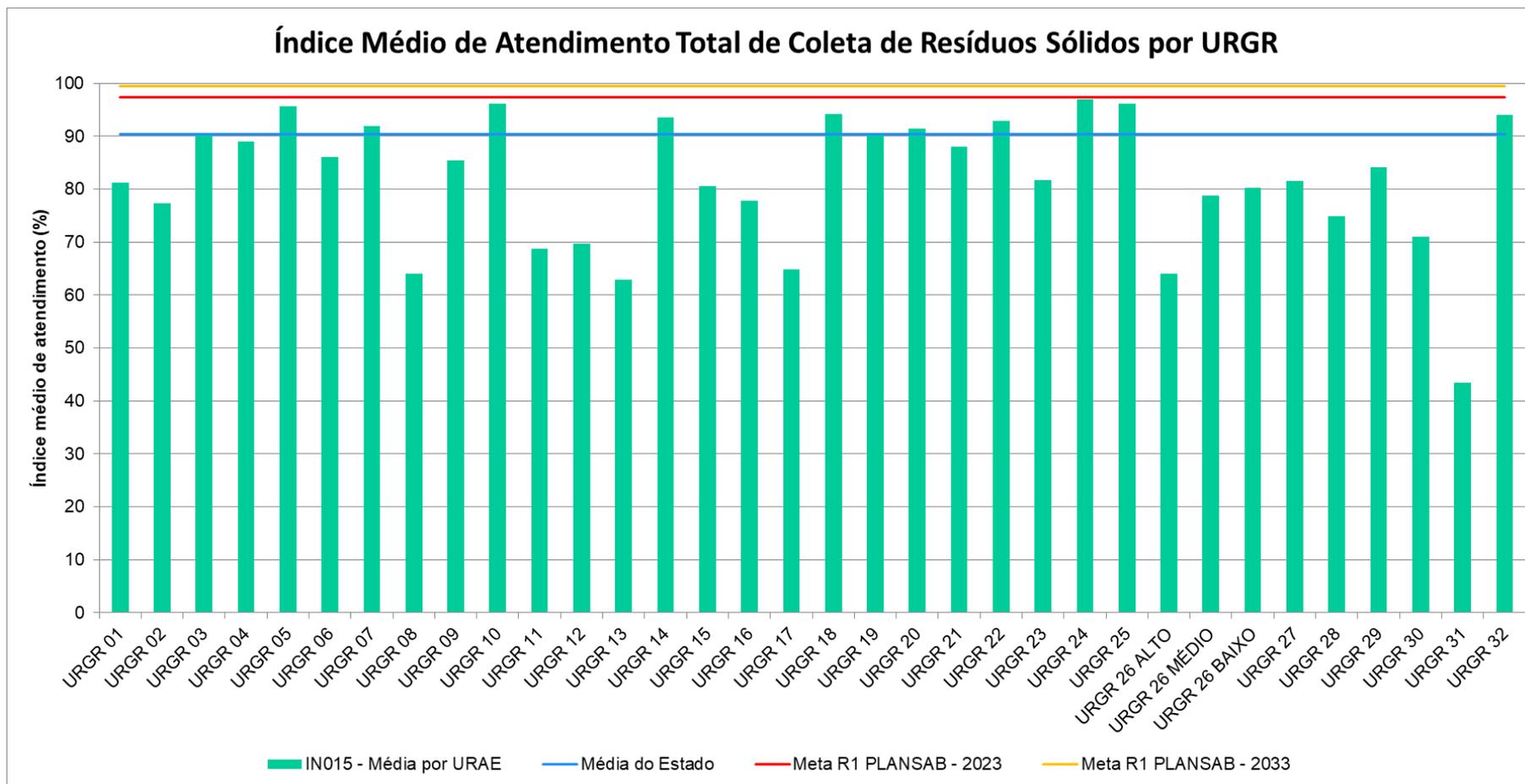
6.3.1.2 Cobrança pelo serviço prestado

Dos 853 municípios existentes em MG, 279 (32,7%) dos municípios realizam cobrança pela limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; 345 (40,5%) não realizam cobrança pela prestação do serviço e 229 (26,8%) não disponibilizaram a informação.

6.3.2 Índices de Atendimento

Em relação aos índices de atendimento, foram utilizados os indicadores de atendimento total de coleta (IN015_RS do SNIS) e o índice de atendimento urbano de coleta (IN016_RS do SNIS). A Figura 6.2 e a Figura 6.3 apresentam o percentual médio de atendimento total e urbano, respectivamente, bem como as médias estaduais e as metas previstas no PLANSAB, a serem cumpridas nos anos de 2023 e 2033.

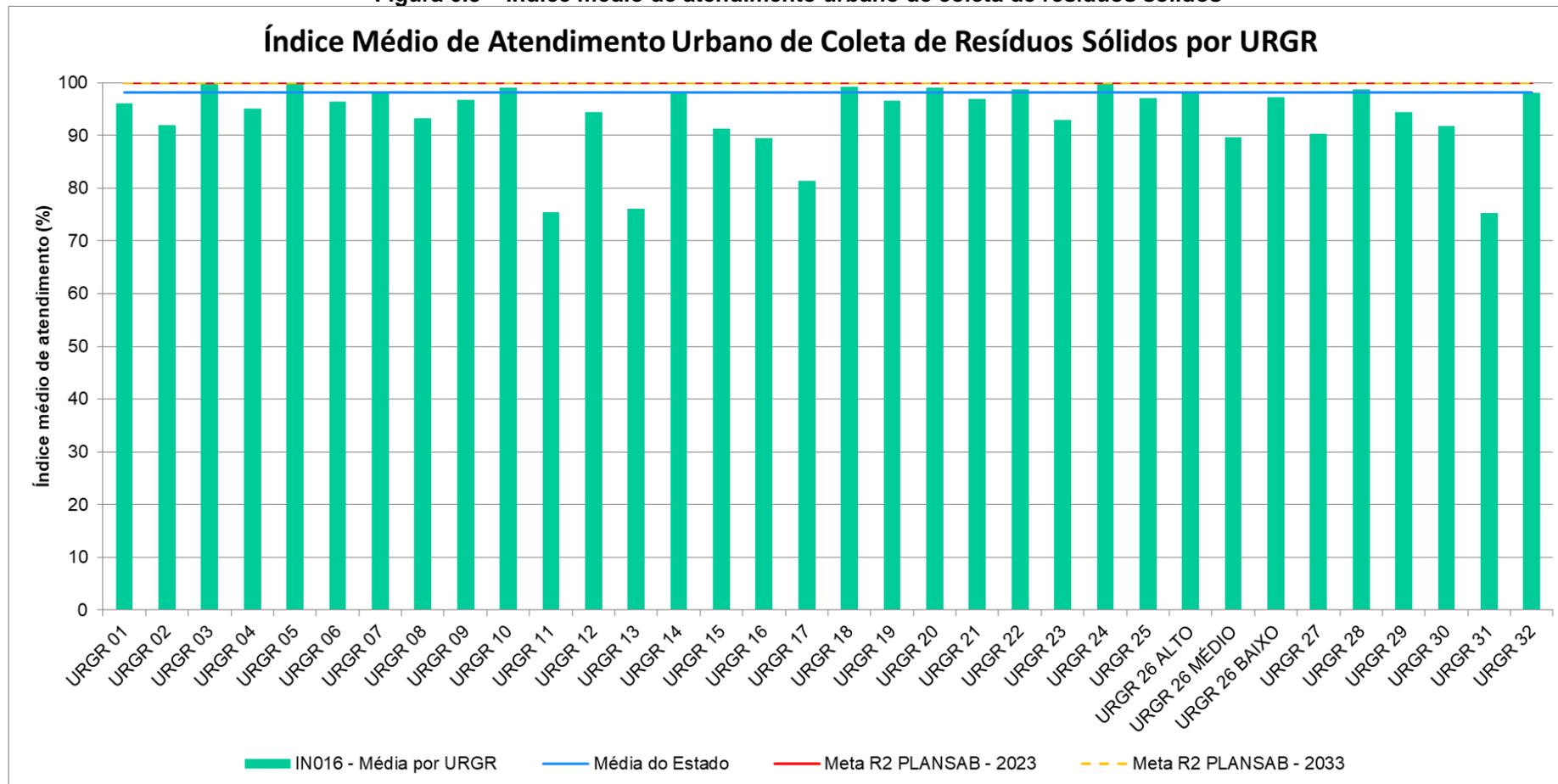
Figura 6.2 – Índice médio de atendimento total de coleta de resíduos sólidos



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; PL nº 2.884/21; Lei Federal nº 14.026/20 e PLANSAB, 2019.



Figura 6.3 – Índice médio de atendimento urbano de coleta de resíduos sólidos



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; PL n° 2.884/21; Lei Federal n° 14.026/20 e PLANSAB, 2019.



Em relação ao atendimento total de coleta de resíduos sólidos, a partir das informações utilizadas para a Figura 6.2, conclui-se que:

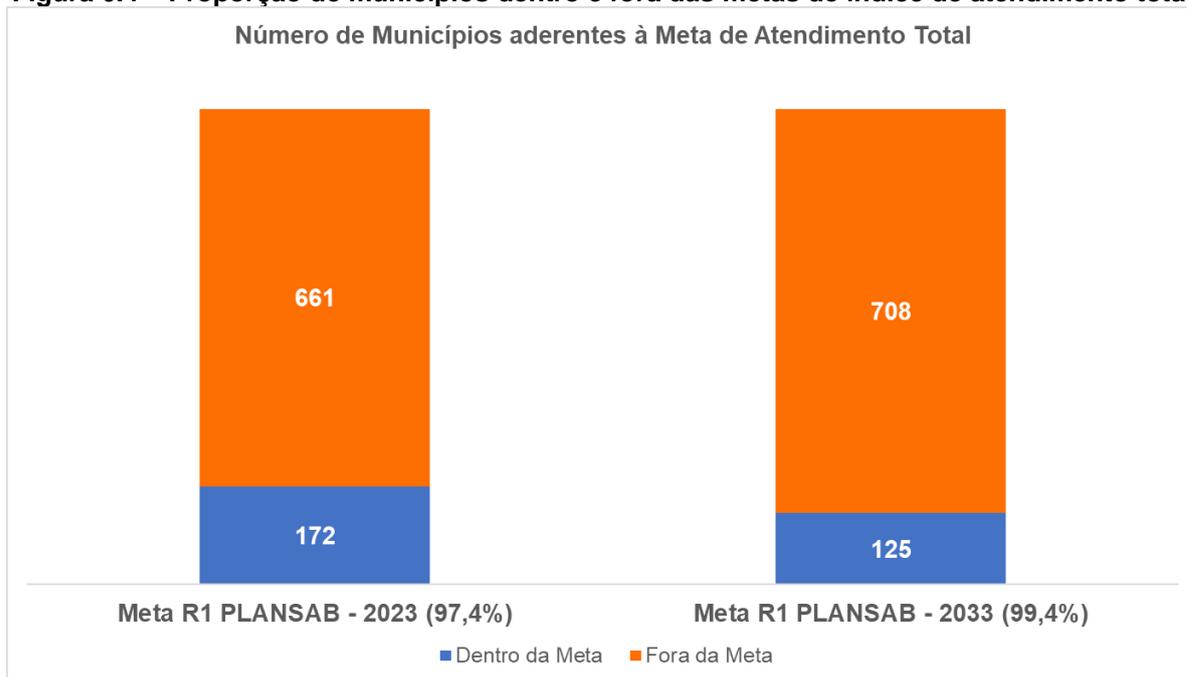
- A média de atendimento total de coleta de RS para o estado de Minas Gerais foi de 90,4%, abaixo da meta estabelecida pelo PLANSAB para 2023 (97,4%) e 2033 (99,4%);
- 32,3% das URGRs apresentaram média de atendimento superior à média do estado;
- A maior média de atendimento total de coleta de RS foi observada na URGR 24 (UEG6, região do Triângulo e Alto Paranaíba), com índice de atendimento médio de 97,0%;
- A menor média de atendimento total de coleta de RS foi observada na URGR 31 (UEG5, regiões de Jequitinhonha e Vale do Mucuri), com índice de atendimento médio de 43,4%.

Em relação ao atendimento urbano de coleta de resíduos sólidos, a partir da Figura 6.3, conclui-se que:

- A média de atendimento urbano de coleta de RS para o estado de Minas Gerais foi de 98,1%, abaixo da meta estabelecida pelo PLANSAB, igual a 100,0%, tanto para 2023 como 2033;
- 29,4% das URGRs apresentaram média de atendimento superior à média do estado;
- A maior média de atendimento urbano de coleta de RS foi observada na URGR 05 (UEG3, região Sul do estado), com índice de atendimento médio de 99,9%;
- A menor média de atendimento urbano de coleta de RS foi observada na URGR 31 (UEG5, regiões de Jequitinhonha e Vale do Mucuri) com índice de atendimento médio de 75,3%.

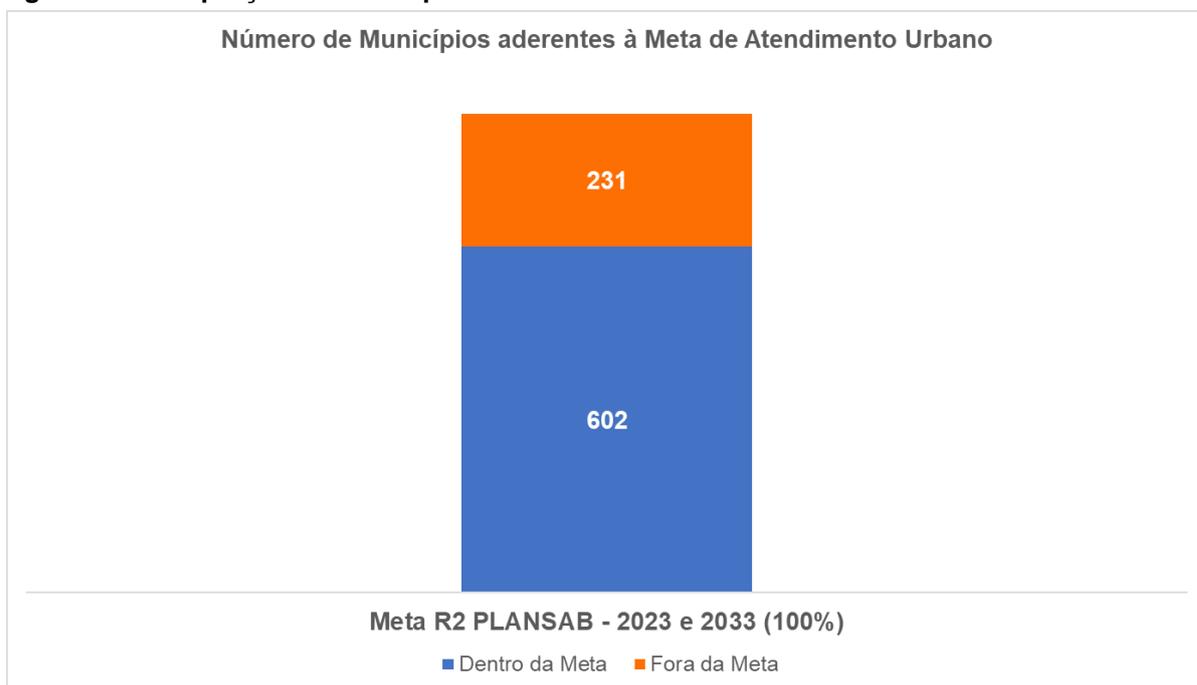
Quanto à aderência às metas, a Figura 6.4 e a Figura 6.6 apresentam a relação do número de municípios dentro e fora das metas, para cada tipo de atendimento: total e urbano.

Figura 6.4 – Proporção de municípios dentro e fora das metas de índice de atendimento total



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS e PLANSAB, 2019.

Figura 6.5 – Proporção de municípios dentro e fora das metas de índice de atendimento urbano

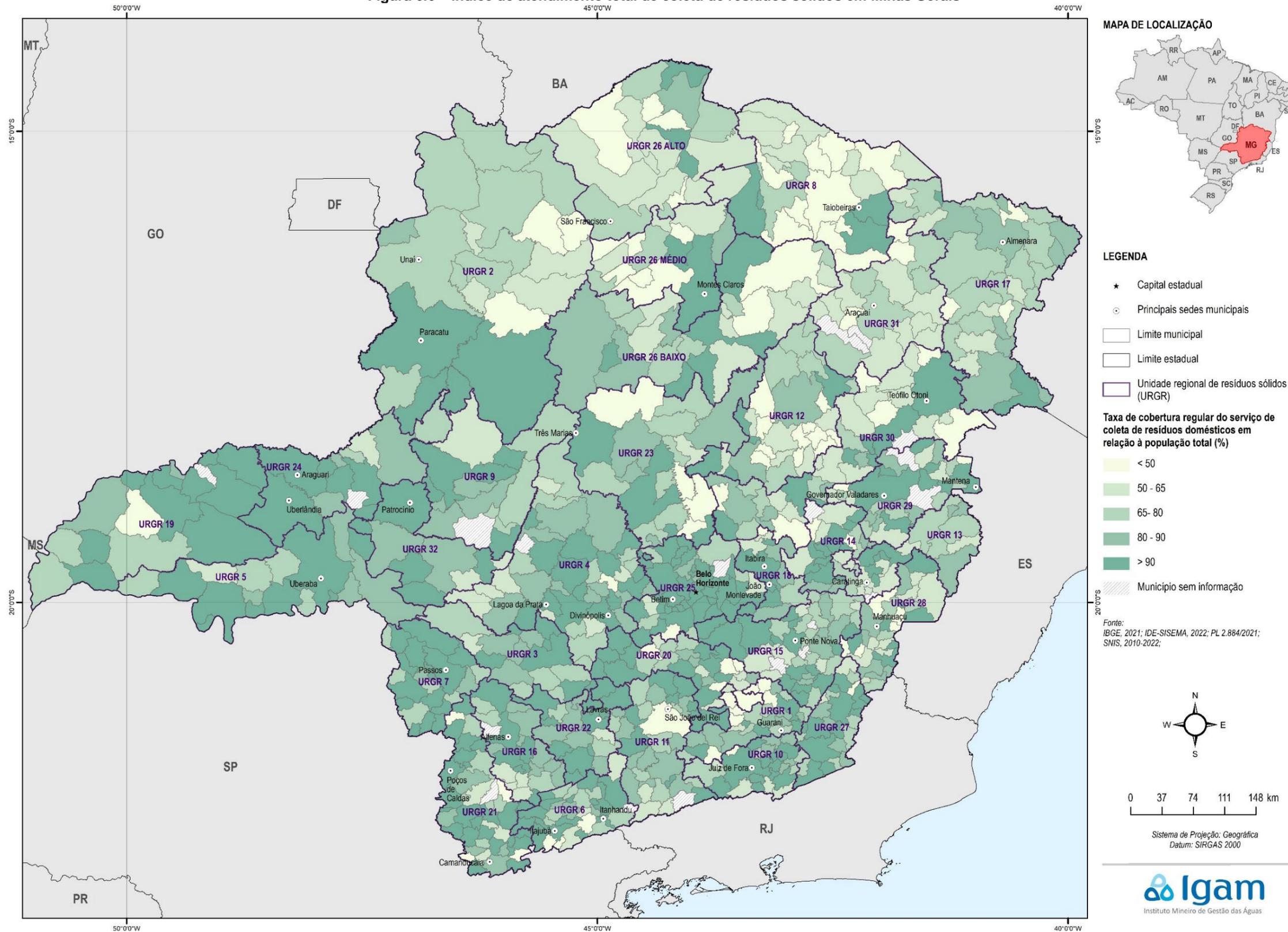


Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS e PLANSAB, 2019.

- Em relação ao atendimento total, observa-se maior aderência à meta R1 do PLANSAB para 2023 (20,6%) do que para 2033 (15,0%);
- Em relação ao atendimento urbano, 72,3% dos municípios estão dentro da meta.

Especialmente, a Figura 6.6 e a Figura 6.7 apresentam os municípios mineiros quanto aos índices de atendimento total e urbano, respectivamente.

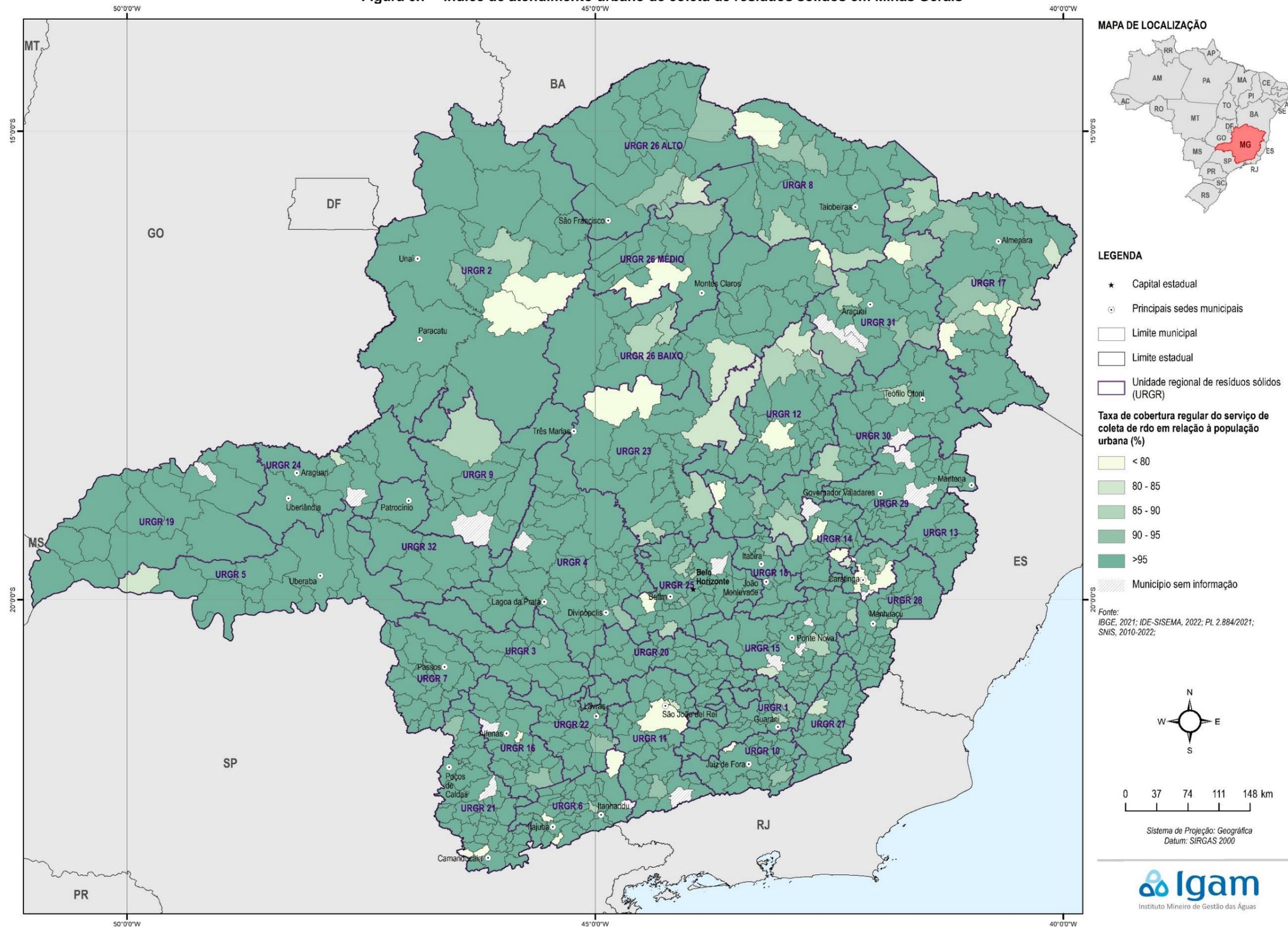
Figura 6.6 – Índice de atendimento total de coleta de resíduos sólidos em Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS e PL n° 2.884/21.



Figura 6.7 – Índice de atendimento urbano de coleta de resíduos sólidos em Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS e PL n° 2.884/21.



6.3.3 Destinação dos Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva

A destinação final dos resíduos sólidos urbanos recolhidos em Minas Gerais é realizada majoritariamente em lixões (41,0% dos municípios); aterros sanitários – 39,8%; unidades de triagem e compostagem (UTC) – 11,3% e aterros sanitários combinados com unidades de triagem e compostagem – 7,9%. O Quadro 6-2 apresenta a relação de municípios, por URGR e a destinação dada aos resíduos sólidos urbanos.

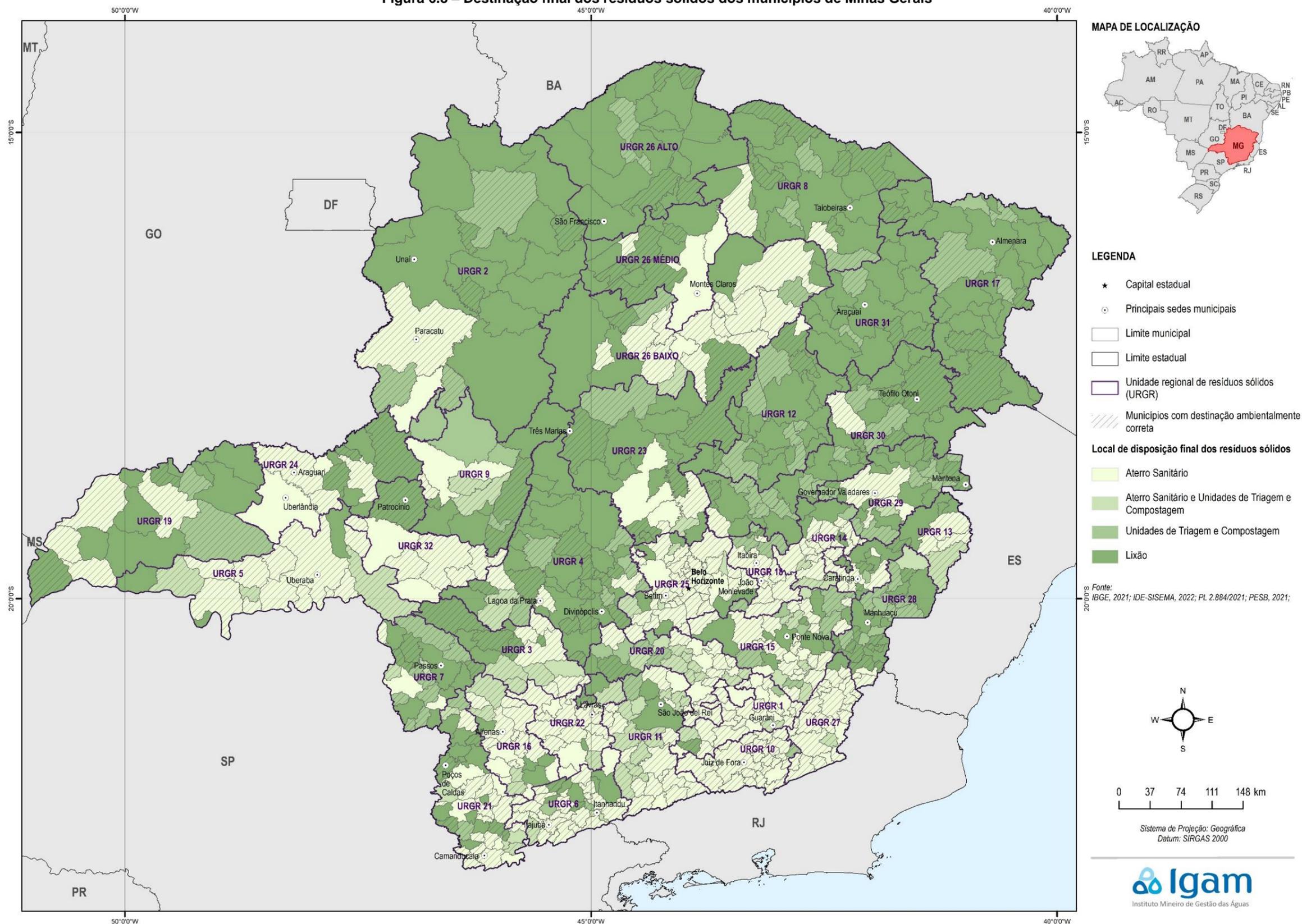
Quadro 6-2 – Número de municípios por tipo de destinação de resíduos sólidos, por URGR

URGRs	Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos				Total
	Aterro Sanitário	Aterro Sanitário+ Unidades de Triagem e Compostagem	Unidades de Triagem e Compostagem	Lixão	
URGR 01	27	2	1	0	30
URGR 02	2	0	3	16	21
URGR 03	6	4	0	8	18
URGR 04	3	1	7	32	43
URGR 05	11	3	0	3	17
URGR 06	23	2	2	7	34
URGR 07	3	1	9	9	22
URGR 08	2	0	3	20	25
URGR 09	2	2	3	7	14
URGR 10	24	0	1	0	25
URGR 11	20	12	0	2	34
URGR 12	1	0	7	21	29
URGR 13	5	1	1	11	18
URGR 14	13	4	1	6	24
URGR 15	22	6	6	9	43
URGR 16	14	4	0	4	22
URGR 17	0	0	4	30	34
URGR 18	8	0	4	1	13
URGR 19	4	0	2	11	17
URGR 20	14	10	5	2	31
URGR 21	22	4	2	15	43
URGR 22	15	2	0	2	19
URGR 23	5	1	1	14	21
URGR 24	5	0	1	7	13
URGR 25	35	4	0	5	44
URGR 26 ALTO	0	0	1	15	16
URGR 26 MÉDIO	3	0	0	11	14
URGR 26 BAIXO	12	1	2	8	23
URGR 27	23	1	0	1	25
URGR 28	3	1	9	17	30
URGR 29	3	1	9	16	29
URGR 30	2	0	10	23	35
URGR 31	0	0	2	16	18
URGR 32	8	0	0	1	9
Total	340	67	96	350	853

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB, 2022 e PL n° 2.884/21.

