



PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS – SM1

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

APRESENTAÇÃO

O presente documento consiste no Relatório de Diagnóstico da Empresa Profill Engenharia e Ambiente S.A. para a execução técnica do PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS E PARA A ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS. O Diagnóstico tem por base a proposta técnica apresentada no processo licitatório realizado junto ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM e o Plano de Trabalho aprovado. Está orientado de modo a atender o termo de referência e a Lei Federal nº 9.433/97, as Resoluções do CNRH nº 91/2008 e nº 145/2012 assim como a Lei Estadual nº 13.199/99, a DN CERH nº 54/2017 e DN COPAM/CERH-MG nº 06/2017. Considerando o conteúdo legalmente exigido e as especificidades da bacia.

Fevereiro de 2021



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	32
2. ESTRUTURA DE DADOS E FONTES DE INFORMAÇÕES	38
2.1. LOCALIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO	38
2.2. PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÕES.....	41
3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-BIÓTICA DAS BACIAS.....	43
3.1. HIDROGRAFIA E ANÁLISE MORFOMÉTRICA	43
3.2. GEOLOGIA	52
3.2.1. Geologia Regional.....	53
3.2.2. Geologia aflorante na Bacia do Rio São Mateus	54
3.3. HIDROGEOLOGIA.....	58
3.4. GEOMORFOLOGIA	64
3.4.1. Domínios geomorfológicos ocorrentes na Bacia do Rio São Mateus.....	64
3.5. PEDOLOGIA	68
3.5.1. Unidades Aflorantes na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus	68
3.6. CLIMA	70
3.7. VULNERABILIDADE À EROSÃO.....	75
3.7.1. Avaliação da perda de solo	79
3.8. APTIDÃO AGRÍCOLA	88
3.8.1. Profundidade Efetiva.....	91
3.8.2. Textura.....	92
3.8.3. Permeabilidade	92
3.8.4. Drenagem	93
3.8.5. Erosão	93
3.8.6. Fertilidade	94
3.8.7. Salinidade	95
3.8.8. Alcalinidade.....	95
3.8.9. Topografia ou relevo	96
3.8.10. Pedregosidade.....	96
3.8.11. Risco de inundação.....	97

3.8.12. Procedimento para a Definição das Classes de Aptidão das Terras para Irrigação.....	97
3.8.13. O processo de enquadramento nas classes de aptidão para irrigação.....	100
3.9. VEGETAÇÃO	102
3.9.1. Formações florestais remanescentes.....	105
3.9.2. Aspectos florísticos: espécies ameaçadas de extinção	111
3.10. FAUNA.....	115
3.10.1. Áreas com maior diversidade faunística	115
3.10.2. Ictiofauna	120
3.10.3. Espécies invasoras	121
3.10.4. Espécies bioindicadoras.....	122
3.10.5. Espécies ameaçadas	122
4. CARACTERIZAÇÃO DO QUADRO SOCIOECONÔMICO-CULTURAL PRESENTE	123
4.1. ATIVIDADE ECONÔMICAS, POLARIZAÇÃO REGIONAL E ESTUDO SOBRE A EVOLUÇÃO DE ATIVIDADES PRODUTIVAS NAS BACIAS	125
4.1.1. Polarização Regional	125
4.1.2. Utilização das terras.....	127
4.1.3. Rebanhos e BEDA	130
4.1.4. Área irrigada	134
4.2. POPULAÇÃO E INDICADORES DEMOGRÁFICOS	136
4.2.1. Perfil populacional regional	136
4.2.2. Estimativa de população e perfil dos domicílios na UPGRH.....	146
4.3. ARCABOUÇO LEGAL E MATRIZ INSTITUCIONAL.....	162
4.3.1. Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)	162
4.3.2. Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH).....	171
4.3.3. Sistemas Municipais de Meio Ambiente	180
4.3.4. Planos de Recursos Hídricos	181
4.4. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS ATORES SOCIAIS ESTRATÉGICOS.....	190
4.4.1. Atores estratégicos no âmbito federal	193
4.4.2. Atores estratégicos no âmbito estadual.....	199
4.4.3. Atores estratégicos no âmbito municipal	206
4.4.4. Atores estratégicos setoriais	207
4.4.5. Entidades Não Governamentais.....	213



4.5. GRANDES PROJETOS EM IMPLANTAÇÃO	218
4.5.1. Programa Estratégico de Revitalização de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais – Somos Todos Água	218
4.5.2. Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI 2016-2027)	221
4.5.3. Plano Plurianual de Ação Governamental 2016-2019	221
4.5.4. Programa Pró Mananciais	221
4.6. POLÍTICA URBANA	222
4.7. CONTEXTO SOCIOCULTURAL ENVOLVENTE.....	231
4.8. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	241
4.8.1. Caracterização geral do uso e ocupação do solo na Bacia do Rio São Mateus	243
4.8.2. Caracterização do uso e ocupação nas Unidade Hidrológica de Planejamento (UHP) da Bacia do Rio São Mateus	246
4.9. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	251
4.9.1. APA Municipal Itabirinha	255
4.9.2. APA Municipal Serra do Turvo	255
4.9.3. APA Municipal Jaboti	255
4.9.4. Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN	255
5. DIAGNÓSTICO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS	257
5.1. DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL.....	257
5.1.1. Metodologia	257
5.1.2. Avaliação da regionalização.....	259
5.1.3. Vazões de referência nas Unidades Hidrológicas de Planejamento.....	262
5.2. DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	263
5.2.1. Inventário das estações de monitoramento do IGAM	263
5.2.2. Indicadores de qualidade das águas	265
5.2.3. Análise da conformidade à legislação	272
5.2.4. Análise de conformidade ao enquadramento – Parte II: Aplicação do Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE).....	280
5.3. DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA	286
5.3.1. Disponibilidade Efetiva e Instalada.....	288
5.3.2. Potencialidade Aquífera	289
6. DIAGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS	294