Especialmente, a Figura 6.8 apresenta o tipo de destinação dos resíduos sólidos para cada município mineiro. Observa-se uma maior concentração de lixões na região norte do estado e os municípios das regiões Sul, Central e Triângulo com maior concentração de disposição de forma ambientalmente adequada.

Figura 6.8 – Destinação final dos resíduos sólidos dos municípios de Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB, 2022; e PL n° 2.884/21.



Observa-se elevado número de municípios que ainda destinam seus resíduos em lixões, prática considerada ambientalmente inadequada, uma vez que se trata de “lançamentos de resíduos sólidos urbanos a céu aberto, sem nenhum critério técnico e sem a adoção de medidas necessárias para a proteção da saúde pública e do meio ambiente” (PESB, 2022). Tal forma de disposição potencializa o risco de transmissão de doenças e contaminação de recursos naturais. Destaca-se a URGR 04, por apresentar o maior número de municípios com essa prática (disposição final em lixões).

Em relação aos aterros sanitários operantes em MG, o Quadro 6-3 apresenta a relação das unidades existentes, localização geográfica e informações sobre a regularização ambiental.

Foram identificados 21 aterros sanitários operantes e com regularização ambiental, com prazo de validade das licenças variando de 2024 (Arceburgo) até 2032 (Bambuí, Claro dos Poções, Itapagipe, Juiz de Fora, Malacacheta, Pedras de Maria da Cruz, Pouso Alegre, Santa Vitória, São Gonçalo do Rio Abaixo e Vazante). Além disso, a maioria dos empreendimentos (18 aterros – 85,7%) possui licença ambiental simplificada. Os aterros de Montes Claros e Piedade da Ponte Nova possuem licença do tipo adesão e compromisso e apenas o aterro de Leopoldina possui licença ambiental do tipo trifásica.

Quadro 6-3 – Aterros sanitários de Minas Gerais em operação – localização e licenciamento ambiental

Localização do aterro			Licenciamento ambiental					
Município	Latitude (m)	Longitude (m)	Tipo de solicitação	Nº Processo	Tipo de Licença	Data de emissão	Data de validade	Vigência (anos)
Arceburgo	-21,3455	-46,9575	Nova solicitação	3584/2021	LAS RAS	18/08/2021	18/08/2024	3
BambuÍ	-20,0444	-45,8325	Nova solicitação	4283/2020	LAS RAS	24/11/2020	24/11/2030	10
BambuÍ	-20,0444	-45,8325	Ampliação de empreendimento	6363/2021	LAS RAS	17/01/2022	17/01/2032	10
Carmo do Rio Claro	-20,9536	-46,1382	Empreendimento já detentor	3264/2021	LAS RAS	05/08/2021	05/08/2031	10
Claro dos Poços	-17,0598	-44,2034	Solicitação de licença corretiva	2443/2022	LAS RAS	28/12/2022	28/12/2032	10
Itapagipe	-19,901	-49,3314	Nova solicitação	3032/2020	LAS RAS	12/08/2020	12/08/2030	10
Itapagipe	-19,9012	-49,3319	Ampliação de empreendimento	1210/2022	LAS RAS	06/05/2022	06/05/2032	10
Iturama	-19,5762	-50,3317	Ampliação de empreendimento	3305/2020	LAS RAS	25/09/2020	01/07/2028	7
JaparaÍba	-20,1549	-45,5213	Nova solicitação	1910/2020	LAS RAS	04/02/2021	04/02/2031	10
Juiz de Fora	-21,571	-43,4834	Ampliação de empreendimento	3830/2022	LAS RAS	22/12/2022	22/12/2032	10
Leopoldina	-21,4256	-42,5092	Empreendimento já detentor	1588/2021	LAT	27/08/2021	26/08/2031	10
Malacacheta	-17,8626	-42,0511	Nova solicitação	1113/2022	LAS RAS	30/05/2022	30/05/2032	10
Monte Carmelo	-18,6819	-47,4799	Renovação de LAC1, LAC2 ou LAT	2151/2021	LAS RAS	28/06/2021	28/06/2031	10
Montes Claros	-16,8118	-43,7461	Renovação de LAC1, LAC2 ou LAT	3448/2021	LAC1	30/12/2021	16/12/2031	10
Pedras de Maria da Cruz	-15,6276	-44,3761	Nova solicitação	4548/2021	LAS RAS	22/02/2022	22/02/2032	10
Piedade de Ponte Nova	-20,2605	-42,6991	Nova solicitação	326/2021	LAC1	02/08/2021	29/07/2031	10
Pouso Alegre	-22,1609	-45,9018	Renovação de LAC1, LAC2 ou LAT	6576/2021	LAS RAS	18/01/2022	18/01/2032	10
Pratápolis	-20,743	-46,8457	Nova solicitação	5674/2021	LAS RAS	29/12/2021	29/12/2031	10
Santa Juliana	-19,3326	-47,5815	Empreendimento já detentor	1438/2020	LAS RAS	04/05/2020	04/05/2030	10
Santa Vitória	-18,8758	-50,1543	Empreendimento já detentor	5882/2021	LAS RAS	07/03/2022	07/03/2032	10
São Gonçalo do Rio Abaixo	-19,8027	-43,3362	Ampliação de empreendimento	1695/2022	LAS RAS	04/07/2022	04/07/2032	10
São João do ParaÍso	-15,3722	-42,1119	Nova solicitação	5638/2020	LAS RAS	10/02/2021	10/02/2031	10
Vazante	-17,9633	-46,9221	Solicitação de licença corretiva	3296/2022	LAS RAS	14/09/2022	14/09/2032	10

LAS RAS – Licenciamento ambiental simplificado – Relatório ambiental simplificado; LAT – Licenciamento Ambiental Trifásico; LAC1 – Licença Ambiental por Adesão e Compromisso em uma única fase

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações de IDE-Sistema, 2023.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) considera ambientalmente adequada a destinação final que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas por órgãos competentes, observadas as normas operacionais específicas. Quanto à disposição final, define como a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, também seguindo diretrizes normativas (BRASIL, 2010).

Uma das metas do PLANSAB, a R4, prevê que sejam extintas as disposições finais em aterros controlados, lixões ou vazadouros até 2033. O Quadro 6-4 apresenta a relação do número de municípios cuja destinação dos resíduos sólidos é considerada ambientalmente adequada.

Quadro 6-4 – Número de municípios com destinação final dos resíduos ambientalmente adequada, por URGR

URGRs	Destinação final ambientalmente adequada		Total de Municípios por URGR	Proporção de Municípios com destinação final ambientalmente inadequada por URGR (%)
	Sim	Não		
URGR 01	20	10	30	33,3
URGR 02	7	14	21	66,7
URGR 03	14	4	18	22,2
URGR 04	21	22	43	51,2
URGR 05	14	3	17	17,6
URGR 06	25	9	34	26,5
URGR 07	14	8	22	36,4
URGR 08	11	14	25	56,0
URGR 09	7	7	14	50,0
URGR 10	24	1	25	4,0
URGR 11	28	6	34	17,6
URGR 12	10	19	29	65,5
URGR 13	9	9	18	50,0
URGR 14	15	9	24	37,5
URGR 15	27	16	43	37,2
URGR 16	13	9	22	40,9
URGR 17	7	27	34	79,4
URGR 18	12	1	13	7,7
URGR 19	8	9	17	52,9
URGR 20	21	10	31	32,3
URGR 21	26	17	43	39,5
URGR 22	14	5	19	26,3
URGR 23	10	11	21	52,4
URGR 24	6	7	13	53,8
URGR 25	31	13	44	29,5
URGR 26 ALTO	5	11	16	68,8
URGR 26 MÉDIO	5	9	14	64,3
URGR 26 BAIXO	16	7	23	30,4
URGR 27	21	4	25	16,0
URGR 28	18	12	30	40,0
URGR 29	16	13	29	44,8
URGR 30	18	17	35	48,6
URGR 31	3	15	18	83,3
URGR 32	7	2	9	22,2
Total	503	350	853	41,0

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB, 2022 e PL n° 2.884/21.

No caso de Minas Gerais, atualmente apresenta 350 municípios com destinação final de seus resíduos considerada ambientalmente inadequada, o que corresponde a 41,0% do total de municípios, número bastante elevado em relação à meta estabelecida, mostrando que ainda é um grande desafio para o estado implementar práticas de melhoria na gestão de seus

resíduos sólidos urbanos. Destaca-se a URGR 17 (UEG-5, região Nordeste do estado), que apresentou o maior número de municípios (27 municípios) nesta condição.

Uma das formas de garantir a destinação ambientalmente adequada dos resíduos é a adoção de coleta seletiva, que consiste na segregação dos resíduos conforme sua constituição, a fim de reutilizá-los. O Quadro 6-5 apresenta a relação do número de municípios mineiros com esta prática implantada, por URGR.

Quadro 6-5 – Número de municípios com coleta seletiva, por URGR

URGRs	Coleta Seletiva		Total
	Possui	Não possui	
URGR 01	7	23	30
URGR 02	5	16	21
URGR 03	8	10	18
URGR 04	17	26	43
URGR 05	8	9	17
URGR 06	14	20	34
URGR 07	7	15	22
URGR 08	6	19	25
URGR 09	1	13	14
URGR 10	3	22	25
URGR 11	14	20	34
URGR 12	1	28	29
URGR 13	3	15	18
URGR 14	6	18	24
URGR 15	11	32	43
URGR 16	7	15	22
URGR 17	9	25	34
URGR 18	6	7	13
URGR 19	5	12	17
URGR 20	16	15	31
URGR 21	19	24	43
URGR 22	11	8	19
URGR 23	4	17	21
URGR 24	11	2	13
URGR 25	25	19	44
URGR 26 ALTO	1	15	16
URGR 26 MÉDIO	0	14	14
URGR 26 BAIXO	4	19	23
URGR 27	6	19	25
URGR 28	3	27	30
URGR 29	1	28	29
URGR 30	6	29	35
URGR 31	3	15	18
URGR 32	4	5	9
Total	252	601	853

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB, 2022 e PL nº 2.884/21.

Ao todo, o estado de Minas Gerais possui apenas 29,5% dos municípios com coleta seletiva municipal declarada, enquanto 70,5% dos municípios não a possuem. Destaca-se a URGR 25, que apresentou o maior número de municípios com a prática implantada; e a URGR 26 Médio, que não apresentou nenhum município com coleta seletiva municipal declarada.

Uma das metas do PLANSAB, a R5, estabelece uma relação desejada de municípios com coleta seletiva implantada em relação ao número total de municípios, a ser atingida até 2033, cujo valor corresponde a 53,0%. Observa-se que a nível estadual, essa meta ainda não foi atingida. O Quadro 6-6 apresenta a meta do PLANSAB em relação às URGRs.

Quadro 6-6 – Relação entre o número de municípios com coleta seletiva, em relação ao total de municípios da URGR

URGRs	Número de Municípios com coleta seletiva por URAE	Total de Municípios por URGR	Proporção de Municípios com coleta seletiva por URGR (%)	Aderência à Meta R5 do PLANSAB para 2033 (53,0%)
URGR 01	7	30	23,3	Fora da Meta
URGR 02	5	21	23,8	Fora da Meta
URGR 03	8	18	44,4	Fora da Meta
URGR 04	17	43	39,5	Fora da Meta
URGR 05	8	17	47,1	Fora da Meta
URGR 06	14	34	41,2	Fora da Meta
URGR 07	7	22	31,8	Fora da Meta
URGR 08	6	25	24,0	Fora da Meta
URGR 09	1	14	7,1	Fora da Meta
URGR 10	3	25	12,0	Fora da Meta
URGR 11	14	34	41,2	Fora da Meta
URGR 12	1	29	3,4	Fora da Meta
URGR 13	3	18	16,7	Fora da Meta
URGR 14	6	24	25,0	Fora da Meta
URGR 15	11	43	25,6	Fora da Meta
URGR 16	7	22	31,8	Fora da Meta
URGR 17	9	34	26,5	Fora da Meta
URGR 18	6	13	46,2	Fora da Meta
URGR 19	5	17	29,4	Fora da Meta
URGR 20	16	31	51,6	Fora da Meta
URGR 21	19	43	44,2	Fora da Meta
URGR 22	11	19	57,9	Dentro da Meta
URGR 23	4	21	19,0	Fora da Meta
URGR 24	11	13	84,6	Dentro da Meta
URGR 25	25	44	56,8	Dentro da Meta
URGR 26 ALTO	1	16	6,3	Fora da Meta
URGR 26 MÉDIO	0	14	0,0	Fora da Meta
URGR 26 BAIXO	4	23	17,4	Fora da Meta
URGR 27	6	25	24,0	Fora da Meta
URGR 28	3	30	10,0	Fora da Meta
URGR 29	1	29	3,4	Fora da Meta
URGR 30	6	35	17,1	Fora da Meta
URGR 31	3	18	16,7	Fora da Meta
URGR 32	4	9	44,4	Fora da Meta

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB, 2022; PL nº 2.884/21 e PLANSAB, 2019.

Observa-se que apenas as URGRs 22 (UEG3, Sul do estado), 24 (UEG6, região do Triângulo e Alto Paranaíba) e 25 (UEG1, RMBH) apresentaram resultados superiores à meta estabelecida.

7 DRENAGEM URBANA

A Lei Federal nº 14.026/2020, do novo Marco Legal de Saneamento, define a drenagem urbana e o manejo de águas pluviais como:

[...]

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes;

[...] (BRASIL, 2020)

Assim, neste capítulo é apresentado um panorama geral do estado de Minas Gerais quanto às infraestruturas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, com enfoque na segurança hídrica.

7.1 Levantamento de Dados

Para caracterização e diagnóstico dos sistemas de drenagem urbana, foram consultadas as seguintes fontes:

- Dados do SNIS, publicado em 2022. Para os municípios cujas informações não foram declaradas no ano mais recente, buscou-se a última informação publicada;
- Dados do PESB, publicado em 2022.

7.2 Indicadores Considerados

Para caracterização e diagnóstico da drenagem urbana e manejo de águas pluviais no estado de Minas Gerais, apresenta-se, no Quadro 7-1, a relação dos indicadores considerados, bem como sua fonte de dados e a finalidade de aplicação.

Quadro 7-1 – Indicadores considerados para avaliação da situação da drenagem urbana atual em MG

Indicador	Unidade	Fonte	Definição e Finalidade de Aplicação
Informações sobre Prestador de Serviço e Natureza Jurídica	-	PESB	Caracterizar a prestação do serviço
Informações sobre cobrança do serviço prestado	-	PESB	Caracterizar a prestação do serviço
IE016 - Qual é o tipo de sistema de Drenagem Urbana?	-	SNIS	Caracterizar o tipo de sistema de drenagem empregado
IE021 - Quantidade de bocas de lobo existentes no município	número	SNIS	Caracterizar os dispositivos urbanos municipais
IE022 - Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas (duas ou mais bocas de lobo conjugadas) existentes no município	número	SNIS	Caracterizar os dispositivos urbanos municipais
IE023 - Quantidade de poços de visita (PV) existentes no município	número	SNIS	Caracterizar os dispositivos urbanos municipais
IE017 - Extensão total de vias públicas urbanas do município	número	SNIS	Caracterizar os dispositivos urbanos municipais / calcular a Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana

Indicador	Unidade	Fonte	Definição e Finalidade de Aplicação
IE024 - Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos	número	SNIS	Caracterizar os dispositivos urbanos municipais / calcular a Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana
IE031 - Existem cursos d'água naturais perenes dentro da zona urbana?	-	SNIS	Caracterizar a presença de cursos d'água naturais perenes dentro da zona urbana
IE043 - Existem parques lineares em áreas urbanas?	-	SNIS	Caracterizar a presença de mecanismos de drenagem na área urbana
RI022 - Número de enxurradas na área urbana do município, nos últimos cinco anos, registrado no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID)	número	SNIS	Determinar o número de municípios com ocorrências de desastres nos últimos cinco anos (enxurradas, inundações e alagamentos) e verificar a aderência à Meta D1 do PLANSAB
RI026 - Número de inundações na área urbana do município, nos últimos cinco anos, registrado no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID)	número	SNIS	Determinar o número de municípios com ocorrências de desastres nos últimos cinco anos (enxurradas, inundações e alagamentos) e verificar a aderência à Meta D1 do PLANSAB
RI024 - Número de alagamentos na área urbana do município, nos últimos cinco anos, registrado no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID)	número	SNIS	Determinar o número de municípios com ocorrências de desastres nos últimos cinco anos (enxurradas, inundações e alagamentos) e verificar a aderência à Meta D1 do PLANSAB
RI013 - Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação	número	SNIS	Calcular a proporção de domicílios urbanos não sujeitos a inundação para verificação de aderência à Meta D2 do PLANSAB
GE008 - Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município	número	SNIS	Calcular a proporção de domicílios urbanos não sujeitos a inundação para verificação de aderência à Meta D2 do PLANSAB
GE016 - Município Crítico (Fonte: CPRM)	-	SNIS	Verificar a criticidade municipal quanto às ações de drenagem urbana. Componente da Segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.
RI005 - Existem sistemas de alerta de riscos hidrológicos (alagamentos, enxurradas, inundações) no município?	-	SNIS	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.
RI009 - Existe mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos?	-	SNIS	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.
RI010 - O mapeamento é parcial ou integral?	-	SNIS	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.
IE001 - Existe Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas no município?	-	SNIS	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.
IE012 - Existe cadastro técnico de obras lineares no município?	-	SNIS	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.
IE013 - Existe projeto básico, executivo ou "as built" de unidades operacionais de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas?	-	SNIS	Componente avaliadora da segurança hídrica, apresentada no Capítulo 8.

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do SNIS.

7.3 Resultados da Análise

A caracterização e o diagnóstico dos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais existentes em Minas Gerais foram estruturados entre tipologia de sistemas existentes, dispositivos urbanos para drenagem, ocorrência de enxurradas, inundações e alagamentos e riscos a inundações.

Seguindo o mesmo princípio das análises anteriores, por se tratar de grande número de municípios (853), foram realizadas de maneira geral e por Unidades Regionais de Abastecimento de Água e Esgoto (URAE), conforme previsto na PL nº 2.884/21, segundo indicação do TR. De toda forma, nas sínteses dos resultados são apresentadas informações sobre a UEG e região do estado em que se encontram.

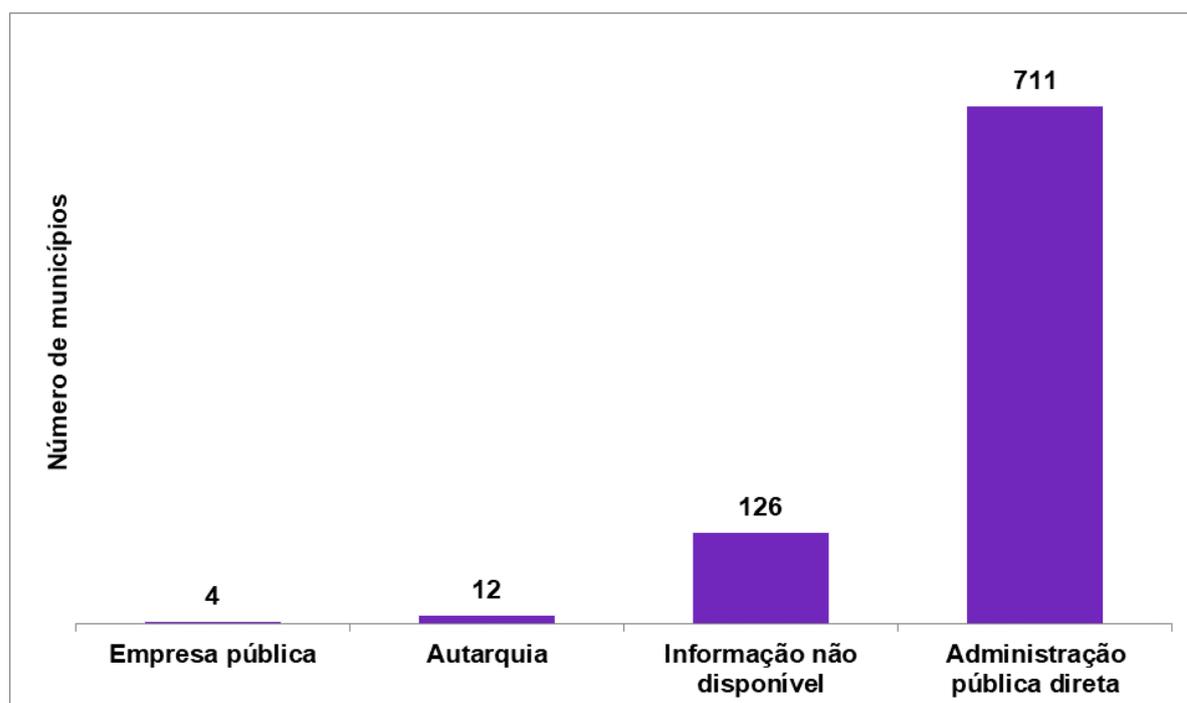
Os dados e resultados das análises são apresentados também de forma detalhada em nível municipal no Anexo I – Banco de Dados de Saneamento.

7.3.1 Prestadores de Serviço

7.3.1.1 Natureza Jurídica dos Prestadores de Serviço

A drenagem urbana e o manejo de águas pluviais no estado de Minas Gerais são majoritariamente realizados por prestadores de diversas naturezas jurídicas, com destaque para as Prefeituras Municipais, principal prestador identificado. A Figura 7.1 apresenta o número de municípios segundo a natureza jurídica dos prestadores.

Figura 7.1 – Proporção de municípios segundo a natureza jurídica do prestador de serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB, 2022.

Conforme apontado, a maioria dos municípios (83,3%) tem o serviço prestado por administração pública direta, enquanto 14,8% não tiveram a informação disponibilizada. Além disso, em 1,4% dos municípios o serviço é prestado por autarquias e, em 0,5% dos municípios (Grão Mogol, Ibituruna, Itaverava e Mateus Leme) o serviço é prestado por empresa pública.

7.3.1.2 Cobrança pelo serviço prestado

Dos 853 municípios existentes em MG, apenas 19 (2,2%) dos municípios realizam cobrança pela drenagem urbana e manejo de águas pluviais; 726 (85,1%) não realizam cobrança pela prestação do serviço e 108 (12,7%) não disponibilizaram a informação.

7.3.2 Tipos de Sistema

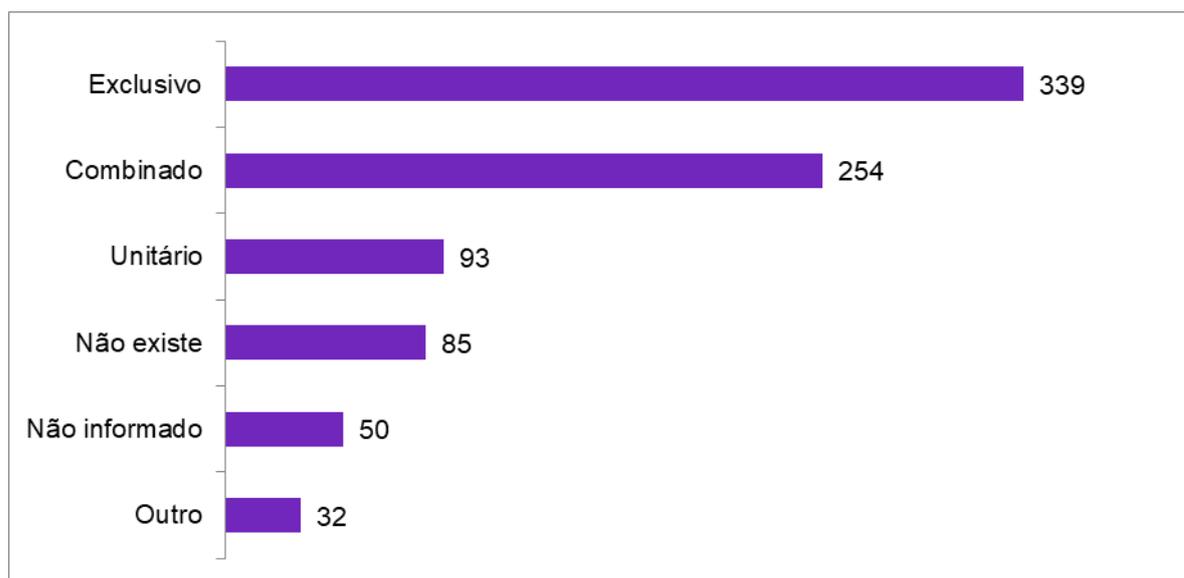
Em relação aos tipos de sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, estes podem ser: unitários, exclusivos ou combinados. A definição de cada um deles é apresentada a seguir:

- Sistema Unitário: misto com o esgotamento sanitário, ou seja, é composto por estruturas que escoam águas pluviais e cargas de esgoto urbano juntos;
- Sistema Exclusivo: também conhecido como separador absoluto, é composto por estruturas que escoam apenas águas pluviais;
- Sistema Combinado: como o próprio nome sugere, trata-se de uma combinação dos sistemas unitários e exclusivos, em que cada tipo de configuração predomina em algum trecho da rede.

Em Minas Gerais, o tipo de sistema que prevalece nos municípios é o Exclusivo, correspondendo a 39,7% do total. Na sequência estão os tipos Combinado, que representam 29,8% dos municípios; e o Unitário, que corresponde a 10,9%. Há, ainda, uma parcela de municípios sem nenhum tipo de sistema de drenagem implantado, correspondente a 10,0%. Em 5,9% dos municípios não foi informado o tipo de sistema de drenagem empregado e 3,8% dos municípios declararam adotar outro tipo de sistema, conforme dados apresentados no indicador IE016 do SNIS.

A Figura 7.2 apresenta a relação do número de municípios por tipo de sistema implantado; o Quadro 7-2 apresenta o número de municípios por URAE e tipo de sistema de drenagem empregado. Especialmente, a Figura 7.3 apresenta os municípios mineiros quanto ao tipo de sistema de drenagem adotado.

Figura 7.2 – Proporção de municípios por tipo de sistema de drenagem urbana



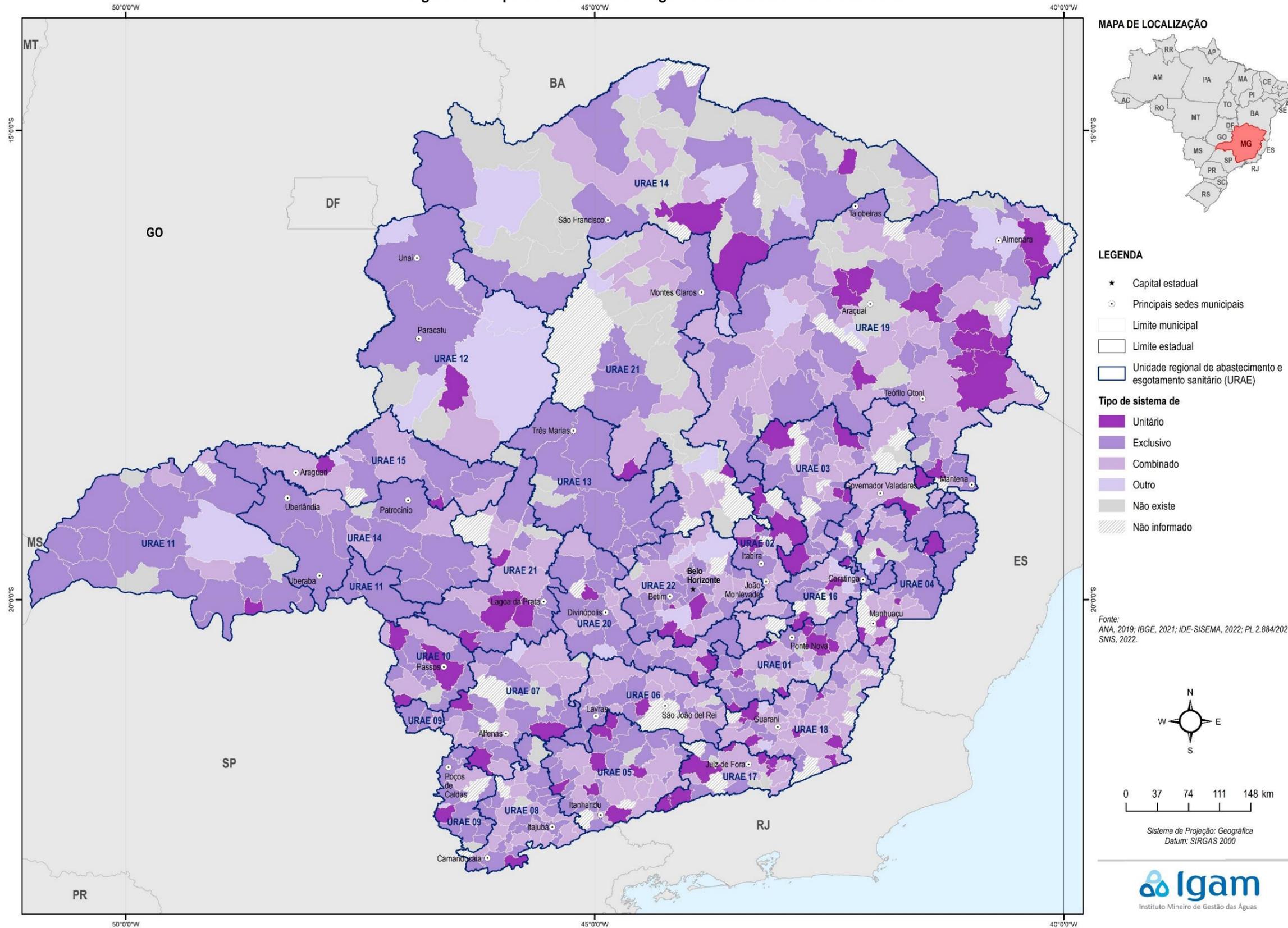
Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS.

Quadro 7-2 – Número de municípios por URAE e tipo de sistema de drenagem.

URAEs	Tipo de Sistema						Total
	Unitário	Exclusivo	Combinado	Não informado	Não Existe	Outro	
URAE 01	8	18	15	0	5	1	47
URAE 02	4	5	9	2	0	0	20
URAE 03	6	18	16	7	1	0	48
URAE 04	8	11	15	4	1	1	40
URAE 05	7	22	12	2	1	0	44
URAE 06	1	14	14	2	1	0	32
URAE 07	3	17	10	2	2	1	35
URAE 08	1	20	16	2	2	1	42
URAE 09	1	15	3	1	1	1	22
URAE 10	3	10	3	0	1	0	17
URAE 11	1	21	3	1	3	1	30
URAE 12	1	3	1	1	2	4	12
URAE 13	0	11	1	0	2	0	14
URAE 14	4	25	10	3	27	5	74
URAE 15	2	6	5	1	0	1	15
URAE 16	3	14	9	4	1	1	32
URAE 17	8	3	7	2	3	0	23
URAE 18	7	13	31	4	1	2	58
URAE 19	12	35	26	6	12	5	96
URAE 20	3	17	12	1	0	1	34
URAE 21	6	18	18	4	18	3	67
URAE 22	4	23	18	1	1	4	51
Total	93	339	254	50	85	32	853

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; e PL n° 2.884/21.

Figura 7.3 – Tipo de sistema de drenagem urbana adotado em Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; e PL n° 2.884/21.



7.3.3 Dispositivos urbanos para drenagem

Dentre os dispositivos urbanos utilizados para drenagem, apresentam-se os quantitativos médios de bocas de lobo, bocas de leão, poços de visita, extensão de vias públicas urbanas totais e extensão total de vias urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneas, a partir dos dados declarados no SNIS. O Quadro 7-3 apresenta a relação, por URAE, dos valores médios de cada dispositivo para o estado.

Quadro 7-3 – Número e extensões médias dos dispositivos urbanos por URAE.

URAEs	Dispositivos urbanos de drenagem					
	Bocas de lobo	Bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas	Poços de visita	Extensão total de vias públicas urbanas do município (km)	Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneas (km)	Taxa média de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana (%)
URAE 01	411	22	119	40	18	36,5
URAE 02	775	236	212	71	27	32,1
URAE 03	497	82	1.028	78	18	33,7
URAE 04	305	25	68	38	15	48,0
URAE 05	14.672	203	175	413	92	39,3
URAE 06	736	50	142	97	38	37,5
URAE 07	1.747	123	244	131	53	38,1
URAE 08	799	86	328	95	26	30,6
URAE 09	894	63	282	700	468	34,4
URAE 10	514	41	147	101	34	32,9
URAE 11	400	43	133	258	20	31,2
URAE 12	648	126	285	4.351	22	12,2
URAE 13	288	71	73	561	101	18,2
URAE 14	1.618	398	742	1.399	85	11,4
URAE 15	1.128	397	428	203	58	34,0
URAE 16	1.239	342	387	225	13	25,1
URAE 17	851	53	294	120	15	37,6
URAE 18	746	118	177	93	39	43,5
URAE 19	162	17	150	260	12	18,7
URAE 20	559	186	215	190	24	21,6
URAE 21	202	99	197	127	10	17,4
URAE 22	2.477	952	870	509	79	17,3

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS e PL n° 2.884/21.

Em relação aos dispositivos urbanos, a partir do Quadro 7-3, pode-se inferir que:

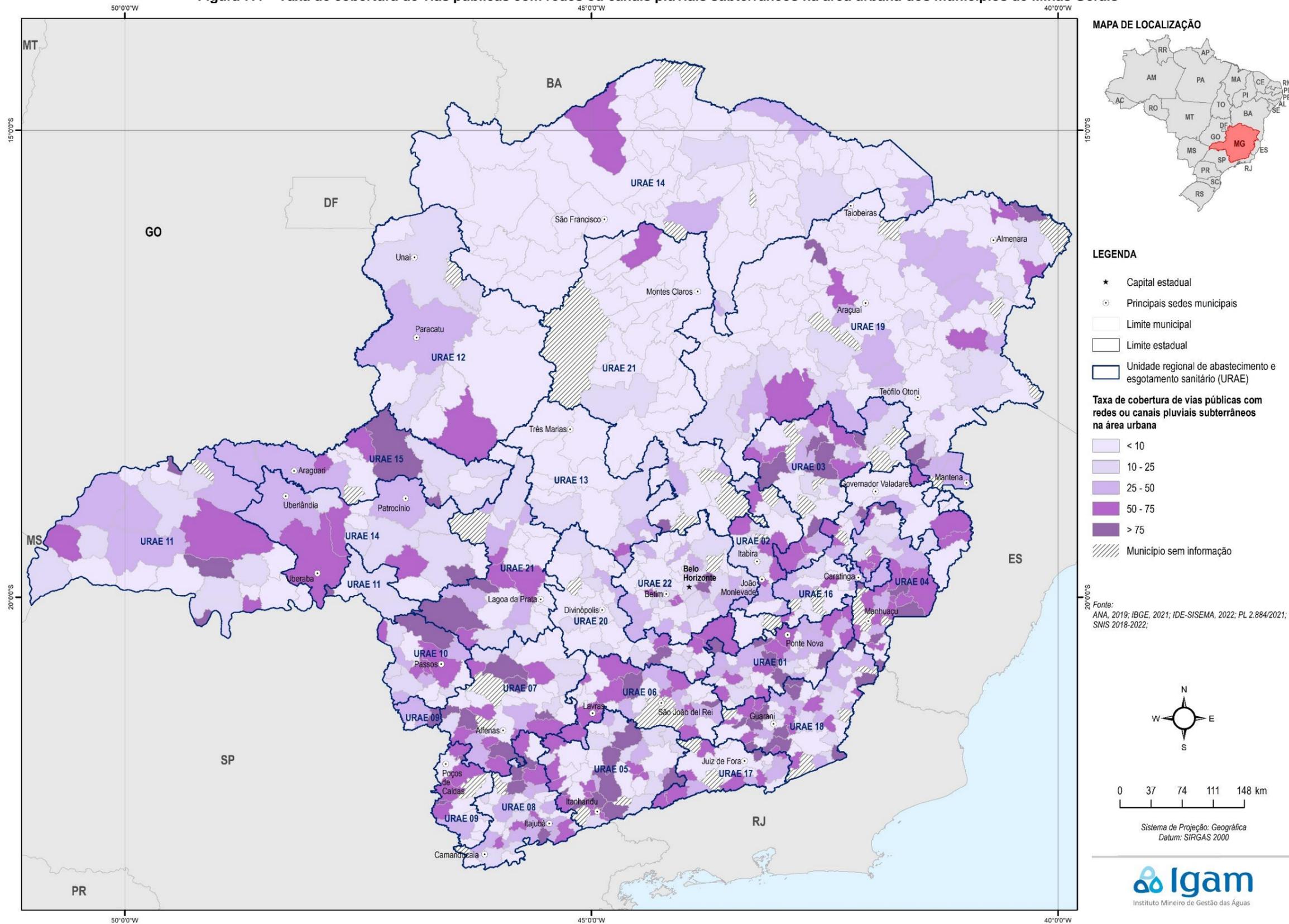
- A URAE 05 (UEG3, região Sul de Minas) apresentou maior número médio de bocas de lobo, enquanto a URAE 22 (UEG1, RMBH) apresentou maior valor de bocas de leão ou de lobo múltiplas; quanto aos poços de visita, a URAE 03 (UEG4, Vale do Rio Doce) apresentou o maior número médio de unidades existentes; já a URAE 12 (UEG2, região Noroeste do estado) é a que possui maior extensão média total de vias públicas urbanas nos municípios, porém não é a que possui maior extensão média total de vias públicas urbanas com redes ou canais de drenagem de águas pluviais subterrâneas, sendo a URAE 09 (UEG3, região Sul do estado) a que apresentou tais resultados;
- Em relação à existência de bocas de lobo, a URAE 19 (UEG5, regiões de Jequitinhonha e Vale do Mucuri) foi a que apresentou menor número médio de unidades implantadas e, também, a que possui menor número médio de unidades de

boca de leão ou de lobo múltiplas. Em relação aos poços de visita, a URAE 04 (UEGs 4 e 7, regiões do Vale do Rio Doce e da Zona da Mata) apresentou menor número médio, enquanto a URAE 01 (UEG4, Região do Vale do Rio Doce) apresentou a menor extensão média total de vias públicas urbanas nos municípios e a URAE 21 (UEGs 1 e 2, regiões Central Mineira e Norte de Minas) apresentou menor extensão média total de vias urbanas com redes ou canais de drenagem de águas pluviais subterrâneas;

- Em relação à taxa média de cobertura, no geral, o estado de Minas Gerais apresentou médias baixas de cobertura de vias urbanas com redes ou canais pluviais na área urbana, todas abaixo de 50,0%, sendo o maior valor observado igual a 48,0%, correspondente à URAE 04 (UEG4, região do Vale do Rio Doce). Já a URAE 14 (UEG2, região Norte do estado) apresentou a menor taxa média de cobertura, de 11,4%. Esses resultados indicam uma grande deficiência nos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais para o estado de Minas Gerais.

Especialmente, a Figura 7.4 apresenta a taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana para todos os municípios mineiros. A análise da figura em questão mostra uma maior concentração dos sistemas nas regiões mais ao centro-sul do estado, na bacia do rio Doce e no Triângulo Mineiro.

Figura 7.4 – Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana dos municípios de Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; e PL n° 2.884/21.



Salienta-se que dos 853 municípios existentes em Minas Gerais, apenas 803 declararam informações, de maneira que os valores médios englobam este universo de informações. O Quadro 7-4 apresenta a relação dos municípios cujas informações não estão disponíveis.

Quadro 7-4 – Municípios sem informação no SNIS para o eixo de drenagem urbana.

Municípios sem informação de drenagem	
Alagoa	Natalândia
Além Paraíba	Nova Porteirinha
Araújos	Passabém
Areado	Patis
Barão de Monte Alto	Paulistas
Barra Longa	Rio Paranaíba
Braúnas	Romaria
Bugre	Salto da Divisa
Buritizeiro	Santa Bárbara do Leste
Campanário	Santa Bárbara do Monte Verde
Carmo do Rio Claro	Santa Bárbara do Tugúrio
Central de Minas	Santa Cruz de Salinas
Centralina	Santa Helena de Minas
Chapada do Norte	Santa Rita de Caldas
Coluna	Santa Rita de Ibitipoca
Conceição do Mato Dentro	São Domingos das Dores
Divinolândia de Minas	São João del Rei
Espírito Santo do Dourado	São Pedro dos Ferros
Faria Lemos	Sem-Peixe
Frei Inocência	Senhora do Porto
Jequitibá	Serra dos Aimorés
Juvenília	Taquaraçu de Minas
Manhuaçu	Tiradentes
Martins Soares	Toledo
Mathias Lobato	Virgínia

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS.

Ainda em relação aos dispositivos urbanos que contribuem para uma boa gestão da drenagem urbana, na sequência é apresentado um panorama estadual da existência de cursos d'água naturais perenes na zona urbana, definido como qualquer manancial de água corrente com disponibilidade hídrica praticamente ininterrupta, isto é, compreende um corpo d'água que possui fluxo o ano todo, ou pelo menos em 90% do ano, em canal bem definido. Enquadram-se nessa categoria rios, córregos, riachos, regatos e ribeirões, que geralmente são alimentados por águas provenientes do escoamento superficial (água que não infiltra no solo nem evapora) e subsuperficial (água que infiltra no solo).

O Quadro 7-5 apresenta a relação, por URAE, do número de municípios que possuem cursos d'água perenes dentro da zona urbana.

Quadro 7-5 – Número de municípios com cursos d'água perene dentro da zona urbana, por URAE.

URAEs	Presença de cursos d'água perenes na zona urbana			Total
	Sim	Não	Não informado	
URAE 01	39	8	0	47
URAE 02	18	0	2	20
URAE 03	31	10	7	48
URAE 04	34	2	4	40
URAE 05	29	13	2	44
URAE 06	27	3	2	32
URAE 07	24	9	2	35
URAE 08	36	4	2	42
URAE 09	19	2	1	22
URAE 10	13	4	0	17

URAEs	Presença de cursos d'água perenes na zona urbana			Total
	Sim	Não	Não informado	
URAE 11	20	9	1	30
URAE 12	6	5	1	12
URAE 13	8	6	0	14
URAE 14	36	35	3	74
URAE 15	10	4	1	15
URAE 16	26	2	4	32
URAE 17	18	3	2	23
URAE 18	48	6	4	58
URAE 19	60	30	6	96
URAE 20	29	4	1	34
URAE 21	32	31	4	67
URAE 22	41	9	1	51
Total	604	199	50	853

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; e PL nº 2.884/21.

Em relação ao Quadro 7-5, é possível inferir que:

- Ao todo, o estado de Minas Gerais apresentou 604 municípios com presença de corpos d'água perenes presentes nas zonas urbanas, número bastante elevado;
- A URAE 19 (UEG5, regiões Jequitinhonha e Vale do Mucuri) apresentou o maior número de municípios com cursos d'água perenes nas zonas urbanas;
- A URAE 12 (UEG2, região Noroeste do estado) apresentou o menor número de municípios com cursos d'água perenes nas zonas urbanas.

Uma forma de minimizar os impactos causados por eventos hidrológicos que desencadeiam inundações, enchentes e alagamentos, é a implantação de parques lineares ao longo de um rio, córrego ou canal, que consistem em intervenções estruturantes de programas ambientais em áreas urbanas, com uma faixa de vegetação ao longo da extensão dos corpos hídricos destinada à conservação e à preservação dos recursos naturais, tendo como principal função proteger a zona ribeirinha de ocupações irregulares que possam vir a reduzir a largura destinada à inundação ou confinar os corpos d'água. Além disso, os parques lineares também atuam na restauração de várzeas, proteção das margens contra erosões, recomposição da vegetação ciliar, redução da poluição difusa, redução da velocidade de escoamento (e consequentemente dos picos de enchentes), incremento da área verde e promoção de lazer. Em relação ao manejo de águas pluviais, os parques lineares aumentam a área de várzea dos rios, contribuindo para ampliar as zonas de inundação, permitindo a reduzindo os picos de cheias durante os períodos chuvoso.

Em Minas Gerais, a maioria dos municípios não possui parques lineares, apesar de grande parte possuir cursos d'água perenes dentro da zona urbana (70,8%). Dessa forma, os riscos eminentes a tais eventos podem ser potencializados. Dos 803 municípios com informações declaradas, apenas 4,7% possuem parques lineares implantados, enquanto os 95,3% restantes não apresentam esta solução implantada. O Quadro 7-6 apresenta o número de municípios com parques lineares por URAE.

Quadro 7-6 – Número de municípios com parques lineares

URAEs	Presença de parques lineares na zona urbana			Total
	Sim	Não	Não informado	
URAE 01	0	47	0	47
URAE 02	0	18	2	20
URAE 03	2	39	7	48
URAE 04	0	36	4	40
URAE 05	0	42	2	44

URAEs	Presença de parques lineares na zona urbana			Total
	Sim	Não	Não informado	
URAE 06	2	28	2	32
URAE 07	0	33	2	35
URAE 08	4	36	2	42
URAE 09	3	18	1	22
URAE 10	1	16	0	17
URAE 11	2	27	1	30
URAE 12	4	7	1	12
URAE 13	0	14	0	14
URAE 14	2	69	3	74
URAE 15	1	13	1	15
URAE 16	2	26	4	32
URAE 17	1	20	2	23
URAE 18	2	52	4	58
URAE 19	2	88	6	96
URAE 20	3	30	1	34
URAE 21	2	61	4	67
URAE 22	5	45	1	51
Total	38	765	50	853

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; e PL nº 2.884/21.

Em relação ao Quadro 7-6, é possível inferir que:

- Ao todo, o estado de Minas Gerais apresenta apenas 38 municípios com parques lineares nas zonas urbanas, número muito pequeno em relação ao número de municípios com presença de corpos d'água perenes na zona urbana, o que pode potencializar o risco a eventos hidrológicos extremos;
- A URAE 22 (UEG1, RMBH) apresentou o maior número de municípios com parques lineares na zona urbana;
- As URAEs 01, 02, 04, 05, 07 e 13 não apresentaram nenhum município com parque linear implantado, apesar de apresentarem números significativos de municípios com presença de corpos hídricos perenes na zona urbana.

7.3.4 Ocorrência de enxurradas, inundações e alagamentos

Para dimensionar os impactos causados por cada tipo de fenômeno hidrológico, é necessário, inicialmente, definir cada um deles:

- Enxurradas: Definida como o volume de água que escoar na superfície do terreno, com grande velocidade, resultante de fortes chuvas (SNIS, 2021);
- Inundações: Definida como o transbordamento de rios e canais que, durante ou após precipitações intensas, são incapazes de suportar a vazão resultante, causando a submersão das áreas marginais que não são habitualmente submersas (SNIS, 2021);
- Alagamentos: Definido como a água acumulada no leito das ruas e no perímetro urbano devido a fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistemas de drenagem deficientes (SNIS, 2021).

O Quadro 7-7 apresenta o número de municípios por URAE com a ocorrência desses fenômenos nos últimos cinco anos, registrados no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil e cadastrados no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID.

Quadro 7-7 – Número de municípios com ocorrências de enxurradas, inundações e alagamentos nos últimos cinco anos, conforme dados do S2ID

URAEs	Ocorrência de enxurradas, inundações e alagamentos nos últimos cinco anos?			Total
	Sim	Não	Não informado	
URAE 01	10	37	0	47
URAE 02	4	14	2	20
URAE 03	10	31	7	48
URAE 04	7	29	4	40
URAE 05	6	36	2	44
URAE 06	7	23	2	32
URAE 07	3	30	2	35
URAE 08	7	33	2	42
URAE 09	2	19	1	22
URAE 10	0	17	0	17
URAE 11	1	28	1	30
URAE 12	0	11	1	12
URAE 13	0	14	0	14
URAE 14	16	55	3	74
URAE 15	1	13	1	15
URAE 16	10	18	4	32
URAE 17	3	18	2	23
URAE 18	11	43	4	58
URAE 19	29	61	6	96
URAE 20	5	28	1	34
URAE 21	12	51	4	67
URAE 22	15	35	1	51
Total	159	644	50	853

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; e PL n° 2.884/21.

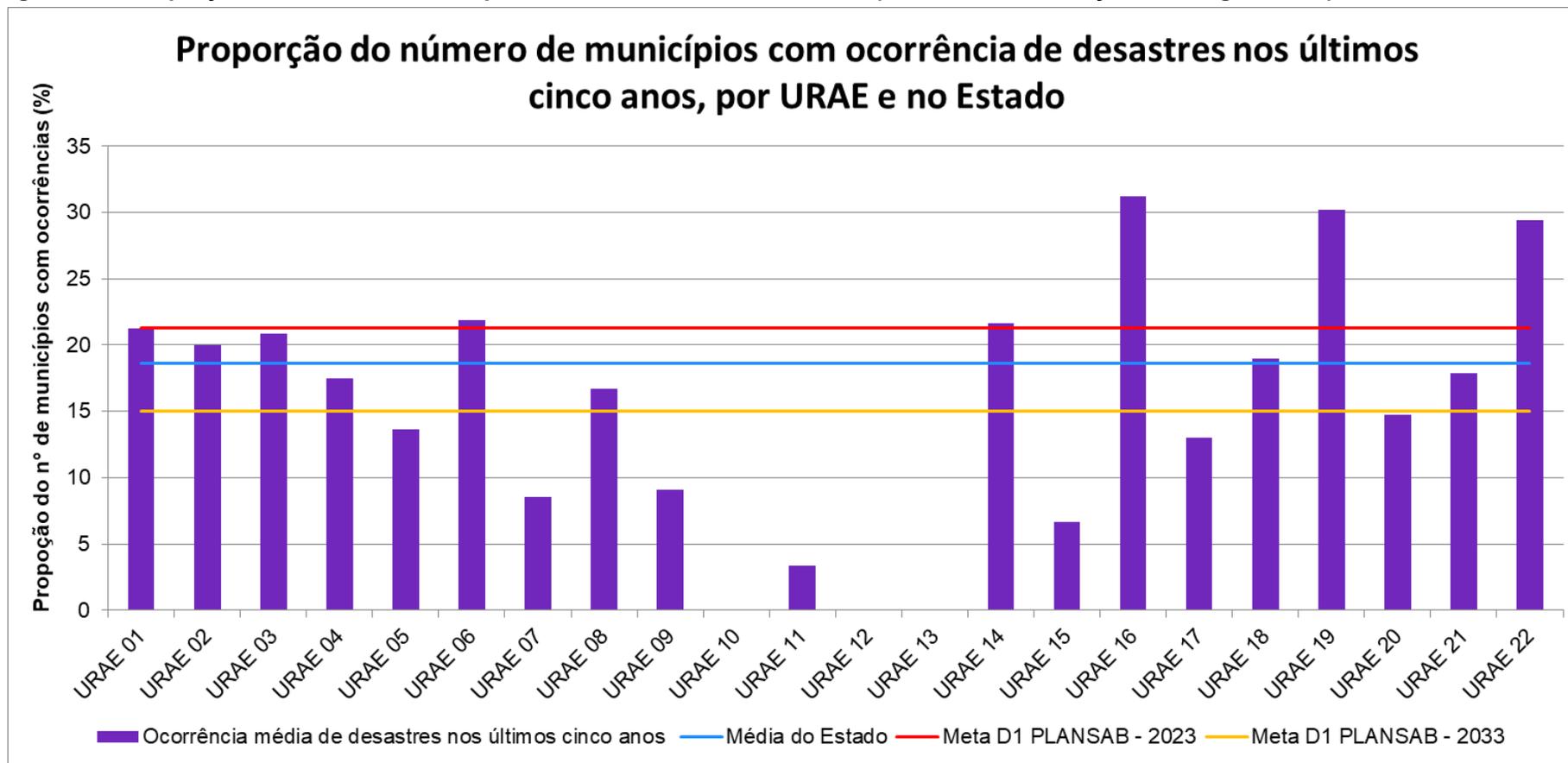
Em relação ao Quadro 7-7, é possível inferir que:

- Ao todo, o estado de Minas Gerais apresentou 18,6% dos municípios com ocorrência de eventos hidrológicos críticos como esses nos últimos cinco anos;
- A URAE 19 (UEG5, regiões Jequitinhonha e Vale do Mucuri) apresentou o maior número de municípios com ocorrência de eventos hidrológicos críticos nos últimos cinco anos;
- As URAEs 10 (UEG3, região Sul), 12 (UEG2, região Noroeste) e 13 (UEG1, região Central) não apresentaram nenhum município com ocorrência de eventos hidrológicos críticos nos últimos cinco anos.

O PLANSAB apresenta, em uma de suas metas, a de reduzir a proporção de municípios que apresentaram a ocorrência de tais desastres nos últimos cinco anos, a partir da relação dos municípios que apresentaram a ocorrência dos eventos, em relação ao número total de municípios.

A Figura 7.5 apresenta a proporção do número de municípios, por URAE, com a ocorrência de desastres hidrológicos nos últimos cinco anos, bem como a média estadual para Minas Gerais e a meta D1 estabelecida no PLANSAB, para os anos de 2023 e 2033.

Figura 7.5 – Proporção do número de municípios com ocorrências de desastres (enxurradas, inundações ou alagamentos) nos últimos cinco anos



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; PL nº 2.884/21; e PLANSAB,2019.



A partir da Figura 7.5, é possível inferir que:

- 59,0% das URAEs apresentaram média inferior à média estadual mineira; enquanto apenas as URAEs 06, 14, 16, 19 e 22 apresentaram médias superiores à meta do PLANSAB para 2023; e 45,4% apresentaram médias inferiores à meta do PLANSAB para 2033;
- As URAEs 10 (UEG3, região Sul), 12 (UEG2, região Noroeste) e 13 (UEG1, região Central) não apresentaram ocorrências de eventos hidrológicos críticos nos últimos cinco anos;
- A URAE 16 (UEG4, região do Vale do Rio Doce) apresentou a maior proporção de ocorrência de desastres hidrológicos.