6.1. SANEAMENTO	294
6.1.1. Abastecimento de água.....	294
6.1.2. Esgotamento sanitário.....	319
6.1.3. Descrição da metodologia de estimativa das cargas poluidoras.....	334
6.1.4. Resíduos Sólidos	339
6.1.5. Drenagem de águas pluviais	341
6.2. INDÚSTRIA.....	346
6.3. AGROPECUÁRIA	350
6.4. IRRIGAÇÃO	358
6.5. GERAÇÃO DE ENERGIA.....	365
6.6. MINERAÇÃO.....	365
6.7. PESCA E AQUICULTURA	369
6.8. TURISMO E RECREAÇÃO	372
6.9. CAMPANHA “ÁGUA: FAÇA USO LEGAL”	372
6.10. PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	373
6.11. SÍNTESE DAS DEMANDAS HÍDRICAS.....	375
7. BALANÇO HÍDRICO QUALI-QUANTITATIVO	385
7.1. BALANÇO HÍDRICO QUANTITATIVO	385
7.1.1. Descrição do modelo de balanço hídrico.....	385
7.1.2. Descrição das bases hidrográficas utilizadas para aplicação dos modelos de balanço e qualidade	387
7.1.3. Descrição da metodologia de alocação das demandas.....	388
7.1.4. Resultados do Balanço Hídrico	388
7.2. BALANÇO HÍDRICO QUALITATIVO.....	394
7.2.1. Descrição do modelo de qualidade da água.....	394
7.2.2. Resultados preliminares da aplicação do modelo de qualidade da água no cenário atual	397
8. MAPEAMENTO ANALÍTICO PARA INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS.....	399
8.1.1. Conservação Ambiental	399
8.1.2. Saneamento – Água	403
8.1.3. Saneamento – Esgoto.....	406
8.1.4. Agropecuária.....	408



8.1.5. Recursos hídricos – Aspectos quantitativos	411
8.1.6. Recursos hídricos – Aspectos qualitativos	414
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	417
10. REFERÊNCIAS	418
10.1. INSTRUMENTOS INFRALEGAIS	429
10.2. LEGISLAÇÃO FEDERAL	432
10.3. LEGISLAÇÃO ESTADUAL	435
10.4. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	443
APÊNDICES	444
APÊNDICE 1 – NOTA TÉCNICA DE DELIMITAÇÃO DAS UNIDADES HIDROLÓGICAS DE PLANEJAMENTO.....	445
APÊNDICE 2 – RELAÇÃO DE CURSOS D'ÁGUA DA BACIA DO RIO SÃO MATEUS	459
APÊNDICE 3 – PONTOS DE CAPTAÇÃO (MUNICÍPIO, TIPO DE CAPTAÇÃO, NOME DO MANANCIAL, COORDENADAS E VAZÃO CAPTADA).....	470
ANEXOS	521
ANEXO I – HIDROGRAMAS COM OS RESPECTIVOS ESCOAMENTOS DE BASE	522



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Localização da bacia em relação ao estado de Minas Gerais.....	33
Figura 1.2 - Localização da bacia em relação à Região Hidrográfica do Atlântico Leste.	34
Figura 1.3 - Localização dos municípios na UPGRH.	35
Figura 3.1 - Localização dos principais cursos d'água da UHP-1 - Rio Cricaré.....	44
Figura 3.2 - Localização dos principais cursos d'água da UHP-2 - Rio Cibrão.....	45
Figura 3.3 - Localização dos principais cursos d'água da UHP-3 - Alto Rio Cotaxé.....	46
Figura 3.4 - Localização dos principais cursos d'água da UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco.	47
Figura 3.5 - Localização dos principais cursos d'água da UHP-5 - Médio Rio Cotaxé.	48
Figura 3.6 - Localização dos principais cursos d'água da UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda.....	49
Figura 3.7 - Representação da percolação de água nos tipos de aquífero granular (poroso) e fraturado.....	58
Figura 3.8 - Relação da permeabilidade em estruturas rúpteis com o estágio de desenvolvimento das mesmas.....	62
Figura 3.9 - Domínios geomorfológicos na região da Bacia do Rio São Mateus.....	65
Figura 3.10 - Temperatura máxima anual.....	70
Figura 3.11 - Temperatura média compensada anual.	71
Figura 3.12 - Temperatura mínima anual.....	71
Figura 3.13 - Rede pluviométrica, distribuição espacial e temporal da precipitação média sobre a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	72
Figura 3.14 - Precipitação Acumulada Anual.....	73
Figura 3.15 - Precipitação acumulada mensal na estação TEÓFILO OTONI (83492).	74
Figura 3.16 - Fator R estimado para a bacia hidrográfica do Rio São Mateus.....	81
Figura 3.17 - Fator K estimado para bacia hidrográfica do Rio São Mateus.	82
Figura 3.18 - Fator LS estimado para bacia hidrográfica do Rio São Mateus.	83
Figura 3.19 - Fator CP estimado para Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.....	85
Figura 3.20 - Perda de solo ($t \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$) da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.....	86
Figura 3.21 - Aptidão para irrigação das terras da Bacia São Mateus.	101
Figura 3.22 - Bioma Mata Atlântica e limite da UPGRH São Mateus.	103
Figura 3.23 - Distribuição das Formações Vegetais Originais na UPGRH São Mateus.	104

Figura 3.24 - Formações Florestais nativas mapeadas entre os anos de 1985 e 2018, para os municípios integrantes da UPGRH São Mateus (1).....	105
Figura 3.25 - Formações Florestais nativas mapeadas entre os anos de 1985 e 2018, para os municípios integrantes da UPGRH São Mateus (2).....	106
Figura 3.26 - Formações Florestais nativas mapeadas entre os anos de 1985 e 2018, para os municípios integrantes da UPGRH São Mateus (3).....	107
Figura 3.27 - Formações Florestais nativas mapeadas entre os anos de 1985 e 2018, para os municípios integrantes da UPGRH São Mateus (4).....	108
Figura 3.28 - Percentual de florestais nativas por UHP.....	110
Figura 3.29 - Fragmentos Florestais em UCs.	110
Figura 3.30 - Fragmentos Florestais em APPs dos cursos d'água.....	110
Figura 3.31 - Área com destaque para presença de espécies raras.	111
Figura 3.32 - Área de importância para a preservação de peixes.	116
Figura 3.33 - Área de importância para a preservação de aves.	117
Figura 3.34 - Área de importância a preservação de mamíferos.....	118
Figura 3.35 - Áreas de importância para a preservação de peixes, aves e mamíferos.	120
Figura 4.1 - Rede de influência das cidades.....	127
Figura 4.2 - Taxas Geométricas Anuais (% a.a.) de crescimento da população dos municípios da UPGRH (2000/2010).	142
Figura 4.3 - Taxas Geométricas Anuais (% a.a.) de crescimento da população do conjunto dos municípios da UPGRH e Minas Gerais (1991/2000 e 2000/2010).	143
Figura 4.4 - Renda média dos domicílios em salários mínimos (2010).	156
Figura 4.5 - Proporção (%) estimada dos domicílios com rendimento domiciliar <i>per capita</i> até ½ salário mínimo (2010).....	157
Figura 4.6 - Organograma do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	165
Figura 4.7 - Logomarca do CBH São Mateus.	178
Figura 4.8 - Integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais.....	191
Figura 4.9 - Esquema geral do Programa Estratégico de Revitalização de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais.	220
Figura 4.10 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UHP do Rio Cricaré.....	246
Figura 4.11 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UHP do Rio Cibrão.....	247
Figura 4.12 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UHP do Alto Rio Cotaxé...	248