7.3.5 Risco a inundações

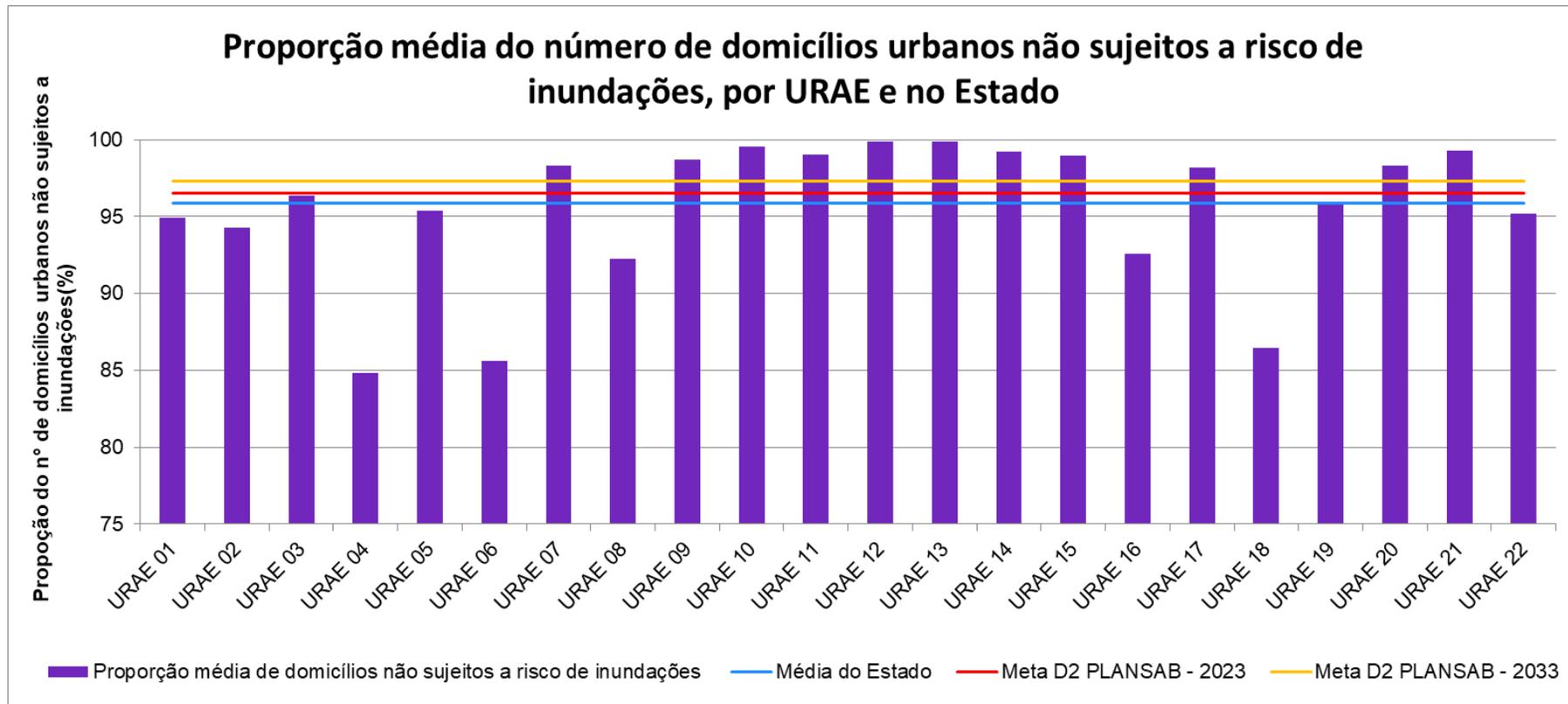
O PLANSAB apresenta em uma de suas metas avaliar o número de domicílios não sujeitos a risco de inundação, em relação ao número de domicílios urbanos totais. O Quadro 7-8 apresenta a proporção média, por URAE, do número de domicílios urbanos não sujeitos a inundações para os municípios de Minas Gerais. Na sequência, a Figura 7.6 apresenta o mesmo dado graficamente, comparando-o com a média estadual e a meta estabelecida no PLANSAB.

Quadro 7-8 – Proporção média do número de domicílios urbanos não sujeitos a inundações, por URAE

URAEs	Proporção média de domicílios não sujeitos a risco de inundações (%)
URAE 01	94,9
URAE 02	94,3
URAE 03	96,4
URAE 04	84,8
URAE 05	95,4
URAE 06	85,6
URAE 07	98,3
URAE 08	92,3
URAE 09	98,7
URAE 10	99,5
URAE 11	99,0
URAE 12	99,9
URAE 13	99,8
URAE 14	99,2
URAE 15	99,0
URAE 16	92,6
URAE 17	98,2
URAE 18	86,5
URAE 19	95,8
URAE 20	98,3
URAE 21	99,3
URAE 22	95,2

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; e PL n° 2.884/21.

Figura 7.6 – Proporção do número de domicílios urbanos não sujeitos a risco de inundações



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; PL nº 2.884/21; e PLANSAB, 2019.

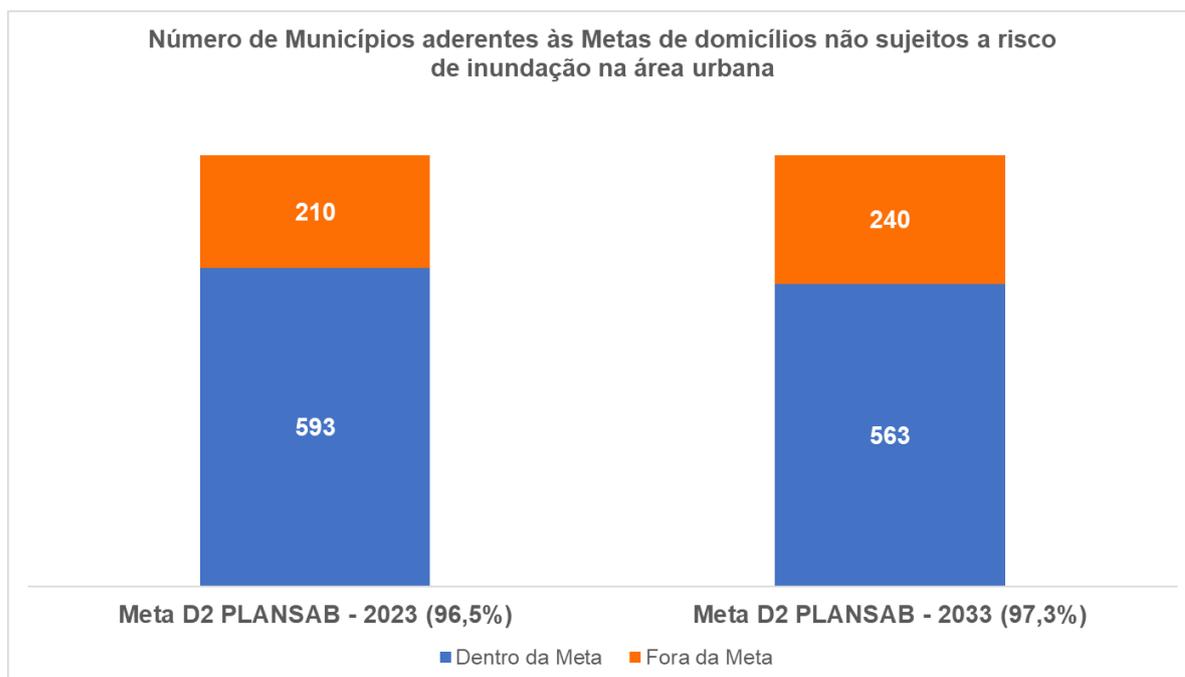


A partir das informações básicas utilizadas para a construção do Quadro 7-8 e da Figura 7.6, é possível inferir que:

- A proporção média estadual mineira foi de 95,9%, inferior à meta D2 do PLANSAB, tanto para 2023 como 2033; aproximadamente 54,5% das URAEs apresentaram resultados superiores à média estadual;
- A URAE 12 (UEG2, região Noroeste) apresentou o maior valor observado, de 99,9% dos domicílios urbanos não sujeitos a riscos de inundação, ou seja, pode-se considerar que os municípios desta unidade regional apresentam bom nível de segurança quanto a este evento;
- A URAE 04 (UEG4, região do Vale do Rio Doce) apresentou a menor média de número de domicílios não sujeitos a inundações, igual a 84,8%. Ao contrário da URAE 12, os municípios dessa unidade regional apresentam baixa segurança e alto índice de ocorrência desses fenômenos, em relação aos demais municípios mineiros;

Em relação ao atendimento da meta estabelecida no PLANSAB para 2023, igual a 96,5%, o estado de Minas Gerais, como um todo, apresentou média de 95,9%, próxima ao desejável. A Figura 7.7 apresenta o número de municípios dentro e fora da meta D2 do PLANSAB.

Figura 7.7 – Número de municípios dentro e fora da meta D2 do PLANSAB.

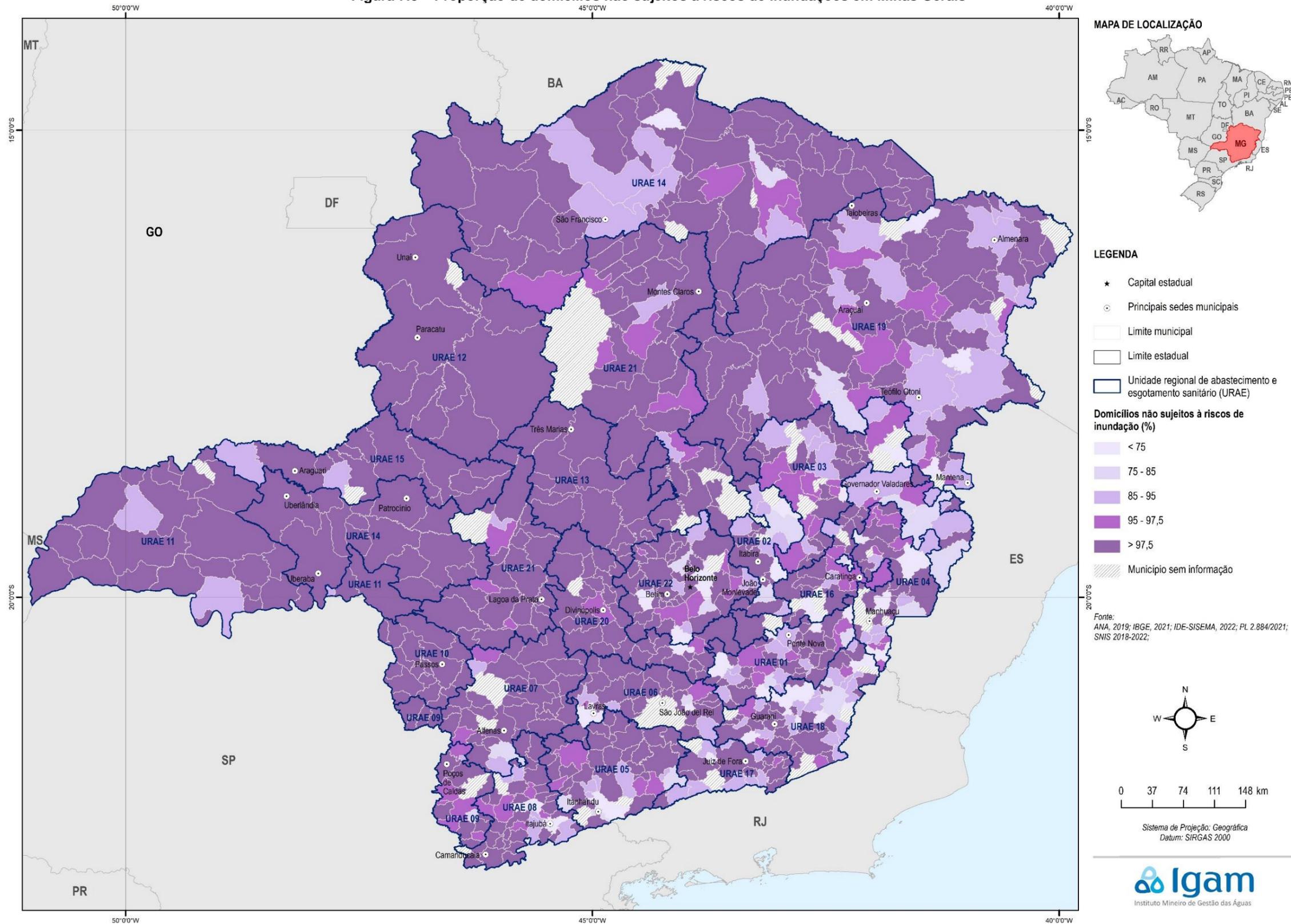


Fonte: Elaboração própria, a partir de informações da série histórica do SNIS e PLANSAB, 2019.

O estado de Minas Gerais apresenta a maioria dos municípios aderentes à meta para os dois períodos analisados com valores muito próximos, o que pode indicar políticas eficientes de drenagem urbana e manejo das águas pluviais ou simplesmente a ausência de necessidade de ações contra esses eventos nesses locais.

Especialmente, a Figura 7.8 apresenta a distribuição dos municípios de MG em relação à proporção de domicílios não sujeitos a risco de inundações. Observa-se maiores problemas nas regiões Leste e Sudeste do estado, mais concentrados nas bacias dos rios Doce e Paraíba do Sul.

Figura 7.8 – Proporção de domicílios não sujeitos à riscos de inundações em Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; e PL n° 2.884/21.



8 SANEAMENTO E A SEGURANÇA HÍDRICA

A relação entre o saneamento básico e a segurança hídrica está intimamente ligada e integrada a todos os seus eixos, uma vez que a soma deles (abastecimento de água, coleta de esgoto, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais) estabelece um ciclo completo, desde a captação de água até a disposição final dos resíduos sólidos.

Assim, neste capítulo é apresentado um panorama de condicionantes, ações e intervenções para cada um dos eixos, com vistas a se obter uma maior eficiência em relação à segurança hídrica para os municípios mineiros.

Dessa forma, são apresentadas propostas relacionadas a intervenções voltadas ao saneamento a serem executadas por município, considerando seu caráter local. Quanto ao processo de priorização e maior detalhamento das ações, deverá ser realizado em momento mais adiante do estudo, destacando a etapa de mapeamento das áreas prioritárias, em que serão utilizados outros critérios e parâmetros para uma análise mais refinada. No que se refere ao detalhamento das ações propostas, será feito na etapa de proposição do Banco de Projetos, tanto para ações estruturais quanto não estruturais, considerando a importância da evolução dos estudos e análises que serão desenvolvidas mais adiante.

8.1 Abastecimento de Água

O abastecimento de água é o eixo do saneamento que está mais diretamente associado à segurança hídrica, seja pela disponibilidade de recursos hídricos (superficial ou subterrânea), pela qualidade das águas ou pelos efeitos causados a partir de eventos hidrológicos críticos, como inundações, alagamentos, enxurradas, escassez hídrica, seca, dentre outros, que têm se intensificado com as recentes mudanças climáticas observadas a nível global.

Nesse sentido, para garantir o pleno abastecimento de água da população, é necessário implantar sistemas robustos, eficientes e capazes de absorver, sem maiores prejuízos, todas as situações que possam interferir na quantidade ou qualidade dos recursos hídricos. Assim, são apresentadas neste item avaliações e proposições de ações pertinentes ao tema, quanto à eficiência, criticidade no abastecimento e possíveis condicionantes que interfiram na produção e distribuição de água para a população.

8.1.1 Existência de Plano de Saneamento Básico

O Plano de Saneamento Básico constitui-se na principal ferramenta de planejamento, implantação e acompanhamento dos serviços de saneamento nos municípios. Em levantamento realizado através do indicador P028 do SNIS, que identifica se o município possui plano municipal de saneamento básico, elaborado nos termos estabelecidos na Lei Federal nº 11.445/2007, os dados do último diagnóstico divulgado, referente ao ano de 2020, indicam que a maioria dos municípios mineiros (606 – 71,0%) possuem plano de saneamento básico, enquanto os 247 municípios restantes (29,0%) não possuem. É recomendável a elaboração de planos de saneamento básico, compostos pelo menos dos eixos de água e esgoto, para os municípios que não o possuem, conforme a importância já citada, principalmente para auxiliar na tomada de decisões de intervenções necessárias para o incremento da segurança hídrica local.

8.1.2 Níveis de Eficiência e Índice de Segurança Hídrica

A última versão do Atlas Águas (ANA, 2021) classificou os municípios brasileiros quanto aos níveis de eficiência na produção e distribuição de água levando em consideração, além do balanço da disponibilidade hídrica e as demandas urbanas, a vulnerabilidade das sedes urbanas quanto às unidades produtoras (estruturas de captação, adutoras, estações elevatórias e estações de tratamento). Em relação à distribuição, levou-se em conta a cobertura dos sistemas, avaliando o atendimento com redes, ligações domiciliares, potencial de reservação e desempenho técnico no gerenciamento de perdas. A associação desses dois indicadores de eficiência compõe o Índice de Segurança Hídrica Urbano de cada sede urbana brasileira. Para o estado de Minas Gerais, do Quadro 8-1 ao Quadro 8-3 são apresentados os resultados por URAE, para cada um dos indicadores citados: Nível de Eficiência de Produção de Água, Nível de Eficiência de Distribuição de Água e Índice de Segurança Hídrica Urbano, respectivamente.

Quadro 8-1 – Número de municípios por eficiência de produção de água

URAEs	Eficiência de Produção de Água (n° de municípios)					Total
	Mínima	Baixa	Média	Alta	Máxima	
URAE 01	2	1	13	12	19	47
URAE 02	1	1	8	8	2	20
URAE 03	9	8	13	17	1	48
URAE 04	8	8	9	11	4	40
URAE 05	0	0	17	13	14	44
URAE 06	1	1	13	11	6	32
URAE 07	1	0	13	4	17	35
URAE 08	0	1	12	15	14	42
URAE 09	1	1	9	6	5	22
URAE 10	0	0	9	5	3	17
URAE 11	2	0	8	5	15	30
URAE 12	0	1	7	2	2	12
URAE 13	0	0	2	7	5	14
URAE 14	14	12	27	13	8	74
URAE 15	0	0	8	4	3	15
URAE 16	2	1	14	5	10	32
URAE 17	0	0	9	10	4	23
URAE 18	0	0	25	11	22	58
URAE 19	10	17	19	35	15	96
URAE 20	0	4	11	14	5	34
URAE 21	2	2	25	22	16	67
URAE 22	1	10	27	6	7	51
Total	54	68	298	236	197	853

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Águas (ANA,2021) e PL n° 2.884/21.

Quadro 8-2 – Número de municípios por eficiência de distribuição de água

URAEs	Eficiência de Distribuição de Água (n° de municípios)					Total
	Mínima	Baixa	Média	Alta	Máxima	
URAE 01	0	5	6	36	0	47
URAE 02	0	3	8	9	0	20
URAE 03	2	7	16	23	0	48
URAE 04	0	5	13	22	0	40
URAE 05	1	9	12	22	0	44
URAE 06	0	2	6	24	0	32
URAE 07	0	0	14	21	0	35
URAE 08	0	6	12	24	0	42
URAE 09	0	1	9	12	0	22
URAE 10	0	0	4	13	0	17
URAE 11	0	5	17	8	0	30
URAE 12	0	2	6	4	0	12

URAEs	Eficiência de Distribuição de Água (n° de municípios)					Total
	Mínima	Baixa	Média	Alta	Máxima	
URAE 13	0	3	8	3	0	14
URAE 14	0	16	33	25	0	74
URAE 15	0	3	5	7	0	15
URAE 16	0	4	20	8	0	32
URAE 17	0	3	11	9	0	23
URAE 18	0	3	25	30	0	58
URAE 19	2	10	43	41	0	96
URAE 20	0	2	7	25	0	34
URAE 21	1	16	27	23	0	67
URAE 22	0	14	20	17	0	51
Total	6	119	322	406	0	853

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Águas (ANA,2021) e PL n° 2.884/21.

Quadro 8-3 – Número de municípios por índice de segurança hídrica urbano

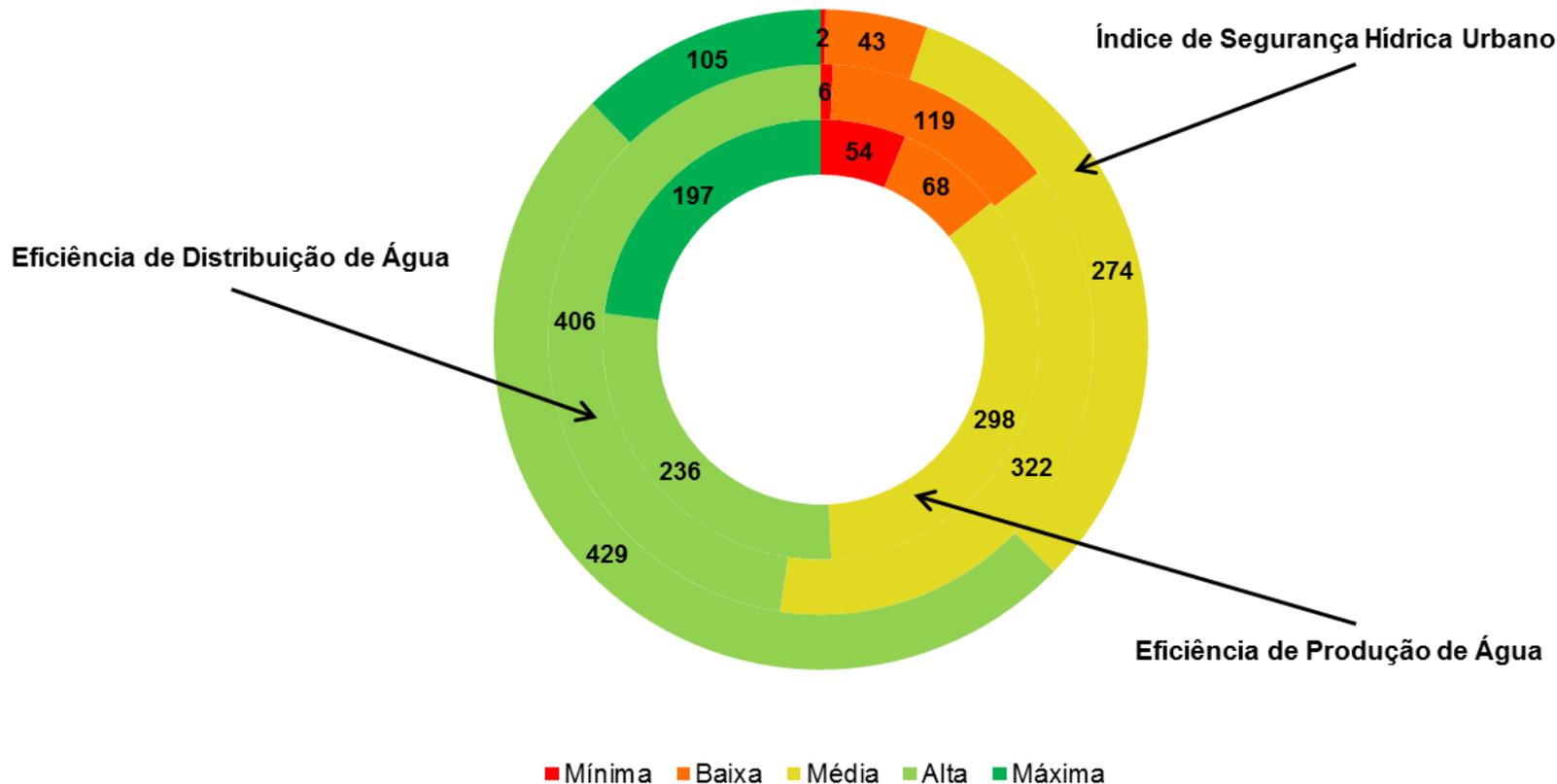
URAEs	Índice de Segurança Hídrico Urbano (n° de municípios)					Total
	Mínima	Baixa	Média	Alta	Máxima	
URAE 01	0	0	7	25	15	47
URAE 02	0	1	8	9	2	20
URAE 03	2	6	17	23	0	48
URAE 04	0	4	16	18	2	40
URAE 05	0	1	9	28	6	44
URAE 06	0	0	7	19	6	32
URAE 07	0	1	5	20	9	35
URAE 08	0	0	8	25	9	42
URAE 09	0	0	7	13	2	22
URAE 10	0	0	4	10	3	17
URAE 11	0	1	6	20	3	30
URAE 12	0	0	6	6	0	12
URAE 13	0	0	4	9	1	14
URAE 14	0	12	32	28	2	74
URAE 15	0	0	7	6	2	15
URAE 16	0	3	14	10	5	32
URAE 17	0	0	8	13	2	23
URAE 18	0	0	13	35	10	58
URAE 19	0	8	35	43	10	96
URAE 20	0	0	8	23	3	34
URAE 21	0	1	29	28	9	67
URAE 22	0	5	24	18	4	51
Total	2	43	274	429	105	853

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Águas (ANA,2021) e PL n° 2.884/21.

A Figura 8.1 ilustra graficamente o número total de municípios em cada nível de eficiência e índice de segurança hídrica, enquanto a Figura 8.2 apresenta a distribuição dos municípios mineiros quanto ao índice de segurança hídrica urbana.

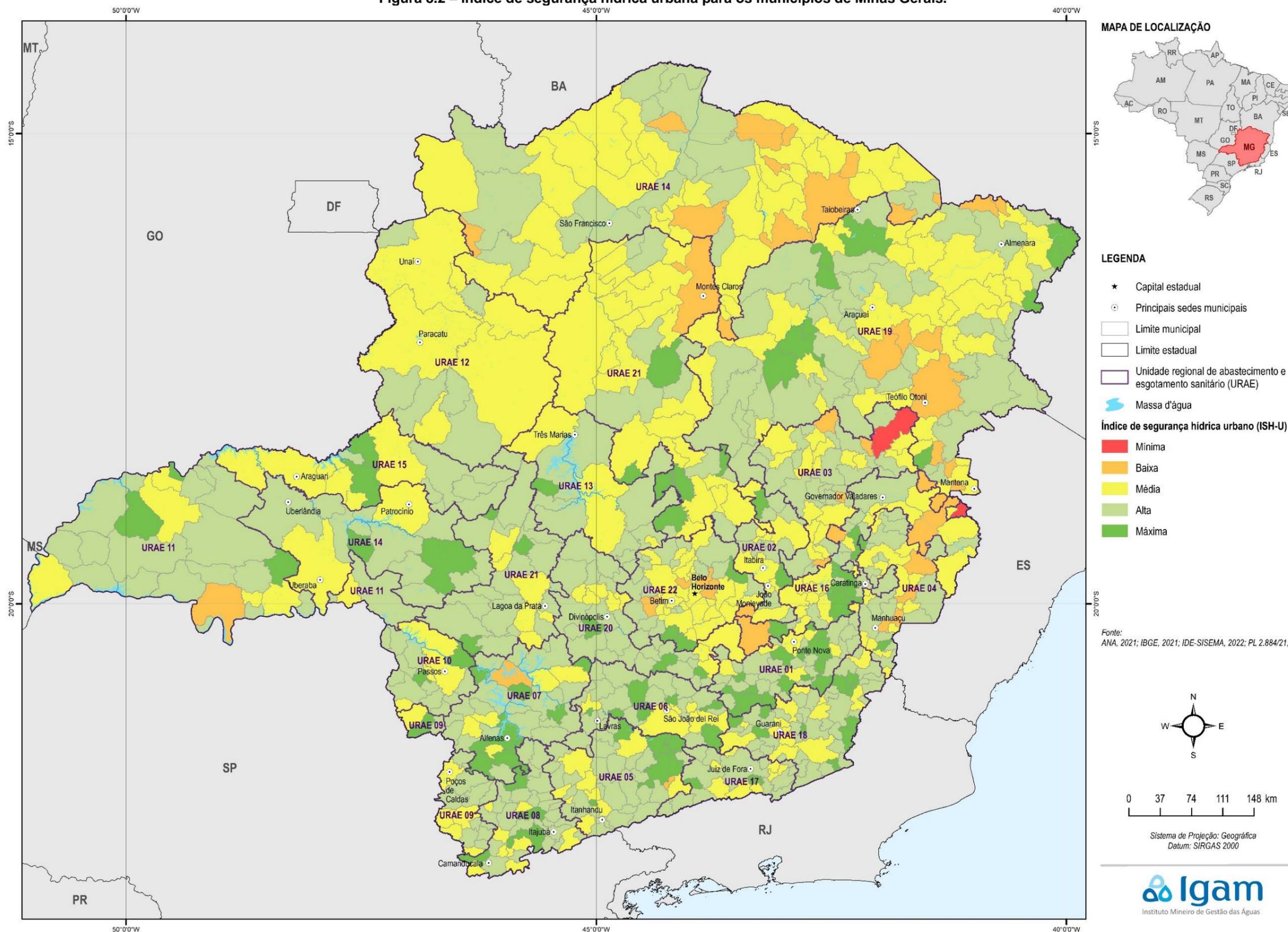
Figura 8.1 – Número de municípios por níveis de eficiência e índice de segurança hídrica.

Número de Municípios por Nível de Eficiência e Índice de Segurança Hídrica



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Águas (ANA,2021).

Figura 8.2 – Índice de segurança hídrica urbana para os municípios de Minas Gerais.



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Águas (ANA,2021) e PL n° 2.884/21.



De modo geral, avalia-se que a situação do estado de Minas Gerais é favorável à segurança hídrica, uma vez que poucos municípios apresentaram níveis de eficiência e índice de segurança urbana enquadrados como mínimo. A maior parcela dos municípios encontra-se na categoria alta, exceto para a produção de água, em que a maioria dos municípios apresentou níveis de eficiência médios, indicativo de necessidade de maiores investimentos e ajustes operacionais. Apesar de não ser majoritário, o número de municípios cuja eficiência na distribuição é média e baixa é significativo, demonstrando necessidades de maiores investimentos também. Uma vez melhoradas as eficiências em cada etapa do abastecimento de água, naturalmente o índice de segurança hídrica desses municípios também se elevará.

8.1.3 Condicionantes Externas que interferem na Segurança Hídrica

Uma das condicionantes externas que interfere diretamente na segurança hídrica é a ocorrência de acidentes com cargas perigosas a montante de mananciais de abastecimento público, que pode afetar, principalmente, a qualidade dos cursos d'água, contaminando-os a partir do derramamento de substâncias tóxicas em seus leitos. O Núcleo de Emergência Ambiental (NEA), componente da Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM), faz o acompanhamento e mantém o controle sobre tais eventos, catalogando-os quanto a localidade de ocorrência, data, modalidade do acidente, local, produto carregado, a classe de risco e o impacto nos corpos hídricos. O Quadro 8-4 apresenta a relação da tipologia de eventos ocorridos entre 2012 e o final de 2022, bem como sua frequência, e se houve impacto nos corpos hídricos.

Quadro 8-4 – Tipologia, frequência e impactos de acidentes ocorridos com cargas perigosas entre 2012 e 2022

Modalidade de Acidente	Número de Ocorrências	Impacto em Corpo Hídrico		
		Sim	Não	Não informado
Acidente aéreo	2	1	1	0
Acidente dutoviário	2	0	2	0
Acidente em duto de esgoto doméstico	1	0	1	0
Acidente em posto de abastecimento	1	1	0	0
Acidente ferroviário	16	1	11	4
Acidente industrial	7	1	6	0
Acidente rodoviário	192	22	129	41
Ácidos, classe de risco 8, corrosivo	1	0	1	0
Acionamento acidental de sirene em barragem	2	0	2	0
Adernamento de balsa	1	1	0	0
Agroindústria	1	0	1	0
Assoreamento de Curso Hídrico	1	0	1	0
Atividade Minerária	2	1	1	0
Barragem	32	13	18	1
Barragem de água	14	4	10	0
Barragem de rejeitos	3	1	2	0
Barragem de mineração	1	0	1	0
Barragem para geração de energia	1	0	1	0
Barragem para uso industrial	1	0	1	0
Calcário em pedras e clínquer	1	0	1	0
Carreamento de solo	2	2	0	0
Clínica	3	0	3	0
Comunicado de início de elevação de nível de emergência	1	0	0	1
Derramamento de asfalto em curso d'água	1	0	1	0
Descarte de efluente sem tratamento	1	0	1	0
Descarte de Resíduos	12	1	11	0
Descarte ilegal	1	0	1	0
Descarte ilegal em rede pluvial	2	2	0	0

Modalidade de Acidente	Número de Ocorrências	Impacto em Corpo Hídrico		
		Sim	Não	Não informado
Encerramento de atividade de produção de asfalto	1	0	1	0
Estabelecimento comercial	1	0	1	0
Ferro Velho	2	0	2	0
Incêndio	10	0	10	0
Instalação industrial	207	33	171	3
Lançamento de produto desconhecido, mas, impróprio, em curso d'água	1	0	1	0
Mina de Fábrica	1	0	1	0
Mineração	41	11	29	1
Mortandade de peixes	101	98	3	0
Mudança de nível de segurança	1	0	1	0
Obra de infraestrutura	2	1	1	0
Outros: não especificado	10	1	9	
Outros: abandono de resíduos	6	1	4	1
Outros: agência bancária	1	0	1	0
Outros: aterro controlado	2	0	2	0
Outros: associação de catadores	1	0	1	0
Outros: construção civil	2	0	2	0
Outros: contaminação de curso d'água	3	2	1	0
Outros: depósito clandestino de óleo	1	1	0	0
Outros: derramamento de líquidos	1	0	1	0
Outros: descarte de resíduos	2	0	2	0
Outros: empreendimento de saneamento	1	0	1	0
Outros: escorregamento de solo	1	1	0	0
Outros: ETA	1	0	1	0
Outros: Fertirrigação	1	0	1	0
Outros: Galpão de resíduos sólidos	1	0	1	0
Outros: gasoduto	2	0	2	0
Outros: incêndio	1	0	1	0
Outros: incêndio em armazém	1	0	1	0
Outros: Incêndio em central de tratamento de resíduos	1	0	1	0
Outros: Incêndio em depósito de resíduos	1	0	1	0
Outros: instituição de pesquisa	1	0	1	0
Outros: laboratório	1	0	1	0
Outros: lixiviação de produto perigoso para corpo d'água	1	1	0	0
Outros: lubrificantes	1	1	0	0
Outros: material radioativo	1	0	1	0
Outros: morte de animais diversos	2	2	0	0
Outros: oficina mecânica	1	0	1	0
Outros: Posto de combustível desativado	5	1	4	0
Outros: produto abandonado	2	0	2	0
Outros: propriedade rural	2	1	1	0
Outros: rompimento de tubulação	5	5	0	0
Outros: secretaria municipal de saúde	1	0	1	0
Outros: serviços	2	0	2	0
Outros: Sistema de abastecimento de água	1	0	1	0
Outros: supermercado	1	0	1	0
Outros: transporte aéreo	1	1	0	0
Outros: vazamento	21	8	12	1
Perfuração de poço profundo	1	1	0	0
Poluição hídrica	1	1	0	0
Posto de combustível	1	0	1	0
Possibilidade de rompimento de barragem	1	0	0	1
Propriedade rural	1	1	0	0
Rodoviário	64	2	62	0
Rompimento de barragem	3	2	1	0
Rompimento de tubulação	8	4	4	0
Transbordamento de dejetos de bacia de contenção	2	2	0	0
Transporte Dutoviário	48	4	43	1
Transporte ferroviário	85	5	76	4
Transporte rodoviário	1.793	191	1.530	72

Modalidade de Acidente	Número de Ocorrências	Impacto em Corpo Hídrico		
		Sim	Não	Não informado
Vazamento	34	8	25	1
Total	2.804	441	2.231	132

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do NEA/FEAM, 2022.

Em termos municipais, os acidentes afetaram aproximadamente 30% dos municípios, com destaque para Belo Horizonte, que apresentou o maior número de acidentes no período (97).

No período analisado, observou-se que o transporte rodoviário foi a modalidade de acidente com maior frequência de ocorrência, correspondendo a 63,9% do total de eventos. Já em relação aos impactos nos corpos hídricos, do total de acidentes registrados, 15,7% declararam impactos nos cursos d'água devidos, principalmente, à proximidade em que tais eventos aconteceram.

Na sequência, aparecem os acidentes relacionados à mortandade de peixes, representando 22,2% dos acidentes que causaram impactos em cursos d'água. Esses acidentes ocorreram nos municípios de Jeceaba, Jequeri, Jesuânia, Juiz de Fora, Lagoa da Prata, Lassance, Muriaé, Mutum, Nepomuceno, Nova Ponte, Orizânia, Pará de Minas, Patrocínio, Pirajuba, Planura, Poço Fundo, Pouso Alegre, Sacramento, Santa Rita do Sapucaí, Santa Vitória, São Gonçalo do Pará, São José da Barra, São João Batista do Glória, Teófilo Otoni, Varginha, Várzea da Palma e Vespasiano; e os produtos ou questões responsáveis pelas tragédias foram carga orgânica de suinocultura, agrotóxicos, cianobactérias, lançamento de esgoto e efluente de lavagem de filtros, inversão térmica e carreamento de sedimentos, cloreto férrico, alta carga orgânica, entre outros, evidenciando uma vulnerabilidade oriunda de processos irregulares, principalmente no que diz respeito ao tratamento de esgoto, gerando um desequilíbrio ambiental.

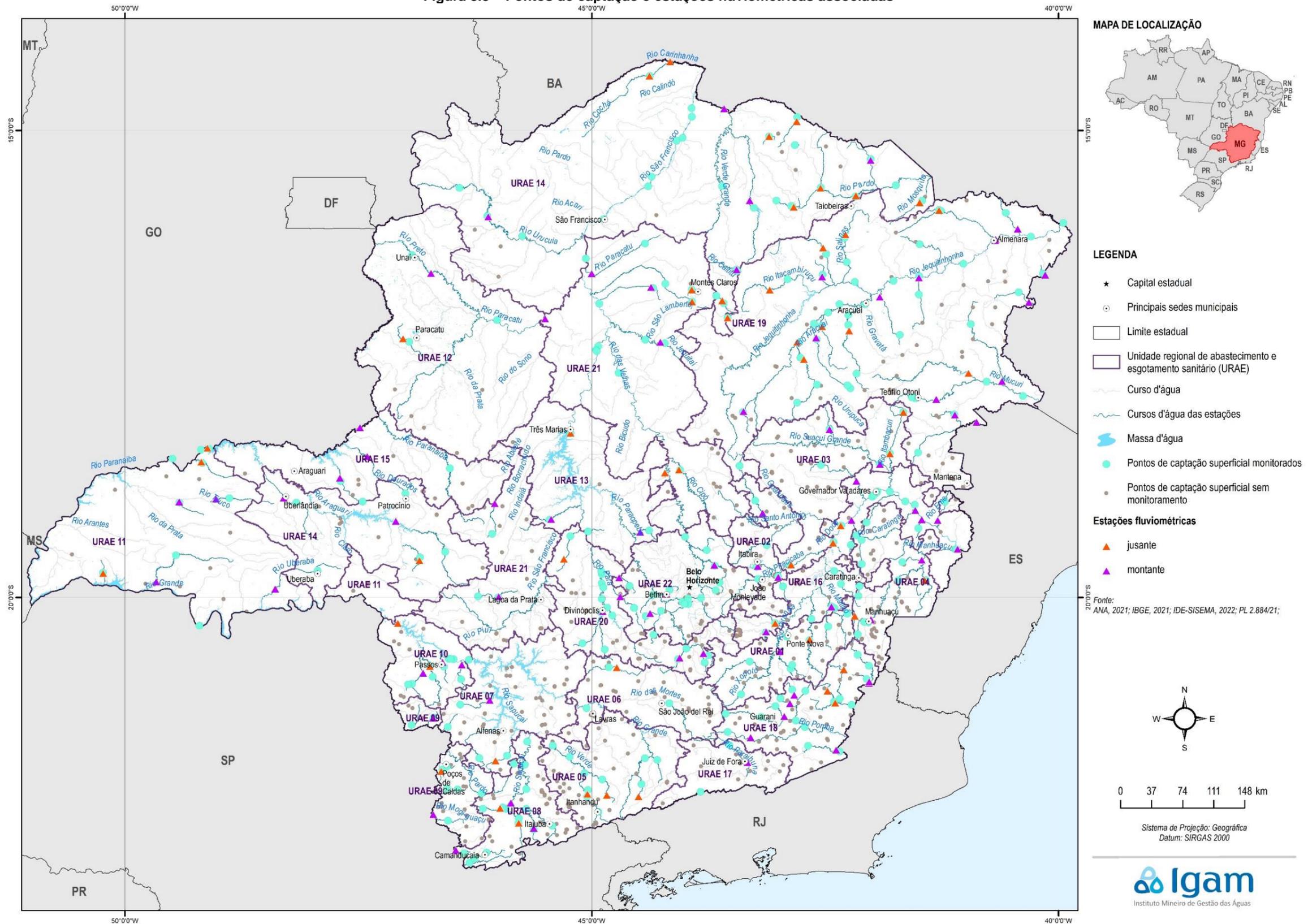
A atividade de mineração é bastante difundida e expressiva no estado de Minas Gerais, o que leva à existência de diversas barragens de rejeitos, com o despejo de resíduos tóxicos, por exemplo contaminados com mercúrio ou outras substâncias utilizadas durante os processos. A problemática envolvida com essa atividade relaciona-se, principalmente, ao alto potencial poluidor e destruidor que o seu rompimento provoca, intensificado pela fiscalização precária das condições operacionais para a atividade, sobretudo quando irregulares e ilegais.

As consequências do rompimento desse tipo de estrutura podem ser catastróficas, e demandam montante considerável de recursos para recuperação das áreas afetadas, além de comprometerem drasticamente os recursos hídricos envolvidos. No período analisado, o NEA registrou a ocorrência de 48 acidentes desse tipo, englobando rompimentos de barragens de rejeito, de mineração e despejos de poluentes associados a estas atividades. O evento de maior monta tratou do rompimento da barragem de Brumadinho, ocorrido em janeiro de 2019 e classificado como um dos maiores desastres ambientais do País, estando atrás apenas do acidente ocorrido em Mariana, em novembro de 2015.

Em 2020, ocorreram ainda mais dois eventos desse tipo no mesmo município, nas datas de 25 de novembro e 10 de dezembro. Em 2022, em 14 de junho, outro acidente relacionado ao tema ocorreu em Brumadinho novamente. Além desses de maior proporção, em 2022 ainda foram registradas outras oito ocorrências de mesma natureza, entre julho e dezembro, afetando os municípios de Serra do Salitre, Nova Lima (município com maior ocorrência desse tipo de evento no ano de 2022, registrando quatro acidentes) e Itatiaiuçu.

Associado aos acidentes, também cabe ressaltar problemas de qualidade das águas nos pontos de captações superficiais, constatados por meio das estações de monitoramento de qualidade e vazões. A Figura 8.3 apresenta a relação dos pontos de captação e as estações fluviométricas, indicando se estão a montante ou a jusante da captação, além dos pontos sem monitoramento. É possível observar que apenas 275 pontos possuem estações fluviométricas associadas aos corpos hídricos, das quais 117 (42,5%) estão localizadas a jusante da captação e 158 (57,4%) a montante.

Figura 8.3 – Pontos de captação e estações fluviométricas associadas



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do IDE-Sistema, 2022; Atlas Águas (ANA, 2021) e PL nº 2.884/21.



8.1.4 Impactos do Rompimento da Barragem de Fundão

Em 05 de novembro de 2015 ocorreu o rompimento da barragem de Fundão, de rejeitos de minério de ferro, localizada na bacia do rio Doce (UEG 4, região do Vale do Rio Doce), mais especificamente na CH DO1 (bacia hidrográfica do rio Piranga).

Segundo informações do relatório da ANA (2016), o rompimento da barragem liberou para o ambiente cerca de 34 milhões de metros cúbicos de rejeito de mineração. A onda atingiu a barragem de Santarém, situada a jusante e galgou-a, alcançando as povoações de Bento Rodrigues e Barra Longa nas margens do rio Gualaxo do Norte, passou pelo rio do Carmo, atingiu o rio Doce e, após 16 dias percorrendo aproximadamente 650 km, alcançou o mar em 21 de novembro de 2015, em Regência, Município de Linhares (ES).

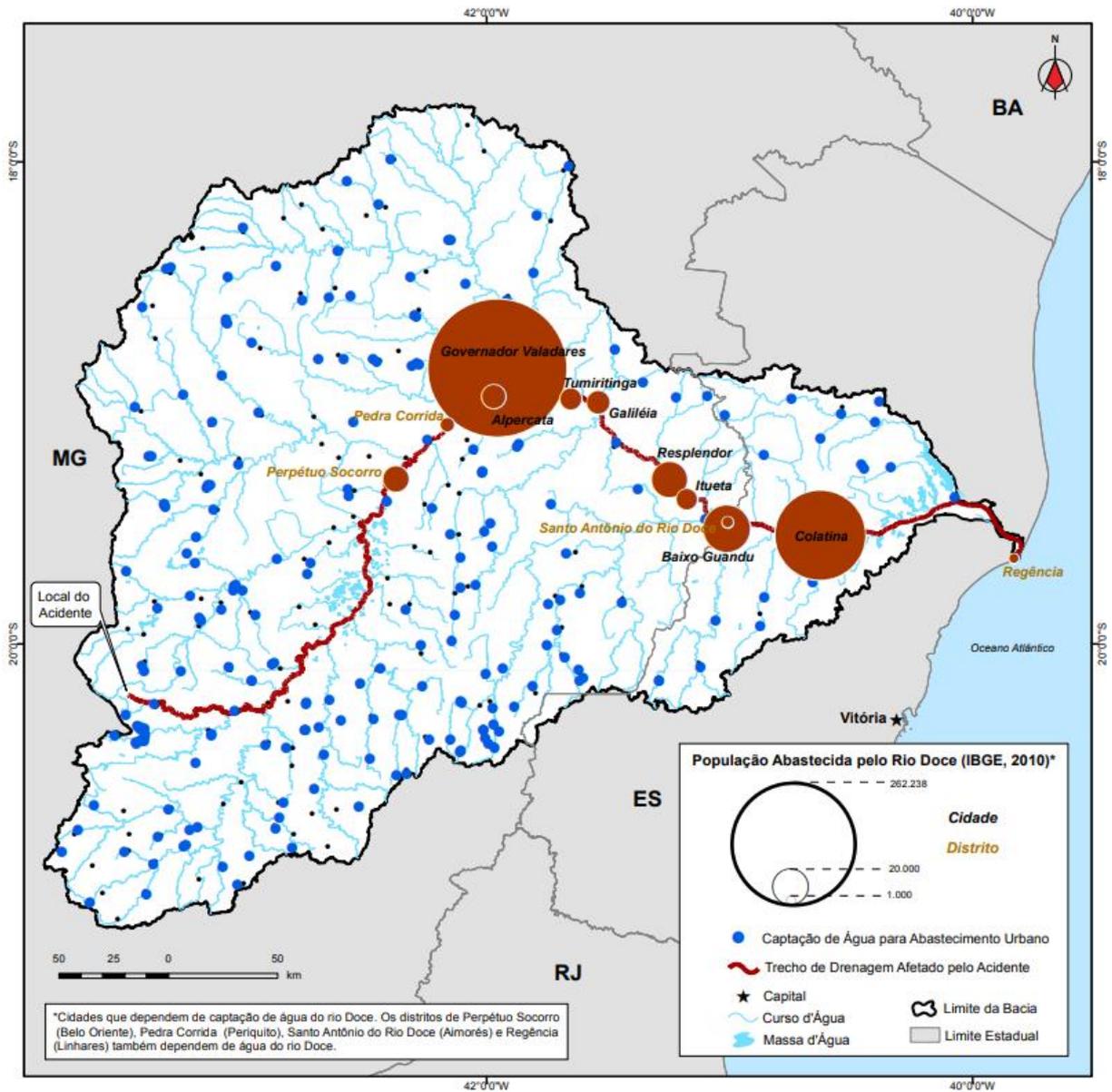
Ao longo do caminho de escoamento desses rejeitos, solos, vegetação e outros materiais foram arrastados, sendo parcialmente depositados ao longo das planícies de inundação, merecendo destaque as comunidades de Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo, localizadas no município de Mariana e que foram severamente afetadas, tendo parte de seu território soterrado.

Ainda segundo o relatório da ANA (2016), a passagem da pluma de rejeitos elevou bastante a concentração de sedimentos e os níveis de turbidez em todo o rio Doce por vários dias. Com isso, foi identificada a interrupção total ou parcial do abastecimento de água de 12 cidades que captam água diretamente no rio Doce, afetando uma população estimada em 424.000 pessoas. O abastecimento público nas principais cidades, após adaptações nas estações de tratamento de água, foi retomado gradativamente.

As alterações na qualidade da água causaram interrupção no fornecimento de água à população dos municípios e distritos com sistemas de abastecimento diretamente dependentes do rio Doce, tais como: Alpercata, Governador Valadares, Tumiritinga, Galiléia, Resplendor, Itueta e distrito de Aimorés, em Minas Gerais, além de outros no Espírito Santo.

A Figura 8.4 apresenta de forma espacial a relação de captações superficiais para abastecimento de água à época do rompimento da barragem de Fundão, com destaque para os distritos e cidades que tiveram seus abastecimentos impactados. Na sequência, a Figura 8.5 mostra a relação de municípios que tiveram suas captações suspensas à época. Destaca-se, entretanto, que foram retomadas logo na sequência, a partir do momento em que os resultados dos monitoramentos de qualidade mostraram redução dos índices de turbidez e outros parâmetros que afetam o padrão de qualidade para abastecimento público.

Figura 8.4 – Captações superficiais para abastecimento de água na bacia do Doce



Fonte: ANA, 2016.

Figura 8.5 – Suspensões no abastecimento de água nos municípios dependentes do rio Doce e medidas adotadas

ONDA DE REJEITO	Sede Municipal	UF	População Total (IBGE, 2015)	Dependência do Rio Doce	Efeitos no abastecimento de água durante o evento
noite 08/11	Belo Oriente	MG	25.619	Parcial	Utilização de caminhões-pipa com captação no rio Santo Antônio para abastecimento do distrito de Perpétuo Socorro
	Periquito	MG	7.103	Parcial	Paralisação no distrito de Pedra Corrida
	Alpercata	MG	7.478	Total	Paralisação em 08/11 e retomada em 01/12
noite 09/11	Governador Valadares	MG	278.363	Total	Paralisação na área urbana e distrito de São Vitor em 09/11. Abastecimento oficialmente normalizado em 01/12
noite 10/11	Tumiritinga	MG	6.669	Total	Utilização de poços profundos a partir de 09/11
manhã 11/11	Galiléia	MG	7.061	Total	Utilização de caminhões-pipa que trazem água de Conselheiro Pena a partir de 09/11
noite 12/11	Resplendor	MG	17.675	Total	Paralisação na área urbana em 12/11 (captação suspensa por determinação judicial). Distribuição de água do Córrego Barroso por caminhões-pipa
	Itueta	MG	6.087	Total	Captação de água bruta por caminhões-pipa no rio Manhuaçu a partir de 09/11
manhã 16/11	Aimorés	MG	25.694	Parcial	Captação suspensa no distrito de Santo Antônio do Rio Doce

Fonte: ANA, 2016.

8.1.5 Proposições de Ações de Planejamento e Investimentos Previstos

O Atlas Águas (ANA, 2021) estabeleceu tipologias de planejamento previstas para melhorar as condições de produção de água nos municípios brasileiros, desde a ampliação dos sistemas, até a indicação de busca por novo manancial, estudos complementares e implantação de novas infraestruturas.

- A principal intervenção prevista é a ampliação de sistemas, proposta para 28,5% dos municípios mineiros, com destaque para a URAE 14 (UEG2, região Norte do estado), que apresentou o maior número de municípios com necessidade desse tipo de intervenção. Já a URAE 13 (UEG1, região Central Mineira) foi a que apresentou o menor número de municípios com tal indigência;
- A busca por um novo manancial foi proposta para 11,0% dos municípios, sendo a URAE 19 (UEG5, regiões Jequitinhonha e Vale do Mucuri) a que apresentou o maior número de municípios para esta intervenção, enquanto as URAEs 05, 10, 13, 15, 17 e 18 não apresentaram necessidade deste tipo de interferência;
- Recomendou-se a implantação de infraestrutura para 10,0% dos municípios, com destaque para a URAE 22 (UEG1, RMBH), que apresentou maior número de municípios e a URAE 04 (UEG4, região do Vale do Rio Doce) que não apresentou tal necessidade;
- Destaca-se também o alto número de municípios que não tiveram nenhuma intervenção prevista, correspondentes a 49,0% do total, identificados, principalmente, na URAE 19 (UEG5, regiões Jequitinhonha e Vale do Mucuri).

No Quadro 8-5 é apresentado o número de municípios, por URAE, correspondente a cada tipologia prevista.

Quadro 8-5 – Número de municípios por tipologia de planejamento em produção de água prevista, por URAE

URAEs	Tipologia de Planejamento Prevista							Total
	Ampliação do Sistema	Ampliação do Sistema/ Infraestrutura Recomendada	Novo Manancial	Novo Manancial/ Infraestrutura Recomendada	Infraestrutura Potencial com Estudo Complementar	Infraestrutura recomendada	Não Previsto	
URAE 01	11	0	3	0	2	1	30	47
URAE 02	7	0	1	0	0	1	11	20
URAE 03	12	0	14	0	0	3	19	48
URAE 04	8	0	16	0	0	0	16	40
URAE 05	13	0	0	0	0	4	27	44
URAE 06	9	0	2	0	0	4	17	32
URAE 07	12	0	1	0	0	3	19	35
URAE 08	10	0	1	0	0	4	27	42
URAE 09	8	0	2	0	0	1	11	22
URAE 10	8	0	0	0	0	1	8	17
URAE 11	6	0	2	0	0	2	20	30
URAE 12	5	0	1	1	0	1	4	12
URAE 13	2	0	0	0	0	1	11	14
URAE 14	24	1	18	6	0	3	22	74
URAE 15	6	0	0	0	0	3	6	15
URAE 16	14	0	1	0	1	2	14	32
URAE 17	7	0	0	0	0	4	12	23
URAE 18	22	0	0	0	0	5	31	58
URAE 19	17	1	26	0	0	4	48	96
URAE 20	12	0	1	0	0	3	18	34
URAE 21	20	0	3	0	0	10	34	67
URAE 22	10	0	2	0	0	26	13	51
Total	243	2	94	7	3	86	418	853

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Águas (ANA,2021); e PL n° 2.884/21.

Em termos de distribuição de água, o Atlas Águas ainda apresenta a previsão de investimentos para essa rubrica, bem como para reposição de ativos relacionados à temática. O Quadro 8-6 apresenta os valores totais previstos por URAE.

Quadro 8-6 – Previsão de investimentos totais em distribuição de água, por URAE

URAEs	Investimentos Totais Previstos (Milhões de R\$)		
	Distribuição de Água	Reposição dos ativos de distribuição de água	Total
URAE 01	177,65	191,11	368,76
URAE 02	73,84	128,33	202,17
URAE 03	342,88	305,94	648,82
URAE 04	209,08	179,86	388,94
URAE 05	187,43	292,27	479,70
URAE 06	228,75	343,48	572,23
URAE 07	182,00	347,25	529,25
URAE 08	207,92	341,93	549,84
URAE 09	141,73	254,96	396,69
URAE 10	97,73	173,40	271,13
URAE 11	195,13	280,42	475,55
URAE 12	106,59	132,63	239,22
URAE 13	92,41	122,29	214,69
URAE 14	694,69	1.086,34	1.781,03
URAE 15	134,78	245,78	380,56
URAE 16	258,64	401,40	660,04
URAE 17	149,67	275,81	425,48
URAE 18	365,21	421,68	786,88
URAE 19	661,96	645,37	1.307,33
URAE 20	362,37	474,28	836,65
URAE 21	837,31	743,55	1.580,86
URAE 22	2.327,32	2.248,21	4.575,53
Total	8.035,07	9.636,29	17.671,36

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Águas (ANA,2021); e PL n° 2.884/21.

- Em nível estadual, foram previstos, ao todo, cerca de 8,0 bilhões de reais para investimentos em distribuição de água; e 9,6 bilhões de reais para investimentos em reposição dos ativos de distribuição de água, totalizando um investimento total para distribuição de água, até 2035, da ordem de 17,6 bilhões de reais;
- A URAE 22 (UEG1, RMBH) foi a que apresentou maior necessidade de investimentos, da ordem de 2,3 e 2,2 bilhões de reais em distribuição e reposição de ativos de distribuição de água, respectivamente, totalizando um investimento total de superior a 4,5 bilhões até 2035. É natural que apresente os maiores valores por tratar da Região Metropolitana de Belo Horizonte;
- A URAE 02 (UEG4, Região do Vale do Rio Doce) foi a que apresentou menor necessidade total de investimentos, pouco superior a 200 milhões de reais, sendo quase 74 milhões de reais em distribuição e cerca de 128 para reposição de ativos de distribuição de água até 2035.

Cabe salientar que foram previstos investimentos em distribuição de água para todos os municípios mineiros, sem exceção. Os valores correspondentes a cada município podem ser visualizados no Anexo I – Banco de Dados de Saneamento, na aba correspondente aos dados de água.

Os investimentos apresentados relacionam-se, principalmente, a ações que minimizem o índice de perdas de água na distribuição, seja através de pesquisa e reparo de vazamentos

nas redes, elaboração de cadastro técnico das obras lineares, substituição de hidrômetros e implantação de macro e micro medidores de água, dentre outras.