Figura 4.13 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UHP do Rio Peixe Branco.	249
Figura 4.14 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UHP do Médio Rio Cotaxé.	250
Figura 4.15 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UHP do Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda.	251
Figura 5.1 - Parâmetros empregados no cálculo do IQA.	266
Figura 5.2. Séries históricas anuais relativas ao indicador IQA em cada estação de monitoramento existente.	267
Figura 5.3 - Séries históricas anuais relativas ao indicador CT em cada estação de qualidade da água existente.	268
Figura 5.4 - Séries históricas anuais relativas ao indicador IET em cada estação de qualidade da água existente.	271
Figura 5.5 - Frequência de ocorrência dos resultados de ecotoxicidade ao longo da série histórica de monitoramento.	272
Figura 5.6 - Percentual de violações para os parâmetros analisados nas estações de qualidade da água entre 2013 e 2018.	273
Figura 5.7 - Distribuição das concentrações dos indicadores de matéria orgânica e coliformes nos pontos de monitoramento, considerando o período seco e o período chuvoso.	276
Figura 5.8 - Distribuição das concentrações dos indicadores de nutrientes e pH nos pontos de monitoramento, considerando o período seco e o período chuvoso.	277
Figura 5.9 - Distribuição das concentrações dos indicadores físicos nos pontos de monitoramento, considerando o período seco e o período chuvoso.	278
Figura 5.10 - Distribuição das concentrações dos indicadores de metais e substâncias tóxicas nos pontos de monitoramento, considerando o período seco e o período chuvoso.	279
Figura 5.11 - Resultado dos valores de ICE obtidos para o conjunto de estações, considerando o período seco e o período chuvoso.	283
Figura 6.1 - Índices de atendimento total e urbano de água e índices de perdas na distribuição e no faturamento de água nos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	299
Figura 6.2 - Evolução do consumo de água <i>per capita</i> dos municípios.	306
Figura 6.3 - Evolução temporal dos investimentos em abastecimento de água na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	313
Figura 6.4 - Distribuição da demanda de consumo para o abastecimento humano por UHP.	318



Figura 6.5 - Índices de coleta, atendimento total e urbano e tratamento de esgoto nos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.....	323
Figura 6.6 - Evolução temporal dos investimentos em esgotamento sanitário.....	331
Figura 6.7 - Esquema ilustrando as etapas de cálculo das estimativas de carga gerada e lançada nas bacias.....	335
Figura 6.8 - Comparação entre demandas por estimativa e diferentes fontes de dados – Abastecimento Humano.....	380
Figura 6.9 - Comparação entre demandas por diferentes fontes de dados – Indústria.....	380
Figura 6.10 - Comparação entre demandas por estimativa e diferentes fontes de dados – Dessedentação Animal.....	381
Figura 6.11 - Comparação entre demandas por estimativa e diferentes fontes de dados – Irrigação.....	381
Figura 6.12 - Comparação entre demandas por diferentes fontes de dados – Mineração.....	381
Figura 7.1 - Esquema de representação do módulo de Balanço Hídrico do WARM-GIS Tools....	386
Figura 7.2 - Esquema de representação do modelo de qualidade da água: a) representação dos trechos em relação ao ordenamento; b) representação das principais variáveis de simulação por microbacia.....	395



LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Áreas das UHPs em território mineiro e capixaba.	39
Quadro 2.2 - Distribuição das áreas dos municípios nas UHPs.	39
Quadro 3.1 - Extensões de cursos d'água para nas UHPs.	43
Quadro 3.2 - Nome e extensão dos principais cursos d'água na UHP-1 - Rio Cricaré.	44
Quadro 3.3 - Nome e extensão dos principais cursos d'água na UHP-2 - Rio Cibrão.	44
Quadro 3.4 - Descrição dos atributos morfométricos.	50
Quadro 3.5 - Atributos de entrada para o cálculo dos atributos morfométricos.	51
Quadro 3.6 - Atributos morfométricos.	51
Quadro 3.7 - Unidades ocorrentes na bacia, sua área (km ²) por UHP e a percentagem que estas representam em relação ao total de cada unidade.	57
Quadro 3.8 - Potencialidade em termos de intervalos de vazão (m ³ /h) e sua representatividade em percentagem de área por UHP.	61
Quadro 3.9 - Potencialidade em termos de vazão específica (m ³ /h/m) e sua representatividade em percentagem de área por UHP.	61
Quadro 3.10 - Unidades geomorfológicas referentes aos domínios geomorfológicos.	66
Quadro 3.11 - Quantitativos de classe de solo e percentagem por UHP.	68
Quadro 3.12 - Vulnerabilidade dos solos à erosão da Bacia do Rio São Mateus.	76
Quadro 3.13 - Vulnerabilidade dos solos à erosão.	76
Quadro 3.14 - Valores de K para as unidades de mapeamento da bacia do Rio São Mateus.	82
Quadro 3.15 - Distribuição das áreas em relação aos intervalos LS na bacia hidrográfica do Rio São Mateus.	83
Quadro 3.16 - Valor de C para as classes de uso e cobertura do solo da Bacia do Rio São Mateus.	84
Quadro 3.17 - Percentual da área da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus em relação às classes de vulnerabilidade do solo à erosão.	87
Quadro 3.18 - Percentual das áreas das classes de vulnerabilidade do solo à erosão em cada UHP da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	87
Quadro 3.19 - Unidades de mapeamento (UM) de solos da Bacia São Mateus.	88
Quadro 3.20 - Unidade taxonômica de solo dominante em cada unidade de mapeamento de solo da SM1.	89



Quadro 3.21 - Graus de limitação dos fatores limitantes e classes de aptidão para irrigação das unidades de mapeamento de solos da Bacia do São Mateus.....	100
Quadro 3.22 - Áreas de terras pertencentes às diversas classes de aptidão para irrigação.	102
Quadro 3.23 - Distribuição das classes de aptidão para irrigação nas UHPs da bacia do Rio São Mateus.	102
Quadro 3.24 - Formações Florestais em Área de Preservação Permanente – APP dos cursos d’água, nas UHPs da UPGRH São Mateus.	109
Quadro 3.25 - Ações a serem aplicadas para recuperação de mata ciliar.	113
Quadro 3.26 - Relação das áreas indicadas para conservação de peixes, aves e mamíferos na UPGRH São Mateus.	119
Quadro 3.27 - Espécies de peixes dulcícolas amostradas na Bacia do Rio São Mateus.	121
Quadro 4.1 - Distribuição dos municípios dentro das Regiões Geográficas Intermediárias de Governador Valadares e de Teófilo Otoni.....	126
Quadro 4.2 - Utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários estimada por UHP (2017).	128
Quadro 4.3 - Tipos de utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários estimada por UHP (2017).....	130
Quadro 4.4 - Efetivos dos rebanhos dos estabelecimentos agropecuários estimado por UHP segundo o Censo Agropecuário (2017).	131
Quadro 4.5 - Proporção dos efetivos dos rebanhos dos estabelecimentos agropecuários estimado por UHP segundo o Censo Agropecuário (2017).....	132
Quadro 4.6 - Efetivos dos rebanhos estimado por UHP segundo a Pesquisa Pecuária Municipal (2017).....	132
Quadro 4.7 - Proporção dos efetivos dos rebanhos estimado por UHP segundo a Pesquisa Pecuária Municipal (2017).....	133
Quadro 4.8 - BEDA dos rebanhos estimado por UHP (2006 e 2017).....	133
Quadro 4.9 - Variação do BEDA dos rebanhos estimado por UHP segundo a fonte e no período 2006/2017.	134
Quadro 4.10 - Área irrigada dos estabelecimentos agropecuários estimada por UHP (2017).....	135
Quadro 4.11 - Proporção dos tipos de utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários estimada por UHP (2017).	136
Quadro 4.12 - Municípios da UPGRH segundo o ano de criação e última alteração dos limites territoriais.....	138
Quadro 4.13 - População total dos municípios que fazem parte da UPGRH (1991/2010).	139



Quadro 4.14 - Taxa de Urbanização (1991/2010).....	140
Quadro 4.15 - Taxa de crescimento geométrico anual (% a.a.) da população segundo a situação de domicílio (1991/2010).	141
Quadro 4.16 - Proporção de pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam na unidade territorial em 31/07/2005, pela situação do domicílio e pela classe de grau de atratividade de população migrante ¹ (2010).....	145
Quadro 4.17 - População estimada por UHP, taxa de urbanização e densidade demográfica (2010).	147
Quadro 4.18 - Domicílios estimados segundo as formas de abastecimento de água nos domicílios (2010).....	148
Quadro 4.19 - Proporção de domicílios estimados segundo as formas de abastecimento de água nos domicílios (2010)	149
Quadro 4.20 - Domicílios estimados segundo as formas de esgotamento sanitário dos domicílios (2010).....	151
Quadro 4.21 - Proporção dos domicílios estimados segundo as formas de esgotamento sanitário dos domicílios (2010).	152
Quadro 4.22 - Domicílios estimados segundo a destinação final do lixo domiciliar (2010).....	153
Quadro 4.23 - Proporção dos domicílios estimados segundo a destinação final do lixo domiciliar (2010).....	154
Quadro 4.24 - Domicílios estimados segundo as formas de abastecimento de energia elétrica (2010).....	155
Quadro 4.25 - Proporção dos domicílios estimados segundo as formas de abastecimento de energia elétrica (2010).	155
Quadro 4.26 - Domicílios estimados segundo o rendimento médio dos domicílios e a média de pessoas por domicílio (2010).....	156
Quadro 4.27 - Domicílios estimados segundo a renda mensal domiciliar per capita dos domicílios em faixas de salários mínimos (2010).	158
Quadro 4.28 - Proporção dos domicílios estimados segundo a renda mensal domiciliar <i>per capita</i> dos domicílios em faixas de salários mínimos (2010).	159
Quadro 4.29 - Domicílios estimados segundo as condições de moradia dos domicílios urbanos (2010).....	160
Quadro 4.30 - Proporção dos domicílios estimados segundo as condições de moradia dos domicílios urbanos (2010).....	160



Quadro 4.31 - Domicílios estimados segundo características do entorno dos domicílios urbanos (2010).....	161
Quadro 4.32 - Proporção dos domicílios estimados segundo características do entorno dos domicílios urbanos (2010).	161
Quadro 4.33 - Situação dos municípios em relação ao Plano Diretor (2018).	222
Quadro 4.34 - Situação dos municípios em relação a legislações de zoneamento, parcelamento do solo e regularização fundiária (2018).....	223
Quadro 4.35 - Situação dos municípios em relação à existência de código de obras e legislações ambientais (2018).....	224
Quadro 4.36 - Política e planejamento municipal de saneamento básico (2017).....	226
Quadro 4.37 - Aspectos presentes no Plano Municipal de Saneamento Básico (2017).	227
Quadro 4.38 - Existência de Conselhos Municipais relacionados à área de saneamento e saúde (2017).....	228
Quadro 4.39 - Participação do município em consórcio público na área de saneamento (2017).	228
Quadro 4.40 - Existência de licenças ambientais relativas aos sistemas de saneamento (2017).	229
Quadro 4.41 - Prefeitura tem conhecimento da ocorrência de endemia(s) ou epidemia(s) associada(s) ao saneamento básico, nos últimos 12 meses (2017).	230
Quadro 4.42 - IDH Municipal e suas dimensões (2010).....	231
Quadro 4.43 - Característica do órgão gestor e planejamento do setor de educação (2018).....	233
Quadro 4.44 - Institucionalização de conselhos da área de educação (2018).	234
Quadro 4.45 - Adoção pelo órgão gestor de medidas de combate segundo o tipo de problema (2018).....	234
Quadro 4.46 - Órgão gestor possui projetos voltados para educação de segmentos específicos (2018).....	235
Quadro 4.47 - Levantamento de demanda da população em idade escolar que não esteja sendo atendida (2018).	235
Quadro 4.48 - Presença de unidade de ensino superior no município (2018).....	236
Quadro 4.49 - Característica do órgão gestor e planejamento do setor de saúde (2018).	237
Quadro 4.50 - Estrutura e programas de saúde (2018).....	238
Quadro 4.51 - Necessidade de referenciamento para outro município e serviços locais de saúde (2018).....	239
Quadro 4.52 - Meios de comunicação disponíveis localmente (2018).	240
Quadro 4.53 - Serviços de cultura e entretenimento disponíveis localmente (2018).....	241