8.2 Esgotamento Sanitário

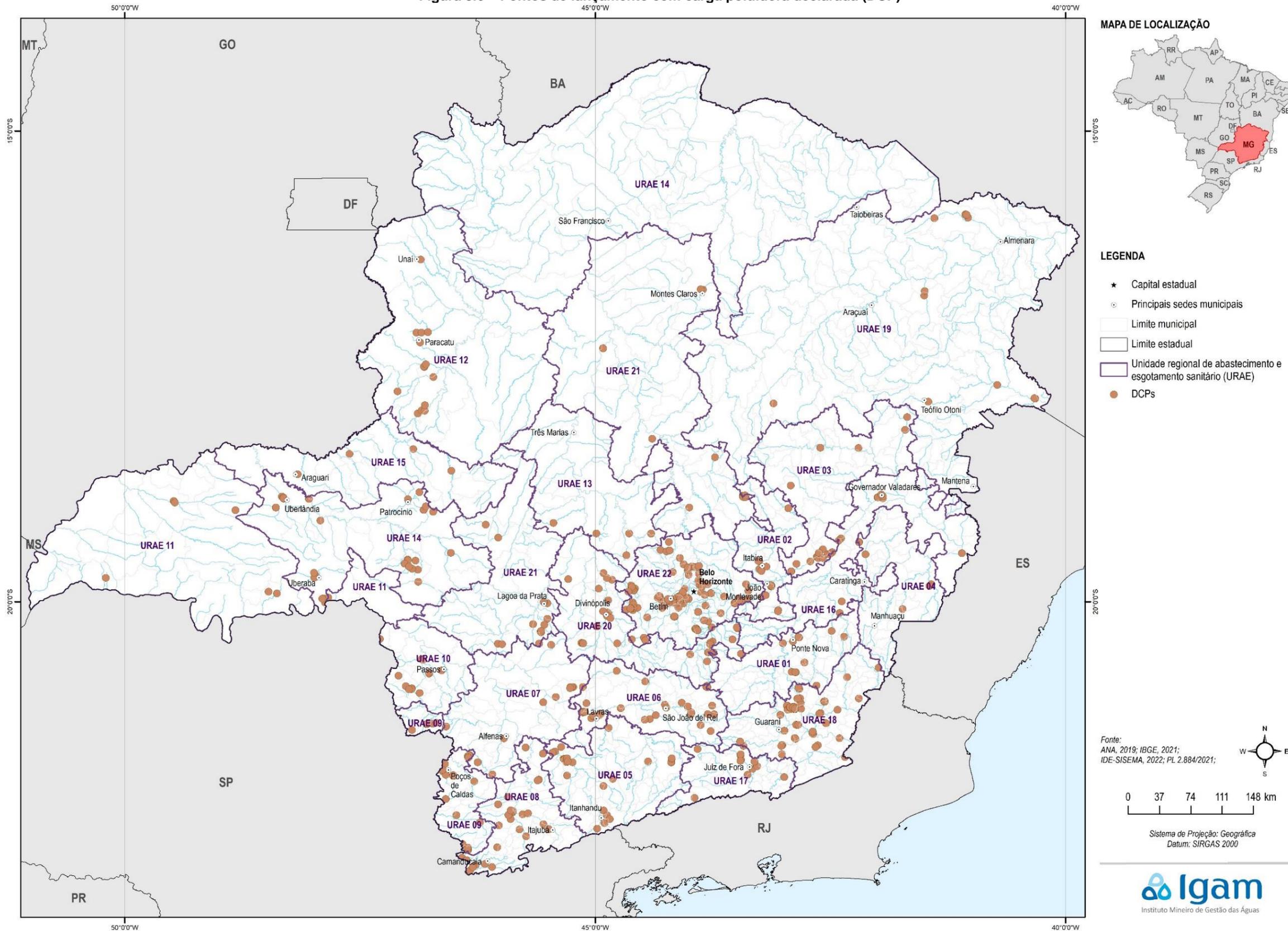
Em relação ao esgotamento sanitário, os pontos mais relevantes para a análise de segurança hídrica são a falta de tratamento de esgoto, o lançamento do efluente tratado (ou não) em local inadequado, bem como a má gestão do tratamento e disposição final do lodo.

A falta de tratamento de esgoto expõe riscos à saúde pública, através da disseminação de doenças causadas pelo lançamento de esgoto *in natura* no solo e nos recursos hídricos. Casos de malária, diarreia e viroses estão entre as enfermidades mais comuns.

O lançamento do efluente tratado de maneira inadequada, similar aos riscos da falta de tratamento, além da propagação de doenças, potencializa o risco de contaminação do solo, água e, principalmente, mananciais de abastecimento a jusante do lançamento, causando desequilíbrio na fauna e flora locais.

Além dos lançamentos de efluentes oriundos do processo de tratamento de esgoto, também há outros lançamentos com potencial poluidor nos corpos hídricos, cujas informações são disponibilizadas ao IGAM por meio de Declarações de Cargas Poluidoras (DCPs) para lançamento de efluentes. A Figura 8.6 apresenta espacialmente a localização desses despejos. É possível observar que há uma concentração maior desses pontos na URAE 22, especialmente na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Uma das formas de minimizar os impactos causados por esses lançamentos – tanto de efluentes de esgotamento sanitário, como de outras finalidades – seria implementar um sistema de outorga para lançamentos, com fiscalização e acompanhamento rigoroso dos órgãos ambientais e a efetiva verificação do atendimento à classe de enquadramento nos corpos receptores. Atualmente, a outorga para lançamento de efluentes ainda não é emitida em Minas Gerais para todas as bacias hidrográficas, tendo sido iniciada para a bacia do ribeirão da Mata, um afluente ao rio das Velhas, mas ainda carecendo sua expansão para o restante do estado.

Figura 8.6 – Pontos de lançamento com carga poluidora declarada (DCP)



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações de IGAM,2022; IDE-Sistema, 2022 e PL n° 2.884/21.

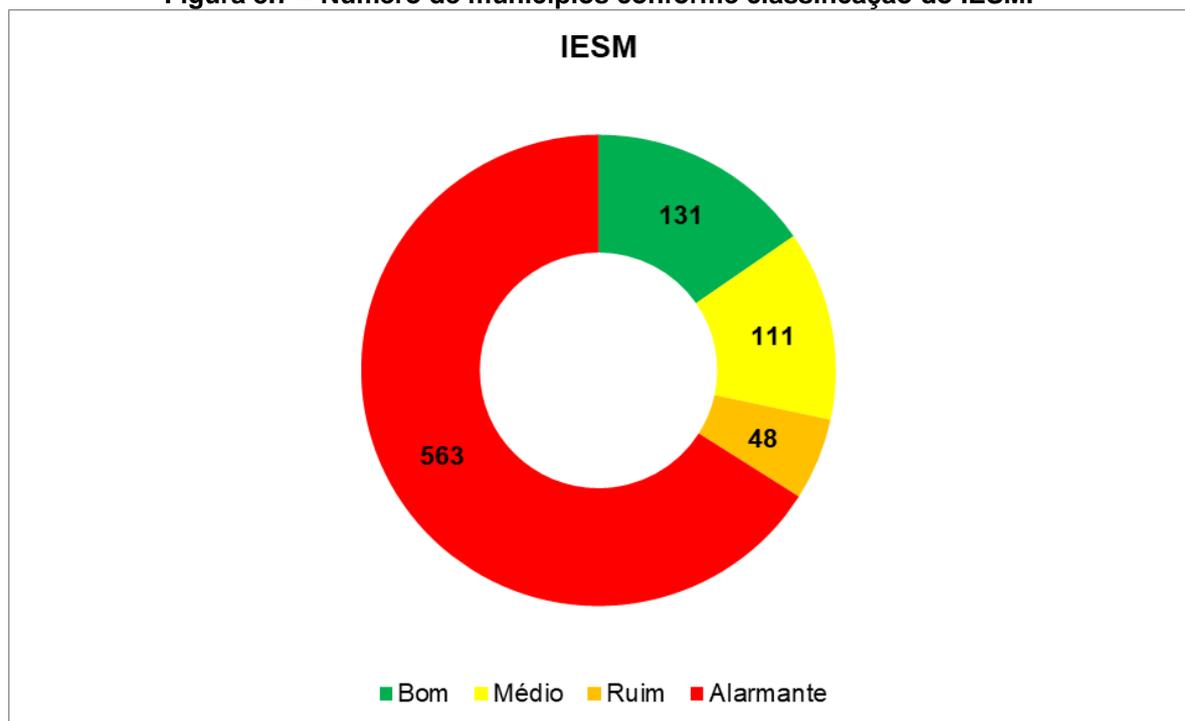


O lodo é o subproduto gerado a partir do processo de tratamento do esgotamento sanitário e corresponde à massa de sedimentos sólidos que foram removidos durante o tratamento. Depois de desidratados, devem ser dispostos de maneira adequada em aterros devidamente licenciados, incinerados ou reaproveitados.

No estado de Minas Gerais, o tratamento de lodo ocorre por desaguamento em centrífugas ou em leitos de secagem, secagem térmica ou digestão anaeróbia. Já a disposição final do lodo tem como destinos: aterros sanitários dentro da própria ETE ou municipais, valas ou aterros controlados.

Uma das formas de mensurar a criticidade do esgotamento sanitário é a eficiência do tratamento. A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) do Estado de Minas Gerais, por meio da Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (DAAES), desenvolveu o Índice de Avaliação do Sistema de Esgotamento Sanitário Municipal (IESM), cujo objetivo é classificar os municípios quanto à situação do esgotamento sanitário, em bom, médio, ruim e alarmante. A Figura 8.7 apresenta o número de municípios mineiros classificados em cada uma dessas categorias, conforme divulgação mais recente do Panorama Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, de 2021.

Figura 8.7 – Número de municípios conforme classificação do IESM.



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Panorama Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (IGAM, 2021).

Observa-se que parte importante dos municípios mineiros (66,0%) foi enquadrada como alarmante, enquanto 5,6% apresentaram IESM ruim; 13,0% foram categorizados como médio e apenas 15,4% apresentaram IESM bom. Esse resultado revela a necessidade de investimentos na maior parte dos municípios do estado para os sistemas de tratamento de esgoto.

8.2.1 Proposições de Ações e Investimentos Previstos

O Atlas Esgotos, publicado pela ANA em 2013, apresenta a relação de investimentos necessários para melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário em todos os municípios mineiros, tanto para a etapa de coleta, quanto de tratamento. O Quadro 8-7 apresenta os valores médios previstos por URAE.

Quadro 8-7 – Previsão de investimentos totais para os sistemas de esgotamento sanitário, por URAE

URAEs	Investimentos Totais Previstos (Milhões de R\$)		
	Coleta de Esgoto	Tratamento de Esgoto	Total
URAE 01	317,99	156,64	474,64
URAE 02	75,74	90,73	166,47
URAE 03	204,59	195,93	400,53
URAE 04	267,06	165,72	432,78
URAE 05	121,24	103,16	224,40
URAE 06	84,84	70,99	155,83
URAE 07	146,02	137,66	283,68
URAE 08	235,24	249,28	484,52
URAE 09	123,83	96,18	220,01
URAE 10	41,79	29,26	71,05
URAE 11	119,75	124,89	244,64
URAE 12	40,14	23,70	63,85
URAE 13	79,51	90,78	170,29
URAE 14	881,34	527,55	1.408,89
URAE 15	70,97	93,35	164,33
URAE 16	108,79	139,09	247,89
URAE 17	82,88	44,70	127,58
URAE 18	289,42	234,28	523,70
URAE 19	451,00	203,29	654,29
URAE 20	148,12	152,79	300,91
URAE 21	242,04	129,73	371,77
URAE 22	1.237,68	1.117,40	2.355,07
Total	5.370,00	4.177,10	9.547,10

Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do Atlas Esgoto (ANA, 2013).

- Em nível estadual, foram previstos, ao todo, cerca de 5,4 bilhões de reais para investimentos em coleta de esgoto; e quase 4,2 bilhões de reais para investimentos em tratamento de esgoto, totalizando um investimento total até 2035 da ordem de 9,6 bilhões de reais;
- A URAE 22 (UEG1, RMBH) foi a que apresentou maior necessidade de investimentos, da ordem de 1,2 e 1,1 bilhões de reais em coleta e tratamento de esgoto, respectivamente, totalizando um investimento total de mais de 2,3 bilhões até 2035;
- A URAE 12 (UEG3, Sudoeste do estado) foi a que apresentou menor necessidade de investimentos, da ordem de 40 e 24 milhões de reais em coleta e tratamento de esgoto, respectivamente, totalizando um investimento total de quase 64 milhões até 2035.

Cabe salientar que foram previstos investimentos para todos os municípios mineiros, sem exceção. Os valores detalhados correspondentes a cada município podem ser visualizados no Anexo I – Banco de Dados de Saneamento, na aba correspondente aos dados de esgoto.

8.3 Resíduos Sólidos

No que tange a segurança hídrica, a falta ou má gestão dos resíduos sólidos urbanos apresenta potencial importante de contaminação aos recursos hídricos, a partir da falta de coleta adequada nos municípios, bem como a disposição irregular em lixões ou aterros não certificados e devidamente licenciados que, a partir da produção do chorume, pode contaminar águas superficiais nas proximidades e as águas subterrâneas, a partir da infiltração do líquido contaminado por infiltração no solo, chegando até os aquíferos.

8.3.1 Proposição de Ações

Uma das formas de se minimizar os impactos causados pela má gestão é a elaboração de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, conforme a Lei nº 12.305/2010, em cada município mineiro e a implementação das ações previstas nos planos elaborados. O Quadro 8-8 apresenta a relação de municípios que possuem tal mecanismo em todo o estado de Minas Gerais.

Quadro 8-8 – Plano de gestão de resíduos sólidos, por URGR

URGRs	Plano de Gestão de Resíduos Sólidos			Total
	Possui	Não possui	Não Informado	
URGR 01	12	16	2	30
URGR 02	11	7	3	21
URGR 03	7	11	0	18
URGR 04	17	24	2	43
URGR 05	11	6	0	17
URGR 06	14	17	3	34
URGR 07	16	5	1	22
URGR 08	6	17	2	25
URGR 09	8	5	1	14
URGR 10	6	17	2	25
URGR 11	17	15	2	34
URGR 12	8	20	1	29
URGR 13	10	3	5	18
URGR 14	10	11	3	24
URGR 15	18	16	9	43
URGR 16	5	14	3	22
URGR 17	5	21	8	34
URGR 18	5	6	2	13
URGR 19	9	7	1	17
URGR 20	16	13	2	31
URGR 21	16	22	5	43
URGR 22	10	8	1	19
URGR 23	7	12	2	21
URGR 24	7	5	1	13
URGR 25	17	24	3	44
URGR 26 ALTO	5	11	0	16
URGR 26 MÉDIO	2	7	5	14
URGR 26 BAIXO	7	15	1	23
URGR 27	5	15	5	25
URGR 28	14	15	1	30
URGR 29	12	13	4	29
URGR 30	13	15	7	35
URGR 31	4	10	4	18
URGR 32	3	5	1	9
Total	333	428	92	853

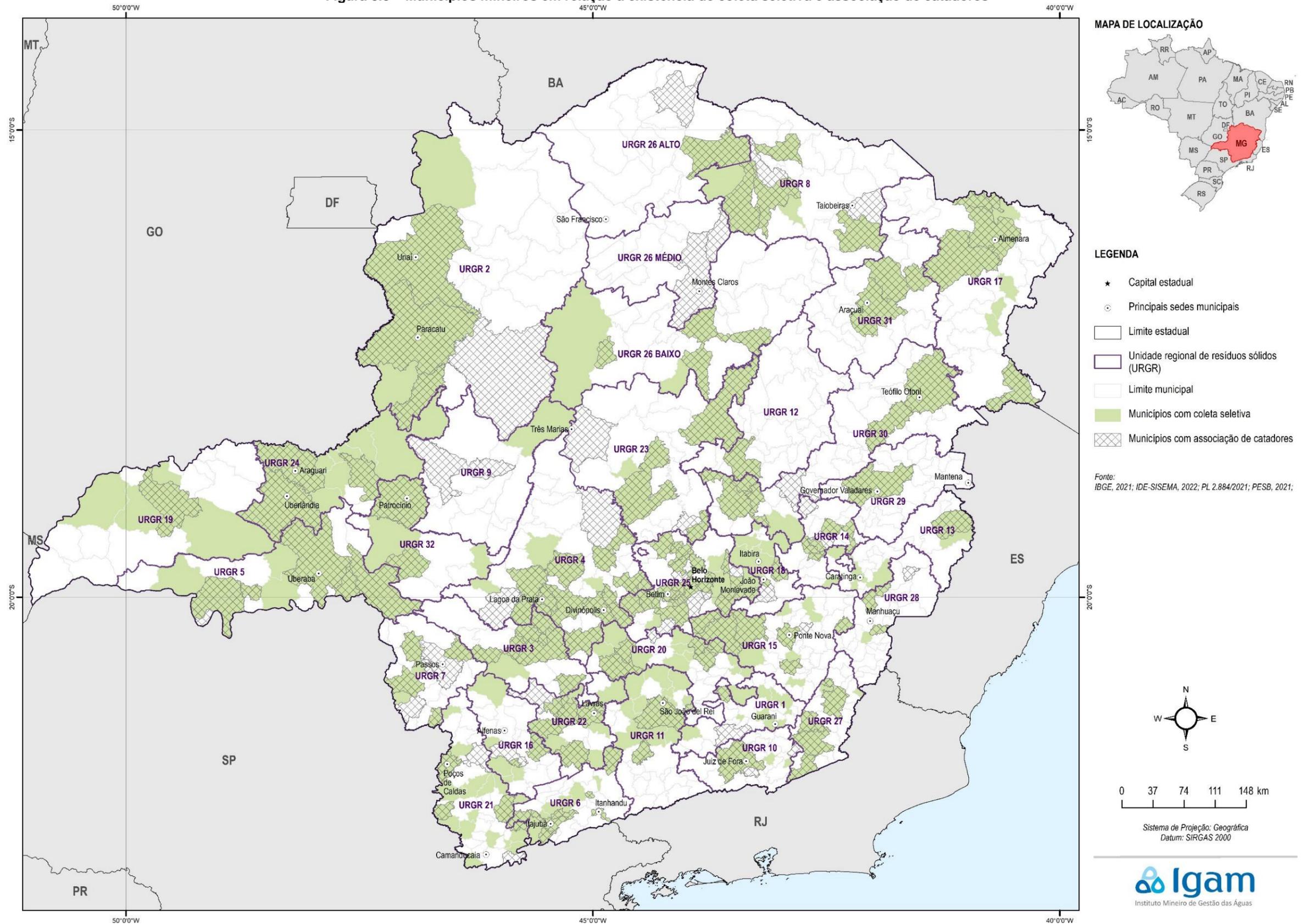
Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS e PL nº 2.884/21.

Observa-se que cerca de metade dos municípios mineiros (50,2%) não possui Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, enquanto apenas 39,0% o possuem; em 10,8% dos municípios

a informação não foi declarada. Evidencia-se, assim, a necessidade de se investir na elaboração desses planos, constituindo uma forte ferramenta para auxiliar na gestão dos resíduos sólidos urbanos e minimizar seus impactos.

Além disso, programas de educação ambiental para aumentar a conscientização da população quanto à importância de se realizar a coleta seletiva são fundamentais, além de regularizar associações de catadores municipais, principalmente nos municípios em que a coleta seletiva não ocorre de maneira oficial pela prefeitura. A Figura 8.8 apresenta os municípios mineiros em relação à presença de coleta seletiva e associação de catadores municipal. A figura em questão mostra uma maior concentração dos municípios com coleta seletiva implementada nas regiões central do estado, Triângulo Mineiro e Sul.

Figura 8.8 – Municípios mineiros em relação à existência de coleta seletiva e associação de catadores



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações do PESB, 2022; IDE-Sistema, 2022 e PL n° 2.884/21.



8.4 Drenagem Urbana

Em relação à segurança hídrica, a drenagem urbana e o manejo de águas pluviais se mostram intimamente relacionados, uma vez que em grandes centros constata-se mais frequente a ocorrência de inundações, enxurradas e alagamentos, como efeito das alterações climáticas exponentes nos últimos anos.

No que tange esse tema, a implantação e gestão de sistemas eficientes e bem dimensionados de drenagem urbana, aliada a um planejamento estratégico e multidisciplinar para identificar áreas vulneráveis e de risco, é imprescindível para garantir a segurança hídrica municipal evitando, assim, que um elevado número de recursos humanos, materiais e naturais sejam perdidos com a ocorrência e consequência de eventos hidrológicos extremos cada vez mais frequentes.

8.4.1 Municípios Críticos para Ação em Drenagem Urbana Sustentável

O Quadro 8-9 expõe o indicador GE016, que classifica a criticidade do município:

Os municípios críticos para ação em drenagem urbana sustentável do Programa de Prevenção de Desastres Naturais do Governo Federal são os municípios brasileiros prioritários mapeados e setorizados pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil - com Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massas e Enchentes e cujo processo dominante seja decorrente de eventos hidrológicos críticos: inundação, enxurrada, enchente ou alagamento. (SNIS, 2021)

Quadro 8-9 – Municípios críticos para ação em drenagem urbana, setorizados pelo CPRM

URAEs	Número de Municípios Críticos			Total
	Sim	Não	Não informado	
URAE 01	12	35	0	47
URAE 02	3	15	2	20
URAE 03	12	29	7	48
URAE 04	11	25	4	40
URAE 05	5	37	2	44
URAE 06	4	26	2	32
URAE 07	1	32	2	35
URAE 08	10	30	2	42
URAE 09	3	18	1	22
URAE 10	0	17	0	17
URAE 11	0	29	1	30
URAE 12	3	8	1	12
URAE 13	1	13	0	14
URAE 14	6	65	3	74
URAE 15	0	14	1	15
URAE 16	9	19	4	32
URAE 17	5	16	2	23
URAE 18	11	43	4	58
URAE 19	14	76	6	96
URAE 20	5	28	1	34
URAE 21	2	61	4	67
URAE 22	12	38	1	51
Total	129	674	50	853

Fonte: Elaboração própria, a partir de informações da série histórica do SNIS; e PL n° 2.884/21.

Assim, 15,1% dos municípios mineiros estão classificados como críticos para ações em drenagem urbana sustentável, com áreas de alto e muito alto risco de movimentos de massas e enchentes, decorrentes de eventos hidrológicos críticos.

8.4.2 Proposições de Ações

Uma das ações para minimizar os efeitos de tais fenômenos é a implantação de sistemas de alertas de riscos hidrológicos municipais. O Quadro 8-10 apresenta o número de municípios do estado de Minas Gerais que possui tal mecanismo.

Quadro 8-10 – Número de municípios que possui sistema de alertas de riscos hidrológicos implantados

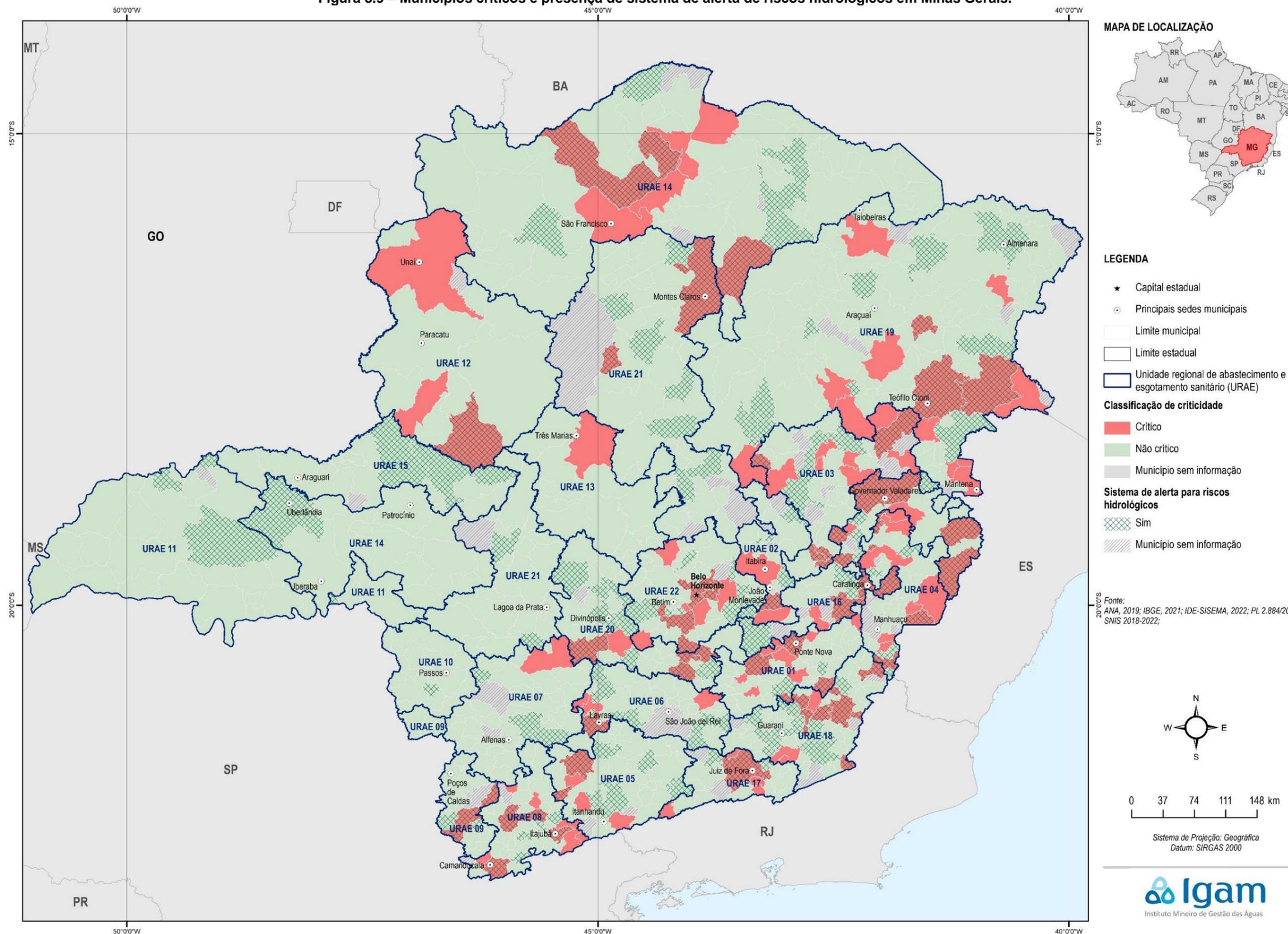
URAEs	Sistema de Alerta Hidrológico			Total
	Sim	Não	Não informado	
URAE 01	7	40	0	47
URAE 02	5	13	2	20
URAE 03	11	30	7	48
URAE 04	9	27	4	40
URAE 05	10	32	2	44
URAE 06	9	21	2	32
URAE 07	3	30	2	35
URAE 08	8	32	2	42
URAE 09	5	16	1	22
URAE 10	1	16	0	17
URAE 11	4	25	1	30
URAE 12	1	10	1	12
URAE 13	0	14	0	14
URAE 14	9	62	3	74
URAE 15	2	12	1	15
URAE 16	11	17	4	32
URAE 17	3	18	2	23
URAE 18	19	35	4	58
URAE 19	15	75	6	96
URAE 20	13	20	1	34
URAE 21	11	52	4	67
URAE 22	17	33	1	51
Total	173	630	50	853

Fonte: Elaboração própria, a partir de informações da série histórica do SNIS; e PL nº 2.884/21.

Observa-se que a maioria dos municípios mineiros (73,9%) não possui sistema de alerta de riscos hidrológicos implantados, podendo ser pensado tal planejamento e implementação nos próximos anos, como forma de preparação para a ocorrência de eventos críticos de cheias.

A Figura 8.9 apresenta especialmente os municípios mineiros classificados quanto à sua criticidade e a presença ou não de sistemas de alertas hidrológicos. Observa-se maior concentração de municípios com índice de criticidade nas regiões Central, Leste e Zona da Mata do estado, mas também alguns no Sul, Noroeste e Norte do estado.

Figura 8.9 – Municípios críticos e presença de sistema de alerta de riscos hidrológicos em Minas Gerais.



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; IDE-Sistema, 2022; e PL n° 2.884/21.



Além da comunicação de riscos associados aos eventos hidrológicos, o planejamento municipal é fundamental para garantir a segurança de todos os habitantes. No Quadro 8-11 apresenta-se a relação de municípios que possuem mapeamento das áreas de risco, seja ele integral ou parcial.