Quadro 4.54 - Descrição das classes de uso e ocupação do solo para o bioma Mata Atlântica. .	243
Quadro 4.55 - Quantitativos das classes de uso e ocupação do solo na Bacia do Rio São Mateus.	244
Quadro 4.56 - Unidades de Conservação existentes na Bacia do Rio São Mateus.	253
Quadro 5.1 - Combinações de regionalização realizadas para a Bacia do Rio São Mateus incluindo estações fluviométricas de outras bacias (cenário em negrito indica o selecionado).	259
Quadro 5.2. Relação dos postos fluviométricos do grupo 'São Mateus + Doce' utilizados no estudo de regionalização	259
Quadro 5.3. Relação das vazões calculadas e dos respectivos erros relativos para as estações fluviométricas do grupo de regionalização 'São Mateus + Doce'	260
Quadro 5.4 - Vazões absolutas nos exutórios de cada UHP definida para a Bacia do Rio São Mateus.	262
Quadro 5.5 - Vazões produzidas em cada UHP da Bacia do Rio São Mateus, desconsiderando as contribuições de outras bacias.	262
Quadro 5.6 - Lista das estações de monitoramento da qualidade da água localizadas na UPGRH do Rio São Mateus, sob responsabilidade do IGAM.	263
Quadro 5.7. Relação dos parâmetros constituintes do IQA e respectivos pesos.	265
Quadro 5.8. Resultados do teste estatístico para verificação de tendência do IQA anual das estações de monitoramento da UPGRH do Rio São Mateus.	266
Quadro 5.9 - Classes da Contaminação por Tóxicos e seus significados	268
Quadro 5.10 - Classes do Índice de Estado Trófico (rios) e seu significado.	270
Quadro 5.11 - Resultados do teste estatístico para verificação de tendência do IET anual das estações de monitoramento da UPGRH do Rio São Mateus.	270
Quadro 5.12 - Valores orientadores de parâmetros de qualidade da água adotados pela Resolução CONAMA 357/2005.	274
Quadro 5.13 - Classificação do Índice de Conformidade de Enquadramento.	281
Quadro 5.14 - Resultados parciais do ICE para as estações da UPGRH do Rio São Mateus considerando o período seco.	283
Quadro 5.15 - Resultados parciais do ICE para as estações das UPGRH do Rio São Mateus considerando o período chuvoso.	284
Quadro 5.16 - Demanda das águas subterrâneas por setor na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	286
Quadro 5.17 - Disponibilidade efetiva resultante da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	288
Quadro 5.18 - Disponibilidade instalada resultante da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	288



Quadro 5.19 - Número de poços por intervalo de vazão.....	289
Quadro 5.20 - Coordenadas das duas estações fluviométricas para confecção dos hidrogramas.	291
Quadro 5.21 - Fluxo de base e reservas encontradas para as séries analisadas.	292
Quadro 5.22 - Volume anual total, de deflúvio subterrâneo e superficial para cada série.	292
Quadro 6.1 - Indicadores do SNIS para abastecimento de água.	295
Quadro 6.2 - Serviços de abastecimento de água por UHP e município na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	298
Quadro 6.3 - Consumo <i>per capita</i> dos municípios de 2012 a 2018.....	306
Quadro 6.4 - Vazões para abastecimento humano por município.....	308
Quadro 6.5 - Vazões para abastecimento humano por UHP.	308
Quadro 6.6 - Vazões pelo setor de abastecimento humano por município retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil da ANA (2017b).....	308
Quadro 6.7 - Vazões pelo setor de abastecimento humano por UHP retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil da ANA (2017b).....	309
Quadro 6.8 - Dados técnicos das estações de tratamento de água inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	311
Quadro 6.9 - Evolução temporal dos investimentos em abastecimento de água nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	314
Quadro 6.10 - Propostas de melhorias nos sistemas de abastecimento de água na bacia do Rio São Mateus.	315
Quadro 6.11 - Vazões de retirada, retorno e consumo humano urbano e rural por UHP na Bacia do Rio São Mateus.....	317
Quadro 6.12 - Atendimento da população e perdas no abastecimento por UHP.	318
Quadro 6.13 - Prestadores de serviços de esgotamento sanitário.	319
Quadro 6.14 - Indicadores do SNIS para esgotamento sanitário.	321
Quadro 6.15 - Índices de esgotamento sanitário por município.	322
Quadro 6.16 - Dados técnicos das estações de tratamento de esgoto na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	330
Quadro 6.17 - Evolução temporal dos investimentos em esgotamento sanitário nos municípios.	332
Quadro 6.18 - Propostas de melhoria em ETEs existentes na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	333



Quadro 6.19 - Relação dos percentuais de população urbana em cada tipo de solução à destinação do esgotamento sanitário.	334
Quadro 6.20 - Relação das cargas per capita e concentração no efluente doméstico dos parâmetros a serem simulados no modelo.	336
Quadro 6.21 - Eficiências de tratamento adotadas para cada tipo de solução de destinação dos esgotos.	336
Quadro 6.22 – Estimativa de coleta e da carga orgânica potencial e lançada por UHP.	337
Quadro 6.23 - Informações sobre coleta e disposição final de resíduos sólido.	340
Quadro 6.24 - Quantidade de resíduos sólidos gerados e coletados por município.	340
Quadro 6.25 - Problemas no sistema de drenagem urbana dos municípios na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	342
Quadro 6.26 - Problemas de inundações registrados pelo CPRM na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	345
Quadro 6.27 - Registros ocorrências de eventos críticos hidrológicos, decretos e danos humanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	346
Quadro 6.28 - Vazões pelo setor industrial por município.	347
Quadro 6.29 - Vazões pelo setor industrial por UHP retirados dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.	347
Quadro 6.30 - Vazões pelo setor industrial por município retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.	348
Quadro 6.31 - Vazões pelo setor industrial por UHP retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.	348
Quadro 6.32 - Número de cabeças por tipo de rebanho, por município.	351
Quadro 6.33 - Coeficientes de demanda per capita por espécie.	352
Quadro 6.34 - Demandas por espécie, l/s.	353
Quadro 6.35 - Demandas para dessedentação animal.	354
Quadro 6.36 - Demandas para dessedentação animal por UHP.	354
Quadro 6.37 - Vazões para dessedentação animal por município retirados dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.	355
Quadro 6.38 - Vazões para dessedentação animal por UHP retirados dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.	355
Quadro 6.39 - Vazões para dessedentação animal por município retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.	356



Quadro 6.40 - Vazões para dessedentação animal por UHP retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.....	356
Quadro 6.41 - Área plantada e área irrigada por município da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.	359
Quadro 6.42 - Área irrigada por UHP da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.....	359
Quadro 6.43 - Coeficientes técnicos de demanda específica de irrigação.	360
Quadro 6.44 - Demanda da agricultura irrigada por município.....	360
Quadro 6.45 - Demanda da agricultura irrigada por UHP do Rio São Mateus.	361
Quadro 6.46 - Vazões para irrigação por município retirados dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.....	362
Quadro 6.47 - Vazões para irrigação por UHP retirados dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.....	362
Quadro 6.48 - Vazões para irrigação por municípios retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.	363
Quadro 6.49 - Vazões para irrigação por UHP retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.	363
Quadro 6.50 - Vazões Demandadas pelo Setor Geração de Energia – Uso Insignificante.	365
Quadro 6.51 - Vazões pela mineração por município retirados dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.....	366
Quadro 6.52 - Vazões pela mineração por UHP retirados dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.....	366
Quadro 6.53 - Vazões para irrigação por município retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.	366
Quadro 6.54 - Vazões para irrigação por UHP retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.	367
Quadro 6.55 - Vazões pela pesca e aquicultura por município.	369
Quadro 6.56 - Vazões pela pesca e aquicultura por UHP.....	370
Quadro 6.57 - Principais atrativos turísticos na região.	372
Quadro 6.58 - Vazões declaradas na campanha.	373
Quadro 6.59 - Síntese das demandas hídricas das UHPs - Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.....	376
Quadro 6.60 - Síntese das demandas hídricas das UHPs – Estimativas.	377



Quadro 6.61 - Síntese das demandas hídricas das UHPs – Manual de Usos Consuntivos da Água (ANA, 2017b).....	379
Quadro 6.62 - Síntese das demandas hídricas das UHPs – Consolidação.....	384
Quadro 7.1 - Classes de valores do Índice de Comprometimento Hídrico e seus respectivos significados.....	389
Quadro 7.2 - Balanço hídrico por setor em relação aos exutórios de cada UHP.....	390
Quadro 7.3 - Percentual da demanda não atendida em relação à demanda total por setor.....	390
Quadro 7.4 - Déficit hídrico por setor em aos exutórios de cada UHP.	391
Quadro 7.5 - Descrição dos coeficientes de transformação dos parâmetros do modelo.	397
Quadro 7.6 - Descrição dos resultados obtidos na etapa de modelagem qualitativa.	397
Quadro 8.1 - Temas considerados para o mapeamento analítico.....	399



LISTA DE MAPAS

Mapa 1.1 - Localização da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus	36
Mapa 2.1 - Localização da UPGRH, UHPs e municípios	40
Mapa 3.1 - Geologia da Bacia do Rio São Mateus	56
Mapa 3.2 – Produtividade Aquífera	60
Mapa 3.3 - Estruturas presentes na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus	63
Mapa 3.4 - Geomorfologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus	67
Mapa 3.5 - Pedologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.....	69
Mapa 3.6 - Vulnerabilidade à erosão da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus	78
Mapa 3.7 - Remanescentes vegetais x UCs x APPs na UPGRH São Mateus	114
Mapa 4.1 - Uso e Ocupação do Solo na Bacia do Rio São Mateus	245
Mapa 4.2 - Unidades de Conservação e Áreas de Proteção na Bacia do Rio São Mateus.....	254
Mapa 5.1 - Disponibilidade hídrica nos trechos definidos da Bacia do Rio São Mateus e distribuição espacial dos erros relativos nas estações fluviométricas para a Q95% e Q7,10.....	261
Mapa 5.2 - Localização das estações de monitoramento da qualidade da água existentes na UPGRH do Rio São Mateus.	264
Mapa 5.3 - Resultados do Índice de Conformidade ao Enquadramento nas estações de qualidade da água.	285
Mapa 5.4 - Pontos de captação de água na Bacia do Rio São Mateus.....	287
Mapa 5.5 - Potencialidade dos aquíferos na Bacia do Rio São Mateus	290
Mapa 6.1 - Prestadores de serviços de abastecimento da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus	296
Mapa 6.2 - Índice de Atendimento Urbano na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus	301
Mapa 6.3 - Índice de Atendimento Total na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.....	302
Mapa 6.4 - Índice de perdas na distribuição por município	304
Mapa 6.5 - Índice de perdas no faturamento por município	305
Mapa 6.6 - Fontes de captação de água para fins de abastecimento por município e localização dos pontos de captação	310
Mapa 6.7 - Prestadores de serviço de esgotamento sanitário nos municípios da Bacia do Rio São Mateus	320
Mapa 6.8 - Índice de coleta de esgotos por município	325
Mapa 6.9 - Índice de atendimento total de esgoto por município	326



Mapa 6.10 - Índice de atendimento urbano de esgoto por município	327
Mapa 6.11 - Índice de tratamento de esgoto coletado por município	328
Mapa 6.12 - Cargas potencial e lançadas por UHP	338
Mapa 6.13 - Áreas suscetíveis à inundação na bacia do Rio São Mateus	344
Mapa 6.14 - Pontos de captação de água para indústrias	349
Mapa 6.15 - Demanda de dessedentação animal na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, por UHP	357
Mapa 6.16 - Vazões demandadas para irrigação, por UHP	364
Mapa 6.17 - Pontos de captação de água para mineração	368
Mapa 6.18 - Demandas do setor de pesca e aquicultura na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus e a localização dos pontos de captação de água	371
Mapa 7.1 - Balanço hídrico no cenário atual por setor – Bacia do Rio São Mateus	392
Mapa 7.2 - Balanço hídrico no cenário atual considerando todos os setores – Bacia do Rio São Mateus	393
Mapa 7.3 - Resultados preliminares da modelagem qualitativa considerando os parâmetros DBO e fósforo total – Bacia do Rio São Mateus	398
Mapa 8.1 - Mapeamento analítico – Conservação ambiental	402
Mapa 8.2 - Mapeamento analítico – Saneamento (água)	405
Mapa 8.3 - Mapeamento analítico – Saneamento (esgoto)	407
Mapa 8.4 - Mapeamento analítico – Agropecuária	410
Mapa 8.5 - Mapeamento analítico – Recursos Hídricos - Aspectos Quantitativos	413
Mapa 8.6 - Mapeamento analítico – Recursos Hídricos - Aspectos Qualitativos	416



LISTA DE SIGLAS

- AAF** - Autorização Ambiental de Funcionamento
- ABAS** - Associação Brasileira de Águas Subterrâneas
- ABES** - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
- ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ABRH** - Associação Brasileira de Recursos Hídricos
- AMM** - Associação Mineira de Municípios
- ANA** - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
- ANEEL** - Agência Nacional de Energia Elétrica
- APA** - Área de Proteção Ambiental
- APP** - Área de Proteção Permanente
- ARIE** - Área de Relevante Interesse Ecológico
- ARSAE-MG** - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais
- ASSOLESTE** - Associação dos Municípios da Microrregião do Leste de Minas
- ATBD** - Algorithm Theoretical Basis Document
- ATER** - Assistência Técnica e Extensão Rural
- BDMG** - Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais
- BEDA** - Bovino Equivalente de Demanda de Água
- CBH** - Comitê de Bacia Hidrográfica
- CBH-SM1** - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus
- CDSOLO** - Conselho Diretor das Ações de Manejo de Solo e Água
- CEDRS** - Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável
- CEPA** - Conselho Estadual de Política Agrícola
- CEPLAC** - Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
- CERH-MG** - Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais
- CERTO H** - Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica

CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais

CF - Constituição Federal

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil

CNARH - Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos

CNB - Cadastro Nacional de Barragens

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CODEMIG - Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais

COMAG - Companhia Mineira de Água e Esgoto

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

CONTAG - Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura

COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental

COPANOR COPASA - Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais

COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

CREA-MG - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CTAL - Câmara Técnica de Assuntos Legais