Quadro 8-11 – Relação de municípios que possuem mapeamento das áreas de risco

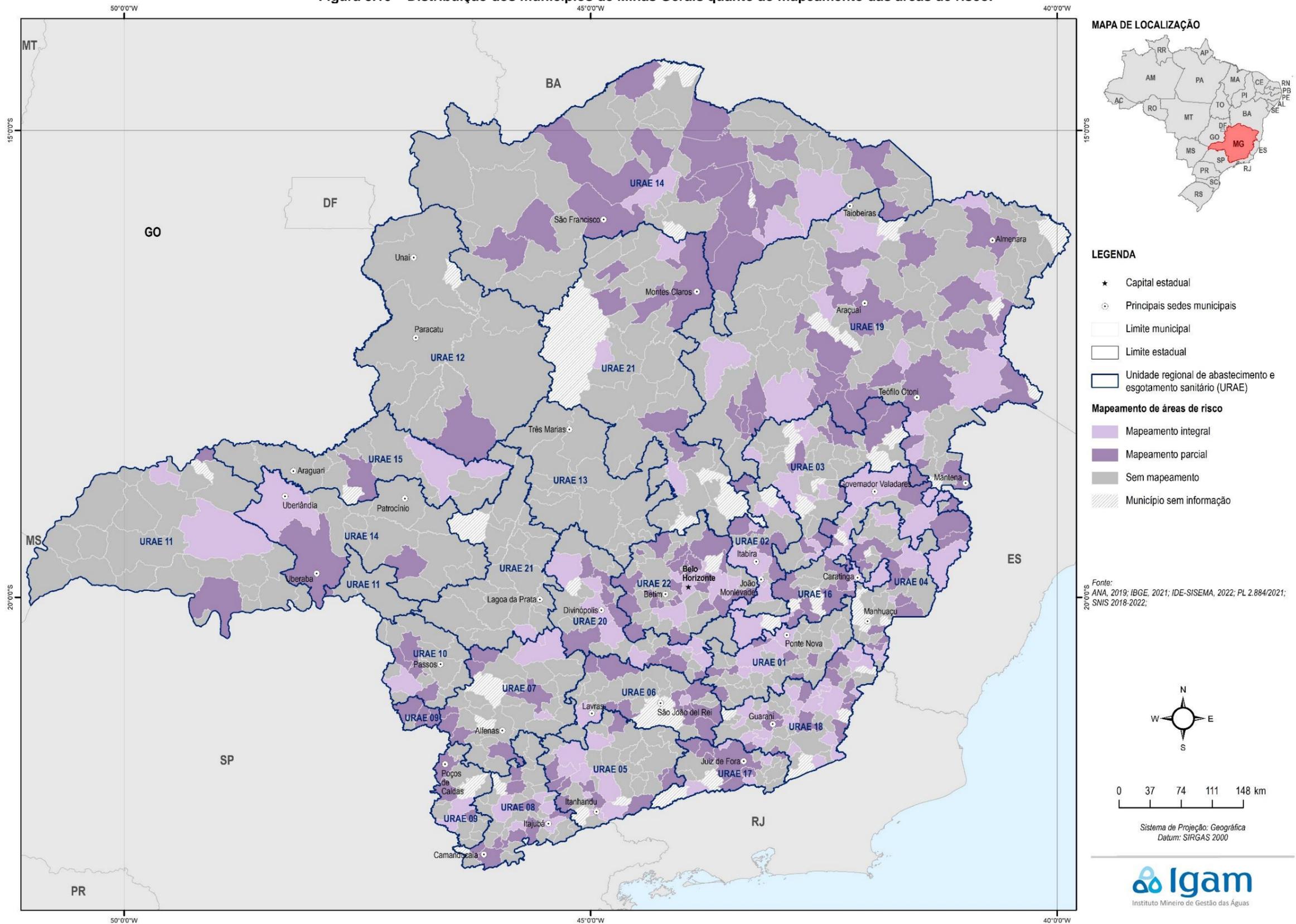
URAEs	Mapeamento das áreas de risco				Total
	Integral	Parcial	Não possui	Não informado	
URAE 01	8	7	32	0	47
URAE 02	7	5	6	2	20
URAE 03	8	10	23	7	48
URAE 04	5	11	20	4	40
URAE 05	8	10	24	2	44
URAE 06	4	9	17	2	32
URAE 07	3	7	23	2	35
URAE 08	5	9	26	2	42
URAE 09	2	6	13	1	22
URAE 10	1	4	12	0	17
URAE 11	2	3	24	1	30
URAE 12	0	1	10	1	12
URAE 13	0	0	14	0	14
URAE 14	4	18	49	3	74
URAE 15	1	1	12	1	15
URAE 16	9	10	9	4	32
URAE 17	4	6	11	2	23
URAE 18	21	11	22	4	58
URAE 19	12	27	51	6	96
URAE 20	8	8	17	1	34
URAE 21	4	6	53	4	67
URAE 22	6	22	22	1	51
Total	122	191	490	50	853

Fonte: Elaboração própria, a partir de informações da série histórica do SNIS e PL n° 2.884/21.

No estado de Minas Gerais, apenas 14,3% dos municípios possuem mapeamento integral das áreas de risco, enquanto 22,3% apresentam mapeamento parcial. Já a grande maioria – 57,4% dos municípios, não possuem nenhum tipo de mapeamento dessas áreas. Destaca-se a URAE 18 (UEG7, região da Zona da Mata), que apresentou o maior número de municípios com mapeamento integral (21) e a URAE 19 (UEG5, regiões Jequitinhonha e Vale do Mucuri), que apresentou o maior número de municípios sem nenhum tipo de mapeamento das áreas de risco (53).

A Figura 8.10 apresenta especialmente a informação apresentada no quadro anterior, permitindo assim, uma visão localizada da distribuição dos municípios mineiros quanto ao mapeamento das áreas de risco a eventos hidrológicos críticos.

Figura 8.10 – Distribuição dos municípios de Minas Gerais quanto ao mapeamento das áreas de risco.



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; IDE-Sistema, 2022; e PL n° 2.884/21..



Na sequência, a principal ferramenta dentro do planejamento voltado a essa temática deve ser a existência de um plano diretor com diretrizes para ações voltadas à drenagem urbana e o manejo de águas pluviais, bem como o cadastro técnico (georreferenciado) das obras lineares municipais, para facilitar as alternativas a serem aventadas e, conseqüentemente, a tomada de decisões. O Quadro 8-12 apresenta a relação do número de municípios que possuem plano diretor e cadastro técnico das obras lineares.

Quadro 8-12 – Relação de municípios que possuem plano diretor de drenagem urbana e cadastro técnico de obras lineares

URAEs	Plano Diretor de Drenagem Urbana		Cadastro Técnico de Obras Lineares		Não informado	Total
	Sim	Não	Sim	Não		
URAE 01	2	45	12	35	0	47
URAE 02	4	14	8	10	2	20
URAE 03	4	37	9	32	7	48
URAE 04	4	32	9	27	4	40
URAE 05	4	38	13	29	2	44
URAE 06	5	25	11	19	2	32
URAE 07	2	31	7	26	2	35
URAE 08	3	37	13	27	2	42
URAE 09	2	19	6	15	1	22
URAE 10	3	14	7	10	0	17
URAE 11	2	27	9	20	1	30
URAE 12	1	10	2	9	1	12
URAE 13	1	13	5	9	0	14
URAE 14	3	68	12	59	3	74
URAE 15	4	10	6	8	1	15
URAE 16	4	24	8	20	4	32
URAE 17	1	20	3	18	2	23
URAE 18	5	49	14	40	4	58
URAE 19	5	85	24	66	6	96
URAE 20	4	29	13	20	1	34
URAE 21	5	58	18	45	4	67
URAE 22	9	41	23	27	1	51
Total	77	726	232	571	50	853

Fonte: Elaboração própria, a partir de informações da série histórica do SNIS e PL n° 2.884/21.

Observa-se que apenas 9,0% dos municípios mineiros possuem Plano Diretor de Drenagem Urbana, com destaque para a URAE 22 que apresentou o maior número de municípios que o possuem, lembrando que essa Unidade trata da RMBH; já as URAEs 12 (UEG2, região Noroeste), 13 (UEG1, região Central Mineira) e 17 (UEG7, região da Zona da Mata) apresentaram apenas um município cada com Plano Diretor de Drenagem elaborado.

Quanto ao cadastro técnico de obras lineares, observa-se um maior número de municípios que o possuem – 27,2%, porém ainda representa um baixo número de municípios com esse instrumento. Destaca-se, em números absolutos, a URAE 19 (UEG5, regiões Jequitinhonha e Vale do Mucuri), que apresentou o maior número de municípios com esse cadastro, enquanto a URAE 12 (UEG2, região Noroeste) apresentou o menor número de municípios com cadastro técnico de obras lineares. Ao se analisar em números relativos, porém, observa-se que a URAE 22 tem melhor situação, com 46,0% de seus municípios com cadastro técnico e a URAE 17 na pior situação, com apenas 14,3% de seus municípios com cadastro.

É possível, ainda, averiguar a existência de projetos básicos, executivos ou “as Built” de unidades operacionais de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. O Quadro 8-13 apresenta o número de municípios e seu status de planejamento.

Quadro 8-13 – Relação de municípios que possuem projetos básicos, executivos ou “as Built” de unidades operacionais de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

URAEs	Projetos básicos, executivos ou “as Built” de DMAPU			Total
	Sim	Não	Não informado	
URAE 01	7	40	0	47
URAE 02	6	12	2	20
URAE 03	4	37	7	48
URAE 04	7	29	4	40
URAE 05	5	37	2	44
URAE 06	7	23	2	32
URAE 07	3	30	2	35
URAE 08	7	33	2	42
URAE 09	3	18	1	22
URAE 10	4	13	0	17
URAE 11	6	23	1	30
URAE 12	2	9	1	12
URAE 13	1	13	0	14
URAE 14	9	62	3	74
URAE 15	4	10	1	15
URAE 16	8	20	4	32
URAE 17	1	20	2	23
URAE 18	5	49	4	58
URAE 19	12	78	6	96
URAE 20	5	28	1	34
URAE 21	17	46	4	67
URAE 22	17	33	1	51
Total	140	663	50	853

Fonte: Elaboração própria, a partir de informações da série histórica do SNIS e PL nº 2.884/21.

Ao todo, no estado de Minas Gerais há projetos básicos, executivos ou “as Built” relacionados à drenagem urbana e manejo de águas pluviais em aproximadamente 16,4% dos municípios, enquanto a maioria – 77,7% não possui qualquer tipo de projeto em andamento, o que seria de grande relevância para dar subsídio ao investimento nesse eixo do setor de saneamento.

8.5 Priorização dos Municípios para Investimentos relacionados à Segurança Hídrica

Após todas as análises realizadas, foi definida uma metodologia de priorização, considerando uma série de parâmetros utilizados na presente análise. Destaca-se que se trata de uma análise preliminar, uma vez que a priorização propriamente dita será realizada na etapa 3 do presente estudo.

Para se determinar a priorização dos municípios para investimentos relacionados ao incremento da segurança hídrica, adotou-se uma análise integrada dos quatro eixos do saneamento, com a seleção de dez critérios dentre todos os parâmetros e indicadores analisados, ressaltando os de maior relevância para cada temática. Então, para cada critério foram atribuídas pontuações, conforme as possibilidades que cada um apresentou. No total, para cada critério foram atribuídos 15 pontos, distribuídos proporcionalmente aos seus níveis de impacto na segurança hídrica. Depois, cada critério recebeu um peso, conforme sua relevância e impacto para a segurança hídrica. Por fim, as pontuações foram ponderadas com

os pesos de cada critério e, conforme o índice final obtido, o município foi classificado quanto à priorização de investimentos. Na sequência, são apresentados os critérios escolhidos, as pontuações e pesos relacionados, os escores finais e a classificação de cada município, bem como os principais resultados.

8.5.1 Critérios, Pontuações e Pesos

Foram selecionados como critérios para priorização de investimentos os indicadores mais relevantes dentro de cada eixo do saneamento, com destaque para o abastecimento de água e esgotamento sanitário, maiores protagonistas quando se fala em segurança hídrica, em que foram selecionados três critérios para cada tema, enquanto para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana foram selecionados dois critérios para cada setor. Os critérios selecionados foram:

- **Abastecimento de Água:**
 - Critério 1: Déficit de abastecimento total – a partir do indicador de atendimento total (IN055), calculou-se a diferença entre o indicador e a meta estabelecida pelo NMLS, igual a 99%. Os resultados foram agrupados em intervalos, e cada um recebeu uma pontuação;
 - Critério 2: Níveis de eficiência (produção de água, distribuição de água e índice de segurança hídrica) – este item se subdivide em três categorias, considerando os níveis de eficiência de indicados no Atlas Águas para cada um deles;
 - Critério 3: Suficiência de reservação de água – foi avaliada a suficiência de reservação de água de cada município, conforme resultados apresentados no item 4.3.4, que por sua vez foram obtidos a partir da definição da capacidade de reservação per capita municipal total e a recomendação de reservação máxima como 1/3 do consumo máximo diário;
- **Esgotamento Sanitário:**
 - Critério 4: Déficit de atendimento total – a partir do indicador de atendimento total (IN056), calculou-se a diferença entre o indicador e a meta estabelecida pelo NMLS, igual a 90%. Os resultados foram agrupados em intervalos, e cada um recebeu uma pontuação;
 - Critério 5: Déficit de tratamento de esgoto – a partir do indicador do índice de tratamento de esgoto (IN016), calculou-se a diferença entre o indicador e a meta estabelecida pelo NMLS, igual a 90%. Os resultados foram agrupados em intervalos, e cada um recebeu uma pontuação;
 - Critério 6: Índice de avaliação do esgotamento sanitário (IESM) – a partir dos resultados apontados pelo estudo da DAAES/SEMAD para a avaliação do esgotamento sanitário de cada município, foi atribuída pontuação para cada um dos níveis observados;
- **Drenagem Urbana:**
 - Critério 7: Município crítico quanto à drenagem – com base nos dados do indicador GE016, em que classifica o município em crítico ou não crítico a eventos hidrológicos extremos, conforme definição do CPRM;

- Critério 8: Mapeamento das áreas de risco de inundação – com base nos dados do indicador RI009, que apresenta a existência ou não de mapeamento das áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos, uma das principais recomendações deste estudo para a temática de drenagem;
- Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:
 - Critério 9: Coleta seletiva no município – a partir das informações do PESB, foram classificados os municípios que possuem ou não a prática implantada;
 - Critério 10: Destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos: a partir das informações do PESB, foram classificados os municípios conforme a adequação ambiental da destinação dos resíduos sólidos.

As pontuações e os pesos de cada critério são apresentados no Quadro 8-14. Vale ressaltar que a consideração para a definição de cada peso foi: 5 para alto impacto na segurança hídrica; 3 para médio impacto e 2 para baixo impacto.

Quadro 8-14 – Relação dos critérios, pontuações e pesos

Eixo do Saneamento	Critérios	Classificações possíveis	Pontuações atribuídas	Peso do critério
Abastecimento de Água	1 – Déficit de abastecimento total	Não informado	0	5
		0% -20%	1	
		20% -40%	2	
		40% -60%	3	
		60% -80%	4	
	80% -100%	5		
	2 – Níveis de eficiência 2.1 – Produção de água 2.2 – Distribuição de Água 2.3 – Índice de Segurança Hídrica Urbano	Máxima	1	5
		Alta	2	
		Média	3	
		Baixa	4	
		Mínima	5	
	3 – Suficiência de reservação de água	Não informado	0	5
		Suficiente	5	
		Insuficiente	10	
	Esgotamento Sanitário	4 – Déficit de atendimento total de esgotamento sanitário	Não informado	0
0% -20%			1	
20% -40%			2	
40% -60%			3	
60% -80%			4	
80% -100%		5		
5 – Déficit de tratamento de esgoto		Não informado	0	3
		0% -20%	1	
		20% -40%	2	
		40% -60%	3	
		60% -80%	4	
80% -100%		5		
6 – Índice de avaliação do esgotamento sanitário - IESM		Bom	1	3
		Médio	2	
		Ruim	5	
	Alarmante	7		
Drenagem Urbana	7 – Município crítico quanto à eventos hidrológicos extremos	Não informado	0	2
		Sim	10	
		Não	5	
	8 – Mapeamento das áreas de risco de inundação	Não informado	0	2
		Sim	5	
		Não	10	
Gestão de Resíduos Sólidos	9 – Coleta seletiva	Sim	5	2
		Não	10	
	10 – Destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos	Sim	5	2
		Não	10	

Fonte: Elaboração própria.

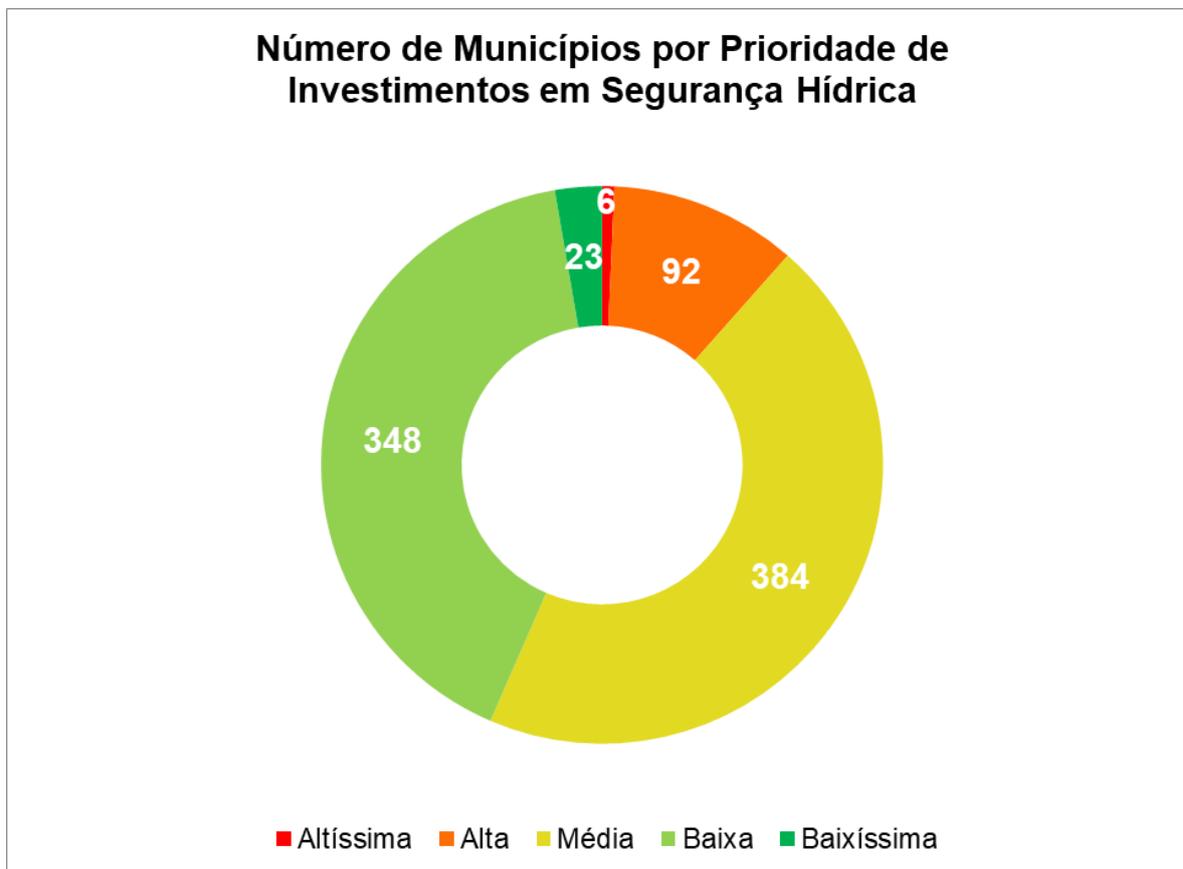
8.5.2 Resultados das Análises de Priorização

A partir do cálculo dos escores para todos os municípios, os resultados foram classificados conforme a necessidade de priorizar os investimentos nas seguintes categorias:

- **Altíssima:** foram enquadrados nessa categoria os municípios que apresentaram pontuação final igual ou superior a 235 pontos, indicando elevadíssima urgência em investimentos para se aumentar a segurança hídrica;
- **Alta:** foram enquadrados nessa categoria os municípios que apresentaram pontuação final acima igual ou superior a 195 e menor que 235, indicando elevada urgência em investimentos para se aumentar a segurança hídrica;
- **Média:** foram enquadrados nessa categoria os municípios que apresentaram pontuação final acima igual ou superior a 155 e menor que 195, indicando média urgência em investimentos para se aumentar a segurança hídrica;
- **Baixa:** foram enquadrados nessa categoria os municípios que apresentaram pontuação final acima igual ou superior a 115 e menor que 155, indicando pouca urgência em investimentos para se aumentar a segurança hídrica;
- **Baixíssima:** foram enquadrados nessa categoria os municípios que apresentaram pontuação final acima igual ou superior a 75 e menor que 115, indicando pouquíssima urgência em investimentos para se aumentar a segurança hídrica.

A análise completa pode ser verificada no Anexo I – Banco de Dados de Saneamento, planilha digital, na aba Priorização_Investimentos. Os principais resultados observados são apresentados na Figura 8.11.

Figura 8.11 – Distribuição dos municípios de Minas Gerais quanto à priorização de investimentos.

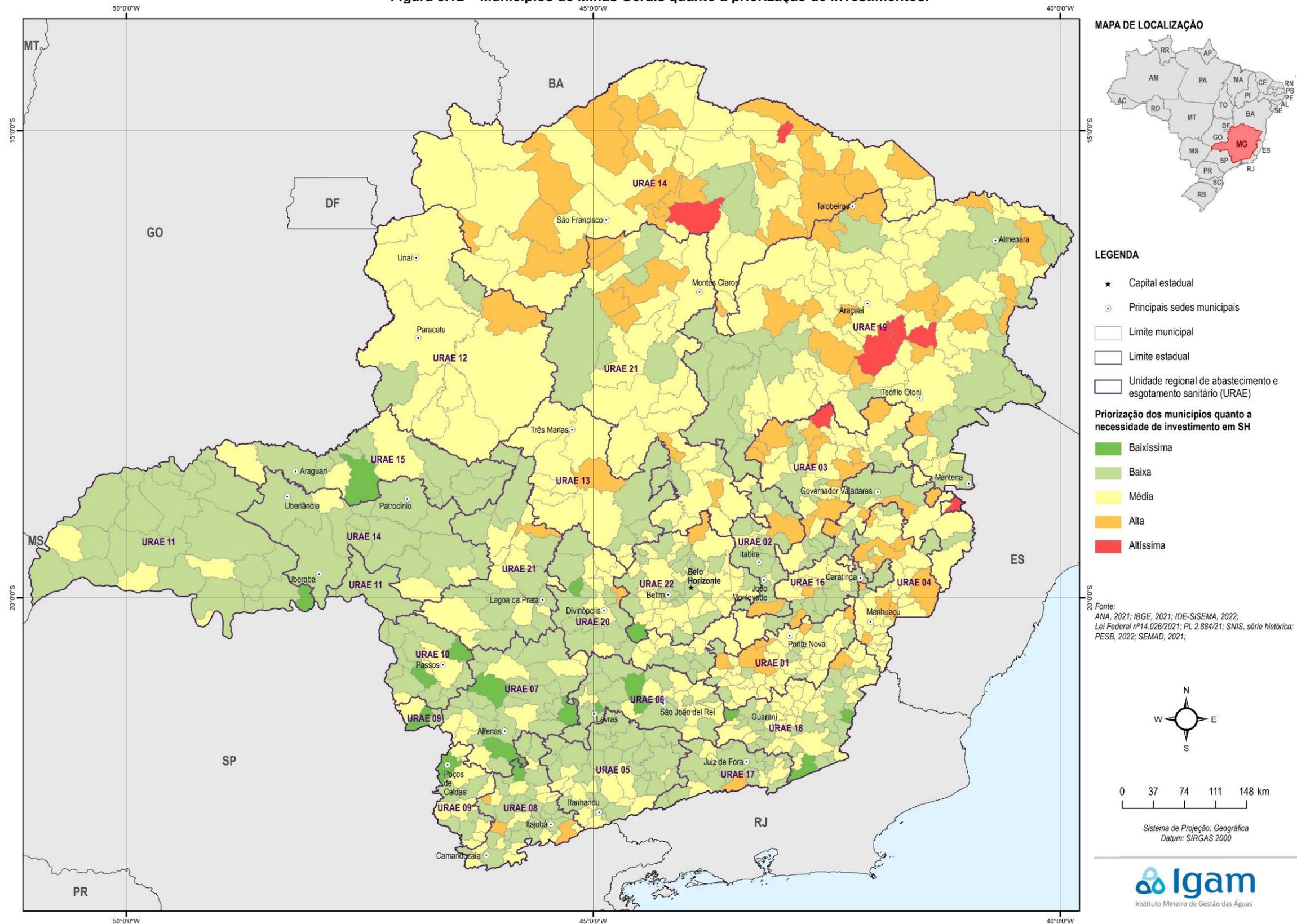


Fonte: Elaboração própria.

Os resultados indicam que 0,7% dos municípios (6) foram classificados como de altíssima necessidade de investimentos, sendo eles: Carai, Curupaque, Mamonas, Novo Cruzeiro, São João da Ponte e São Sebastião do Maranhão; 10,8% dos municípios (92) foram classificados como de alta necessidade de investimentos, enquanto a maior parcela dos municípios – 45,0%, correspondente a 384 localidades, enquadraram-se na categoria de média prioridade de investimentos; 40,8% dos municípios (348) apresentaram baixa necessidade de investimentos e 2,7% dos municípios (23), apresentaram baixíssima necessidade de investimento, correspondendo às melhores pontuações, são eles: Água Comprida, Além Paraíba, Araújos, Arceburgo, Barão de Monte Alto; Carmo do Rio Claro; Carvalhópolis, Conceição da Barra de Minas, Fortaleza de Minas, Guaranésia, Ijaci, Itaguara, Machado, Monte Carmelo, Nepomuceno, Poços de Caldas, Pratápolis, Romaria, Santa Bárbara do Tugúrio, São João Batista do Glória, São Tompás de Aquino, Serrania Turvolândia.

Observa-se que municípios de grande relevância para o Estado, como Alfenas, Governador Valadares, Uberaba, Uberlândia e a capital, Belo Horizonte, enquadraram-se como baixa necessidade de investimentos para a segurança hídrica, indicativo de boas práticas e resultados da ação conjunta do saneamento nessas localidades. Destaca-se, entretanto, que a análise em questão foi realizada de forma preliminar, considerando que a próxima etapa do estudo refere-se exatamente ao mapeamento de áreas prioritárias para investimento e, portanto, terá seu refinamento realizado a partir de critérios a serem discutidos em oficinas com a sociedade. Para se ter um panorama visual da priorização dos investimentos, apresenta-se a Figura 8.12.

Figura 8.12 – Municípios de Minas Gerais quanto à priorização de investimentos.



Fonte: Elaboração própria, a partir das informações da série histórica do SNIS; SEMAD, 2021.



9 POTENCIAL DE REÚSO E APROVEITAMENTO DE ÁGUAS DE CHUVA

Na sequência, serão discutidas questões relacionadas ao potencial de reúso e aproveitamento de águas de chuva em um nível conceitual preliminar, de forma a dar subsídio a um maior detalhamento na etapa do banco de projetos, dentro das ações possíveis de serem planejadas para incrementar a segurança hídrica no estado. Nesse sentido, serão apresentadas as técnicas em questão e locais onde já estão implementadas e podem ser utilizados suporte para a expansão.

O aproveitamento das águas de chuva constitui uma das ações de desenvolvimento urbano de baixo impacto, ou seja, que tem como objetivo a preservação do ciclo hidrológico natural, a partir da redução do escoamento superficial. Assim, o conceito de drenagem sustentável, através do controle do escoamento superficial na fonte, seja por infiltração do excesso de água no subsolo, evaporação, evapotranspiração ou armazenamento temporário, possibilita o reúso da água ou um descarte lento após a chuva (PESB, 2022). Dessa forma, os riscos de ocorrência de desastres hidrológicos oriundos da má gestão de drenagem (inundações, enchentes, enxurradas e alagamentos) principalmente em centros urbanos, podem ser minimizados.

Dentre as práticas que podem ser aplicadas para se reutilizar as águas pluviais, destacam-se o emprego de pavimentos permeáveis, que permitem a infiltração da água, reduzindo o acúmulo de água na superfície; adoção dos “telhados verdes”, que funcionam como jardins suspensos, absorvendo as águas de chuva; os “ecodrenos”, sistema de retenção, drenagem e infiltração da água de chuva que funcionam como uma cisterna modulada subterrânea; dentre outras práticas que podem ser adotadas.