CTPA - Câmara Técnica de Planejamento e Articulação

CTOC - Câmara Técnica de Outorga e Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos

CTIGAT - Câmara Técnica de Integração com a Gestão Ambiental e Territorial

CTECT - Câmara Técnica de Educação, Informação, Ciência e Tecnologia

CTSB - Câmara Técnica de Segurança de Barragens

CTIG - Câmara Técnica de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos

CTIL - Câmara Técnica Institucional e Legal

CTPLAN - Câmara Planejamento de Recursos Hídricos

DAU - Departamento de Ambiente Urbano



DAURH - Declaração Anual de Uso de Recursos Hídricos

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

DRDH - Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica

DRH - Departamento de Recursos Hídricos

DRH/MG - Departamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais

ECP - Estado de Calamidade Pública

ECP - Estado de Calamidade Pública

EMATER/MG - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

ES - Espírito Santo

ESEC - Estação Ecológica

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

FAEMG - Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente

FETAEMG - Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Minas Gerais

FHIDRO - Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais

FIEMG - Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais

FJP - Fundação João Pinheiro

FNMA - Fundo Nacional do Meio Ambiente

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

FUNDEB - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica

GDEM - Global Digital Elevation

HGE - Hidrologia de Grande Escala



IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração

ICH - Índice de Comprometimento Hídrico

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDE - Infraestrutura de Dados Espaciais

IDENE - Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais

IDE-SISEMA - Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IEF - Instituto Estadual de Florestas

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IMA - Instituto Mineiro de Agropecuária

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

IFNMG - Instituto Federal do Norte de Minas Gerais

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas

IQA - Índice de Qualidade da Água

LA - Licenciamento Ambiental

LDA - Landsat Data Archive

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MCid - Ministério das Cidades

MDE - Modelo Digital de Elevação

MDR - Ministério do Desenvolvimento Regional

MG - Minas Gerais



MI - Ministério da Integração Nacional

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MME - Ministério de Minas e Energia

MONA - Monumento Natural

MP - Ministério Público

MPMG - Ministério Público do Estado de Minas Gerais

MSD - Melhorias Sanitárias Domiciliares

MSTTR - Movimento Sindical de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais

NBR - Norma Brasileira

NE - Nordeste

NMP - Número mais provável

NNE - Norte nordeste

NS - Norte-sul

NW - Noroeste

OD - Oxigênio Dissolvido

ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico

PAC - Programa de Aceleração do Crescimento

PAM - Produção Agrícola Municipal

PDRH - Plano Diretor de Recursos Hídricos

PERH - Política Estadual de Recursos Hídricos

PERH-MG - Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais

PGRH-URBI - Programa de Gestão de Recursos Hídricos em Áreas de Elevada Densidade Urbano-Industrial

PGRS - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PIB - Produto Interno Bruto

PMAmb - Polícia Ambiental

PMCSA-RURAL - Programa de Manejo e Conservação de Solo e Águas em Microbacias da Zona Rural de Minas Gerais



PMDI - Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado

PMMG - Polícia Militar de Minas Gerais

PMOVM - Plano Municipal de Ouro Verde de Minas

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PNAP - Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas

PNDR - Política Nacional de Desenvolvimento Regional

PNMA - Política Nacional de Meio Ambiente

PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos

PNSB - Política Nacional de Segurança de Barragens

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

POA-IRRIGAR - Programa de Otimização do Uso da Água em Irrigação

PPM - Pesquisa Pecuária Municipal

RDS - Reserva de Desenvolvimento Sustentável

REBIO - Reserva Biológica

RESEX - Reserva Extrativista

REVIS - Refúgio da Vida Silvestre

RGI - Região Geográfica Intermediária

RH - Região Hidrográfica

RL - Reservas Legais

RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

RUSLE - Revised Universal Soil Loss Equation

S2ID - Sistema Integrado de Informações sobre Desastres

SAA - Sistemas de Abastecimento de Água

SAAE - Serviços Autônomo de Água e Esgoto

SE - Situação de Emergência

SEAPA - Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

SEDEC - Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil



SEDRU - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana

SEE - Secretaria de Estado de Educação

SEGRH-MG - Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SEIRH/MG - Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos

SEMAD - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SENAR MINAS - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

SENIR - Secretaria Nacional de Irrigação

SEPLAG - Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão

SERH - Sistemas Estaduais de Recursos Hídricos

SES - Sistema de Esgotamento Sanitário

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas

SIAPREH - Sistema de Acompanhamento e Avaliação da Implementação da Política de Recursos Hídricos no Brasil

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática

SIG - Sistema de Informações Geográficas

SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

SISEMA - Sistema Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente

SM - Salários Mínimos

SNDU - Secretaria Nacional de Desenvolvimento Regional e Urbano

SNIRH - Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNISB - Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens

SNS - Secretaria Nacional de Saneamento

SNSH - Secretaria Nacional de Segurança Hídrica

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SRHU - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano

SUDAM - Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia

SUDECO - Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

SUPRAM - Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

UASB - Upflow Anaerobic Sludge Blanket

UC - Unidade de Conservação

UF - Unidade da Federação

UFLA - Universidade Federal de Lavras

UFV - Universidade Federal de Viçosa

UFVJM - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

UGP - Unidade de Gerenciamento do Plano

UHP - Unidade Hidrológica de Planejamento

UM - Unidades de Mapeamento

UNT - Unidades Nefelométricas de Turbidez

UPGRH - Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

URCs - Unidades Regionais Colegiadas

USBR - United States Bureau of Reclamation

USLE - Universal Soil Loss Equation

VAB - Valor Adicionado Bruto

ZEE-MG - Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais

m³/h/m – metro cúbico por hora por metro

m³/h – metro cúbico por hora

mg/L – miligrama por litro

mmhos/cm – milimohs por centímetro

µS/cm – microsiemens por centímetro

MJ.mm.ha-1.h-1.ano-1 - MJ: megajoule; mm: milímetros; ha: hectares; h: hora

t.h.MJ-1.mm-1 - t: tonelada; h: hora; MJ: megajoule; mm: milímetros



me/100g - miliequivalente por cem gramas

NMP/100ml - número mais provável por cem mililitros

ppm - partes por milhão

g/hab.dia – grama por habitante por dia

NMP/hab.dia - número mais provável por habitante por dia

D_e - disponibilidade efetiva

D_i - disponibilidade instalada

R_r - reserva renovável

R_e - reserva explotável

NaCl - cloreto de sódio

Na₂SO₄ - sulfato de sódio



1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o Relatório de Diagnóstico (R2) da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, integrante do conjunto de documentos a serem produzidos nas etapas de elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, e do Enquadramento dos Corpos de Água Superficiais (ECA) da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. Essa bacia hidrográfica é definida como Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH), de sigla SM1, conforme a Deliberação Normativa CERH/MG nº 36, de 23 de dezembro de 2010, que padroniza a utilização dos nomes, siglas e códigos das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) do Estado de Minas Gerais.