No contexto das alternativas de sistemas de drenagem pluvial, são atualmente bastante discutidas e consideradas as Soluções baseadas na Natureza (SbN). O termo refere a uma expressão estabelecida pela União Internacional para Conservação da Natureza (UICN), maior organização internacional dedicada à conservação dos recursos naturais e que conceitua como ações para proteger, gerenciar de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados, que abordem os desafios da sociedade de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente benefícios para o bem-estar humano e a biodiversidade (UICN, s.d.).

As SbNs são baseadas em sete princípios (Ecycle, s.d.)

1. Entregar uma solução efetiva para um desafio global utilizando a natureza;
2. Fornecer benefícios da biodiversidade em termos de diversidade e ecossistemas bem manejados;
3. Apresentar a melhor relação custo-efetividade quando comparada com outras soluções;
4. Ser comunicada de maneira simples e convincente;
5. Poder ser medida, verificada e replicada;
6. Respeitar e reforçar os direitos das comunidades sobre os recursos naturais;
7. Atrair fontes de financiamento público e privadas.

Segundo a WRI Brasil (*World Resources Institute – Brasil, 2022*), essas ações têm se difundido como abordagens eficientes para adaptar as cidades à crise climática e mitigar desastres cada vez mais eficientes. A mesma publicação apresenta alguns exemplos de sua implementação ou previsão no país:

- Em Belo Horizonte, três jardins de chuva implementados: Parque JK na rua Professor Ricardo Pinto e no Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado;
- Também em Minas Gerais, em Contagem, foi inaugurado em março de 2022 o seu primeiro jardim de chuva, na Praça Presidente Tancredo Neves;
- A cidade de Campinas (SP) possui políticas públicas para a resiliência e a biodiversidade que preveem a implementação de SbN como o Plano Municipal do Verde e o Plano de Ação para a Implementação da Área de Conectividade. Há a previsão de consideração de parques lineares, arborização urbana e corredores ecológicos conectando áreas verdes remanescentes na região, para recuperação da paisagem, de forma integrada e em nível regional;
- Em Niterói (RJ), o projeto Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis trata de um parque linear à margem da lagoa de Piratininga;
- São Paulo tem implementado jardins de chuva em diversas regiões da cidade para melhorar o sistema de drenagem urbana;
- Em Fortaleza (CE), o parque linear Rachel de Queiroz é composto por 19 trechos e passou por uma requalificação no âmbito do Programa Fortaleza Cidade Sustentável;
- Recife (PE) tem em implementação um jardim filtrante de 7.000 m² no riacho do Cavouco, na zona oeste da cidade;
- Em Anápolis (GO), foi iniciado em 2017 um programa de recuperação de nascentes com o plantio de mudas de árvores nativas do Cerrado, instalação de viveiros, jardins sazonais, pomares e cacimbas;
- Goiânia (GO) teve início em 2019 a implantação de jardins de chuva em rotatórias próximas a locais críticos de alagamentos;
- Curitiba (PR) lançou em 2020 uma fazenda urbana com 4.000m² dedicados integralmente ao cultivo de alimentos orgânicos;
- Florianópolis (SC) possui diversas hortas orgânicas com apoio de técnicos municipais com orientações sobre preparo do solo, adubação, plantio e colheita a partir de um projeto iniciado em 2017, denominado Cultiva Floripa.

Ainda quanto à drenagem no estado de Minas Gerais, observou-se que a maioria dos municípios possui sistema de drenagem do tipo exclusivo (339 municípios – 39,7% do total), ou seja, que escoam apenas as águas pluviais. Tal fato demonstra o grande potencial do Estado para implementar políticas de reúso dessas águas, a fim de minimizar os eventos hidrológicos críticos, bem como aumentar a segurança hídrica estadual, a partir da economia de água potável para usos secundários e que não exigem um grau de potabilidade e qualidade da água elevado, como para lavagem de calçadas e áreas comuns de prédios públicos e residenciais, irrigação e usos industriais.

Além dos sistemas exclusivos, há de se atentar para a expressiva quantidade de municípios que possuem sistemas de drenagem urbana do tipo combinado (254 municípios – 29,8% do total) que, como o próprio nome sugere, intercalam trechos de sistemas unitários (escoamento

conjunto de esgoto e águas pluviais) com sistemas exclusivos. Nesses casos, a vulnerabilidade quanto a riscos para a saúde pública eleva-se devido à presença de agentes patogênicos que podem provocar doenças, devendo ser observadas criteriosamente as condições nesses municípios para se garantir a segurança da saúde pública quanto ao aproveitamento das águas provenientes desses sistemas.

Outros fatores predominantes para a implementação de práticas sustentáveis de reúso das águas pluviais são o planejamento do crescimento municipal e a permeabilidade do solo, prejudicada principalmente pela cobertura asfáltica das vias, largamente difundida no país. Sobre essas variáveis, observou-se que no estado de Minas Gerais a maioria dos municípios não possui plano diretor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais (726 municípios – 85,1%), que serve como base fundamental para a avaliação das melhores práticas de drenagem sustentável a serem empregadas nos municípios, considerando as necessidades locais. Além disso, a taxa média de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana é baixa, correspondendo a uma média estadual de 48,0% das vias com esses mecanismos implantados, o que reforça a necessidade de investimentos em planejamento para, além de projetar sistemas sustentáveis, garantir a segurança e integridade pública.

Além do aproveitamento de águas de chuva, há, ainda, a possibilidade de se utilizar o efluente tratado, subproduto do tratamento de esgoto, e que constitui um importante e fundamental passo para uma gestão de recursos hídricos integrada. Com os últimos eventos de escassez hídrica observados desde 2014 e reforçados pela fragilidade hídrica que tem assolado todo o mundo, principalmente pós pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 (COVID-19), o Relatório de Gestão e Situação das Águas de Minas Gerais – Ações para a Segurança Hídrica (IGAM, 2021) reuniu diversos estudos e ferramentas para avaliar o potencial de reúso no Estado de Minas Gerais, uma vez que tal prática pode significar uma das soluções possíveis para se enfrentar a crise hídrica mundial.

Atualmente, diversos países como Austrália, Arábia Saudita, Chipre, Estado Unidos, Israel, Japão, Jordânia, México, Suécia e Reino Unido têm adotado a prática de reúso com vistas a preservar os mananciais e evitar possíveis crises hídricas.

No Brasil ainda há uma carência legislativa para orientar o tema, com a necessidade de melhor disciplinamento do tema. Isso pode ser verificado por meio do Anexo Normativo ao Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH 2022-2040) aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) em março de 2022, que estabeleceu que um dos normativos a serem elaborados deve tratar da orientação e estímulo ao uso racional e reúso das águas (previsto no Subprograma 1.5 - Inovação, Ciência e Tecnologia para a Gestão de Recursos Hídricos).

Além disso, no Subprograma 3.5 (Oferta e Uso Eficiente da Água) do mesmo PNRH 2022-2040, são previstos os seguintes normativos a serem elaborados no horizonte temporal de curto prazo, ou seja, até dezembro de 2026:

- Revisão da normatização das modalidades de reúso direto não potável da água;
- Revisão da Resolução CNRH nº 54/2005 que estabelece modalidades e diretrizes gerais para a prática de reúso direto não potável de água e dá outras providências;

- Revisão da Resolução CNRH n° 121/2010 que estabelece diretrizes e critérios para a prática de reúso direto não potável de água na modalidade agrícola e florestal definida na Resolução CNRH n° 54, de 28 de novembro de 2005

Em nível estadual, a Deliberação Normativa CERH-MG n° 65, publicada em 18 de junho de 2020, regulamenta o reúso direto de água não potável proveniente de ETEs de sistemas públicos e privados e dá outras providências (CERH-MG, 2020), posicionando o estado à frente das demais unidades federativas brasileiras.

Em relação aos parâmetros que devem ser atendidos para as águas provenientes do reúso, entende-se que legislações mais restritivas podem apresentar padrões destoantes com a realidade local e limitar a prática. Em contrapartida, legislações mais flexíveis ameaçam a integridade do meio ambiente e da saúde pública. Assim, a deliberação mencionada apresenta parâmetros e padrões compatíveis com a realidade mineira.

O reúso de água não potável proveniente das ETEs tem se mostrado uma forma alternativa e sustentável de suprir o desequilíbrio natural entre oferta e demanda, sobretudo para as atividades que não necessitam de alto grau de qualidade ou potabilidade de água, como as atividades que podem aplicar o reúso das águas pluviais. Dentre as diversas vantagens do reúso direto não potável de efluentes tratados, destacam-se (PESB, 2022):

- Alívio na demanda e preservação da oferta de água para usos múltiplos;
- Ampliação de áreas irrigadas e recuperação de áreas improdutivas ou degradadas;
- Redução do lançamento de esgoto em corpos receptores, minimizando impactos como poluição, contaminação e eutrofização das águas.

Além das vantagens citadas, há outros pontos positivos: abrangência das atividades agrossilvipastoris, principalmente para a fertirrigação de culturas não ingeridas cruas, através da incorporação de nutrientes provenientes das águas de reúso do tratamento de esgoto, e a classificação dos usos em Amplo ou Limitado, sendo que o primeiro apresenta uma qualidade superior para uma determinada modalidade e, conseqüentemente, aumenta as possibilidades de aplicações; já o último reflete exatamente o oposto: uma qualidade inferior para uma determinada modalidade, reduzindo as possibilidades de aplicação. Essa classificação não se refere ao acesso, seja ele restrito ou irrestrito, mas sim às possibilidades de uso de aplicações que podem ser amplas ou limitadas.

Outras questões trazidas pela referida deliberação são o cadastramento dos produtores de água para reúso proveniente de ETEs públicas ou privadas junto ao IGAM, que permite o acompanhamento da implementação de projetos e o controle da qualidade do efluente produzido. Diversos estudos vêm sendo realizados sobre a temática, e os resultados apontam que o país como um todo trata seus efluentes apenas a nível secundário, ou seja, ainda carregam patógenos e nutrientes após o tratamento; estima-se que uma baixa porcentagem - aproximadamente 7% da vazão de esgoto tratado nacionalmente (LIMA *et al.*, 2020, *apud* IGAM, 2021) passa por tratamento terciário, enquanto em Minas Gerais apenas 8% das ETEs implantadas utilizam as lagoas para polimento dos efluentes pós reator anaeróbico (MELO *et al.*, 2021 *apud* IGAM, 2021); além disso, a Resolução n° 430/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) prescreve que o tratamento dos efluentes deve remover o mínimo de 60% de DBO para o lançamento direto nos corpos receptores (IGAM, 2021). Assim,

evidencia-se que uma quantidade significativa de patógenos e nutrientes ainda acaba sendo lançada no meio ambiente.

Ainda segundo especialistas e pesquisadores do tema, estima-se que somente 43,7% do total de esgoto gerado é tratado, com destaque para as regiões mais populosas, como nas bacias hidrográficas dos rios das Velhas (SF5), Paraopeba (SF3) e Araguari (PN1), que apresentam capacidade de tratamento do esgoto produzido acima de 50%. Os autores também afirmam que a região central do estado é a que mais se destaca pelos montantes captados para o abastecimento público, enquanto as bacias do Triângulo Mineiro e Noroeste se destacam pelos usos agropecuários, com até 96% do total captado. Essas afirmativas revelam que essas regiões são importantes polos regionais para incentivo ao reúso, tendo em vista as exigências dos padrões de qualidade e o potencial do volume de esgoto tratado para atender até 54% dos usos agrícolas. Os mesmos autores alertam que a difusão da prática de reúso poderia atender cerca de 12% da atual demanda de água e, na Região Metropolitana de Belo Horizonte, há uma potencialidade de suprir 37,5% da demanda por água, reduzindo a pressão sobre o abastecimento público em 30,2% (IGAM, 2021, *apud* MELO *et al.*, 2021) e permitindo assim, expandir a cobertura dos serviços e atingir as metas estabelecidas pelo Novo Marco Legal de Saneamento.

Por fim, para avaliar o potencial real de aproveitamento de águas de chuva, ou de efluentes tratados, é necessário desenvolver estudos específicos e aprofundados sobre o tema, o que será discutido mais adiante, na etapa de proposição do Banco de Projetos, considerando a possibilidade de ações de planejamento não estruturais. De toda forma, vale o destaque aqui para a recomendação primária de se elaborar os planos diretores municipais, além de se combater o preconceito social em relação ao tema, principalmente com o emprego de termos como “reúso de efluente” e “reúso de efluente tratado”, que pode levar à rejeição imediata da prática, sendo preferível a adoção do termo “reúso da água”, independente da procedência da mesma (IGAM, 2021).

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento trata do quinto Relatório Parcial referente à etapa de Estudos e Levantamentos e que dará suporte ao mapeamento de áreas prioritárias para revitalização de bacias e promoção da segurança hídrica no estado (Etapa 3) e para a futura construção do Banco de Projetos (Etapa 4). Nesse sentido, esta etapa de estudos e levantamentos vem seguindo um encadeamento lógico de seus produtos, que se complementam em termos de informações e análises técnicas sobre a temática da segurança hídrica.

O primeiro Relatório Parcial (RP001) tratou especialmente da análise de ofertas, demandas e balanço hídrico de todas as Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) e Circunscrições Hidrográficas (CHs). Nesse sentido, dentre as demandas de água identificadas e apresentadas no relatório em questão, foram consideradas as demandas para todos os setores usuários, incluindo o saneamento, indicando o percentual relacionado a cada finalidade para cada CH. No mesmo documento, foram identificadas as bacias que apresentam maior nível de comprometimento hídrico, incluindo algumas cuja demanda principal se dá para o setor saneamento, com destaque para as bacias dos rios das Velhas (SF5) e Paraopeba (SF3), onde se situam as captações para abastecimento público da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).

Seguindo o encadeamento dos estudos, o RP002 tratou do levantamento de fatores de pressão sobre a qualidade das águas. Para isso, foram avaliadas informações de uso e ocupação do solo de todo o estado a partir de diferentes projetos, identificando diferentes classes para todas as UEGs e CHs mineiras. As análises realizadas tomaram por base a correlação de índices de qualidade das águas com as alterações de uso e ocupação do solo como fatores de pressão de grande relevância. A partir da metodologia adotada, foi verificado que dentre os principais fatores de pressão para a qualidade das águas, podem ser considerados os usos agropecuários das terras. De forma complementar, destacou que fatores relacionados aos lançamentos pontuais de efluentes também podem influenciar de forma sensível aspectos de qualidade das águas, o que corrobora os resultados aqui apresentados. Nesse sentido, como exposto ao longo desse relatório, há muito o que evoluir no que se refere ao esgotamento sanitário, envolvendo ações de coleta e tratamento de efluentes domésticos, o que certamente influenciará para a melhoria da qualidade das águas das bacias do estado.

O documento seguinte (RP003) teve seu desenvolvimento focado na temática relacionada aos eventos extremos. Para isso, avaliou a vulnerabilidade do ambiente a eventos extremos e as implicações econômicas desses extremos. E na sequência, apresentou análise realizada à vulnerabilidade hídrica relacionada ao rompimento de barragens. No que se refere aos eventos extremos, cabe destacar alguns pontos que podem ter relacionamento direto com o setor saneamento.

Tratando dos eventos extremos de cheias, têm influência direta na drenagem urbana, podendo levar à saturação dos sistemas implantados e, conseqüentemente, impactar sensivelmente a segurança hídrica relacionada a esse aspecto. Dessa forma, quando das análises a serem realizadas na etapa 3 para o mapeamento das áreas críticas, é possível pensar em critérios relacionados ao cruzamento dos resultados dos respectivos estudos desenvolvidos. Por outro lado, o produto em questão também apresentou estudos

relacionados a eventos críticos de estiagens extremas. Nesse caso, podem influenciar diretamente questões relacionadas ao abastecimento das cidades, gerando dificuldade para a realização de algumas captações, o que pode levar à necessidade de pontos alternativos de captações para quando da ocorrência de tais eventos. Essa questão foi tratada no Atlas Águas, que tem alternativas de captação apresentadas para os sistemas de abastecimento com risco de dificuldade de captação em função de estiagens.

Na sequência dos estudos, o RP004 desenvolveu análises relacionadas à avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e serviços ecossistêmicos. Conforme exposto no documento em questão, observa-se que bacias hidrográficas que apresentam maior cobertura florestal, mostram melhor qualidade da água, o que naturalmente influencia diretamente o setor saneamento, ao facilitar os processos de tratamento de água para abastecimento de água. Dessa forma, a abordagem desenvolvida para o produto em questão foi por meio do confronto de serviços ecossistêmicos *versus* degradação ambiental. O documento apresentou, ainda, iniciativas de restauração ambiental no contexto do estado de Minas Gerais e que poderão levar a melhorias na qualidade das águas, mais uma vez podendo levar a benefícios importantes para os sistemas de abastecimento de água.

Os estudos apresentados no RP004 indicaram duas vertentes de demandas para o incremento da segurança hídrica e que poderão influenciar de forma positiva os sistemas de abastecimento de água. A primeira tratou do incremento de áreas legalmente protegidas por meio de unidades de conservação e a segunda envolveu a identificação de CHs prioritárias para as ações de restauração ambiental em função de contraste entre formações naturais e áreas alteradas por atividades antrópicas em Áreas de Preservação Permanente (APPs). Tais ações serão discutidas mais à frente quando da construção do banco de projetos e poderão ser consideradas como alternativas para a melhoria da qualidade das águas e, conseqüentemente, influenciar positivamente os sistemas de tratamento de água para abastecimento público.

Por fim, a etapa de Estudos e Levantamentos será concluída com o produto seguinte (RP006) que se refere ao inventário de intervenções estruturais e não estruturais. Nesse sentido, mais uma vez segue um encadeamento lógico com a consideração de intervenções já previstas nos Planos Diretores de Recursos Hídricos, PESB, Atlas e outros estudos, independentemente de serem relacionadas a um setor usuário ou para aperfeiçoamento do gerenciamento de recursos hídricos em geral. Dessa forma, as intervenções já previstas nos referidos planos para o setor saneamento serão expostas no documento em questão e darão subsídio à proposição de ações não estruturais ou estruturais que serão discutidas e propostas na etapa do Banco de Projetos. Com isso, complementarão os estudos realizados nesta etapa diagnóstica com o indicativo de ações já previstas para a execução e que poderão ser reforçadas com a proposta do presente PMSH.

Após todas as análises realizadas, constata-se que ainda há um grande desafio a ser superado em Minas Gerais no que diz respeito à temática Saneamento e sua integração com a Segurança Hídrica, sobretudo ao cumprimento de atendimento das metas e prazos estipulados legalmente e em planos diretores. De maneira geral, observaram-se deficiências relevantes nos quatro eixos de saneamento.

As principais intervenções necessárias dizem respeito à intensificação de planejamento, fiscalização e regulação dos serviços em níveis estaduais e municipais, observando principalmente as diretrizes e normativas ambientais.

Em termos de unidades geográficas, considera-se que a regionalização proposta no Projeto de Lei nº 2.884/2021 pode ser aperfeiçoada, uma vez que apresenta algumas Unidades Regionais segregadas em mais de um polígono, dificultando medidas de integração de atendimento dos serviços de saneamento. Assim, sugere-se que seja adotada a regionalização das Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs), que se adote as mesmas Unidades Regionais de Gestão de Resíduos, que fecham polígonos únicos ou alguma outra divisão intermediária.

Para o abastecimento de água, as ações de gerenciamento do índice de perdas, bem como o monitoramento da qualidade das águas nos pontos de captação se mostram as principais a serem realizadas. Em relação aos níveis de eficiência de produção e distribuição, é desejável que os esforços se concentrem para extinguir os municípios que hoje se apresentam com mínima e baixa eficiência, correspondentes a 14,3 e 14,6% dos municípios de Minas Gerais, respectivamente. Já em relação ao Índice de Segurança Hídrica, os municípios de Cuparaque e Itambacuri apresentaram ISH mínimo, enquanto outros 43 municípios, 5,0% do total, apresentaram ISH baixo. Esses municípios devem ter especial atenção e priorização de investimentos.

Em relação ao esgotamento sanitário, a falta de outorgas para o lançamento dos efluentes tratados pode comprometer e potencializar a precariedade da qualidade da água, apresentando riscos à saúde pública, constituindo-se assim, na principal recomendação desta etapa de trabalho. Além disso, a avaliação da qualidade do tratamento de esgoto estadual se mostrou alarmante para uma quantidade expressiva de municípios – 43,0% do total, indicando forte necessidade de investimentos nesse setor com prioridade para os municípios que se enquadraram nessa categoria.

Em relação à drenagem urbana, a principal recomendação consiste na elaboração dos planos diretores municipais, e a consequente execução das ações planejadas, com foco em adoção de práticas sustentáveis; e, também, no mapeamento das áreas de risco, inexistente em mais da metade dos municípios mineiros – 57,4%. Além disso, a implantação de sistemas de alertas hidrológicos também se mostra fundamental, pois apenas 20,3% dos municípios mineiros o possuem.

Já em relação à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a implantação de um plano de gestão eficaz é a principal recomendação, notado que apenas 50,2% dos municípios o possuem. Além disso, a implementação de políticas de educação ambientais nas escolas, e o estímulo da coleta seletiva para a população como um todo também são imprescindíveis, para ampliar a possibilidade de reciclagem dos resíduos e minimizar a disposição ambientalmente inadequada, sobretudo em lixões, ainda presentes em 350 municípios.

Por fim, a análise integrada dos quatro eixos do saneamento permitiu categorizar os municípios quanto às suas necessidades de investimentos relacionados ao aumento da segurança hídrica, revelando que os maiores esforços devem ser concentrados nos municípios de altíssima prioridade, correspondentes a 0,7% do total de municípios mineiros (Carai, Curupaque, Mamonas, Novo Cruzeiro, São João da Ponte e São Sebastião do

Maranhão); e nos municípios de alta prioridade, que somam 92 localidades (10,8%). Geograficamente, evidenciou-se que as maiores necessidades de investimentos se concentram nas porções norte e nordeste do estado, enquanto na porção centro-sul concentram-se os municípios com melhor desempenho no saneamento e, conseqüentemente, menor necessidade de investimentos, incluindo Belo Horizonte, bem como sua Região Metropolitana.

Uma das soluções indicadas é a intensificação de programas e projetos de reúso da água, principalmente de efluentes tratados, para seu uso em atividades secundárias, menos nobres que o abastecimento humano, notado o potencial do estado para reduzir a pressão sobre a disponibilidade hídrica e os conflitos de uso da água. Porém, ainda há muito a se avançar em termos de legislação e conscientização para que este potencial seja plenamente utilizado.

A soma de todas as intervenções previstas, atrelada a uma gestão e fiscalização eficaz dos serviços de saneamento, resulta em um cenário ideal e desejado para se aumentar a segurança hídrica em Minas Gerais. O detalhamento dessas proposições dar-se-á nos próximos passos da construção do Plano Mineiro de Segurança Hídrica, mais especificamente na proposição do Banco de Projetos, que prevê ações estruturais e não estruturais.

11 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. Atlas Águas: Segurança Hídrica do Abastecimento Urbano - Brasília: ANA, 2021, 332 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - Hidroweb. Disponível em: < <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas> >. Acesso em: jan. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas- Brasília: ANA, 2017, 92 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil – Informe 2015. Encarte Especial sobre a Bacia do Rio Doce: Rompimento da barragem em Mariana/MG. Brasília, 2016. Disponível em: < https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/encarteriodoce_22_03_2016v2.pdf >. Acesso em: mar. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. Atlas esgotos: Atualização da Base de Dados de Estações de Tratamento de Esgoto (2019) – Planilha. Disponível em: < https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01/attachments/ATLAS_Esgotos_Tabela_ETEs_2013.xlsx >. Acesso em: jan. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. Atlas esgotos: Atualização da Base de Dados de Estações de Tratamento de Esgoto (2019) – Shp. Disponível em: < https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01/attachments/Estacao_Tratamento_Esgoto_2019.zip >. Acesso em: jan. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. Atlas esgotos: Atualização da Base de Dados de Estações de Tratamento de Esgoto (2013) – Planilha. Disponível em: < https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01/attachments/ATLAS_Esgotos_Tabela_ETEs_2013.xlsx >. Acesso em: jan. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Portaria nº 490, de 22 de março de 2021. Estabelece os procedimentos gerais para o cumprimento do disposto no inciso IV do caput do art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e no inciso IV do caput do art. 4º do Decreto nº 10.588, de 24 de dezembro de 2020. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-490-de-22-de-marco-de-2021-309988760> >. Acesso em: jan. 2023.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2007. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421> >. Acesso em: jan. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: < <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/politica-nacional-de-recursos-hidricos>>. Acesso em: jan. 2023.

COBRAPE. Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (PESB- MG). Proposta Preliminar do Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais – PESB-MG. Belo Horizonte: Semad, 2022. prod. 6, vol. 58.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS – CERH-MG. Deliberação Normativa nº 65, de 18 de junho de 2020. Estabelece diretrizes, modalidades e procedimentos para o reúso direto de água não potável, proveniente de Estações de Tratamento de Esgotos Sanitários (ETE) de sistemas públicos e privados e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=52040#:~:text=DELIBERA%3A,nos%20usos%20de%20recursos%20h%C3%ADricos.>> Acesso em: jan.2023.

ECYCLE. O que são Soluções Baseadas na Natureza? Disponível em <https://www.ecycle.com.br/solucoes-baseadas-na-natureza/>. Acesso em mar. 2023.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM. Informações sobre Declaração de Carga Poluidora (DCP) para lançamento de efluentes. 2022.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM. Gestão e Situação das Águas de Minas Gerais: Ações para a Segurança Hídrica. Disponível em: < <http://repositorioigam.meioambiente.mg.gov.br/handle/123456789/3978>> Acesso em: mar. 2023.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa. Projeto de Lei nº 2.884, de 2021. Institui as Unidades Regionais de Saneamento Básico do Estado e dá outras providências. Disponível em: < <https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/projetos-de-lei/texto/?tipo=PL&num=2884&ano=2021#:~:text=Projeto%20de%20lei%20n%C2%BA%202.884,Estado%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias>>. Acesso em: jan. 2023.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL; SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO. Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB: Mais saúde com Qualidade de Vida e Cidadania. Documento em revisão submetido à apreciação dos Conselhos Nacionais de Saúde, Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Disponível em: < https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/Versao_Consechos_Resoluo_Alta_Capa_Atualizada.pdf>. Acesso em: jan.2023.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL; SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO. Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB: Mais saúde com Qualidade de Vida e Cidadania. Relatório de Avaliação Anual 2018. Disponível em: < https://antigo.mdr.gov.br/images/relatorio_plansab_2018.pdf>. Acesso em: mai.2023.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL; SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO. Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB: Mais saúde com Qualidade de Vida e Cidadania. Relatório de Avaliação Anual 2019. Disponível em: <

<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/RELATRIODEAVALIAOANUALDOPLANSAB20192.pdf>. Acesso em: mai.2023.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL; SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO. Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB: Mais saúde com Qualidade de Vida e Cidadania. Relatório de Avaliação Anual 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/2RELATRIODEAVALIAOANUALDOPLANSAB2020.pdf>>. Acesso em: mai.2023.

NÚCLEO DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL – NEA. Informações sobre acidentes com cargas perigosas. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/instituicao_unidade/nucleo-de-emergencia-ambiental-nea>. Acesso em: jan. 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD. Panorama de abastecimento de água e esgotamento sanitário 2021. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/ckeditor_assets/attachments/12543/panorama_abastecimento_de_agua_e_esgotamento.pdf>. Acesso em: mar. 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Diagnósticos: Água e Esgoto. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>> Acesso em: jan. 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Diagnósticos: Águas Pluviais. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>> Acesso em: jan. 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Diagnósticos: Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>> Acesso em: jan. 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Glossário de Informações e Indicadores: Água e Esgoto. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>> Acesso em: jan. 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Glossário de Informações e Indicadores. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>> Acesso em: jan. 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Glossário de Informações e Indicadores. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>> Acesso em: jan. 2023.

UNIÃO INTERNACIONAL PARA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA – UICN. Disponível em <https://www.iucn.org/our-work/nature-based-solutions#:~:text=Nature%2Dbased%20Solutions%20are%20actions,simultaneously%20benefiting%20people%20and%20nature>. Acesso em mar. 2023.

WRI BRASIL (World Resources Institute – Brasil). Artigo publicado em 31 de outubro de 2022 e disponível em seu site. <https://www.wribrasil.org.br/noticias/solucoes-baseadas-na-natureza-exemplos-implementados-por-cidades-brasileiras>. Acesso em mar. 2023.

ANEXO I – BANCO DE DADOS DE SANEAMENTO (EXECUTÁVEL EM EXCEL)