A elaboração deste PDRH se dá conjuntamente à elaboração de outros dois PDRHs, para a Bacia do Rio Mucuri e dos rios do Leste, e do Enquadramento dos Corpos de Água (ECA) do Rio Mucuri, sendo que ambas também se situam na porção leste do estado de Minas Gerais. Esse cenário de elaboração conjunta dos cinco estudos traz a esses algumas semelhanças, mas não dependência metodológica e de resultados, já que os estudos se debruçam sobre áreas diferentes e devem representar essas em suas diferenças e semelhanças. Contudo, trata-se de uma mesma contratação, o que faz com que os estudos sejam elaborados paralelamente pela Empresa Profill Engenharia e Ambiente S.A, mantendo uma dependência de prazos execução de suas fases pelas características da contratação.

O desenvolvimento do diagnóstico segue o que é preconizado no Termo de Referência (TR), na proposta técnica apresentada pela Profill e, especialmente, o que foi apresentado no Plano de Trabalho (R1) para a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, que já carrega contribuições dos primeiros contatos da Profill junto ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus (CBH-São Mateus).

A área de estudo está localizada na porção Leste do estado de Minas Gerais, próxima à divisa com o estado do Espírito Santo e, também, com o estado da Bahia. À despeito da divisão político-administrativa nacional, a bacia do São Mateus segue pelo território capixaba, através da porção norte deste, até desaguar no Oceano Atlântico. A Figura 1.1 apresenta a localização da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus no estado de Minas Gerais.



Figura 1.1 - Localização da bacia em relação ao estado de Minas Gerais.



Fonte: elaboração própria.

Quando tratamos da divisão hidrográfica nacional, a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus está inserida na Região Hidrográfica do Atlântico Leste, que compreende territórios dos estados do Sergipe, Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais, esses dois últimos onde se encontra a totalidade da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. Na Região Hidrográfica, a Bacia do Rio São Mateus, está contida na Unidade Hidrográfica Litoral BA ES, junto com as bacias dos rios Buranhém, Jucuruçu, Itanhém, Mucuri e Itaúnas, todas localizadas ao norte, já que é, das bacias contidas nessa região, a que se localiza ao sul (ANA, 2015).

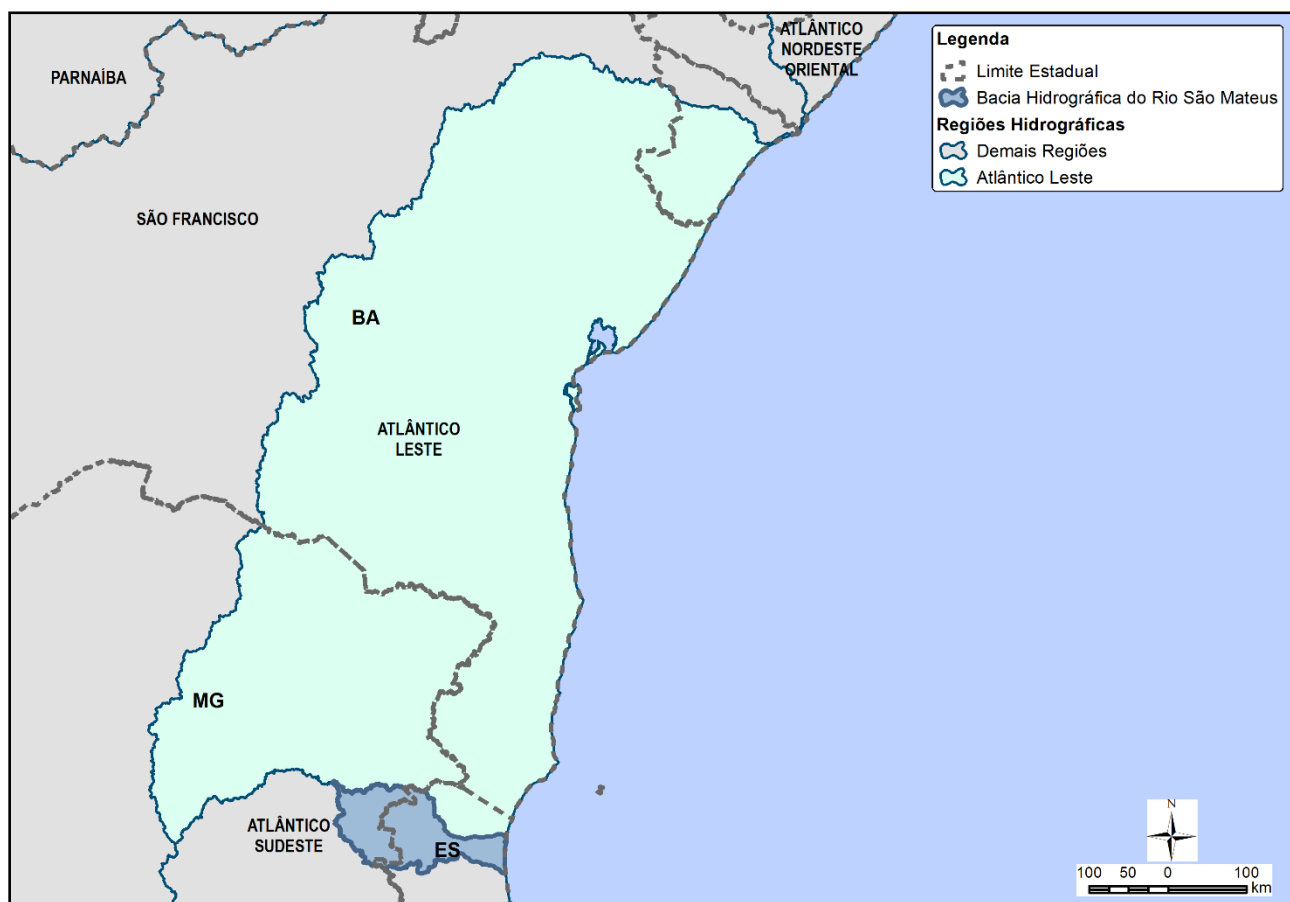
No que concerne aos principais temas apresentados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA (2015) para a região hidrográfica, cabe destacar para a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus:

- Possui águas de sua porção sul em condição de criticidade quali-quantitativa;
- Possui trecho enquadrados como críticos em critérios de qualidade pela Portaria ANA nº 62/2013;
- Apresenta área com valores altos de ocorrência de cheias (5) no período de 2003 a 2013;



A Figura 1.2 apresenta a localização da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus na Região Hidrográfica do Atlântico Leste.

Figura 1.2 - Localização da bacia em relação à Região Hidrográfica do Atlântico Leste.



Fonte: adaptado de ANA (2020).

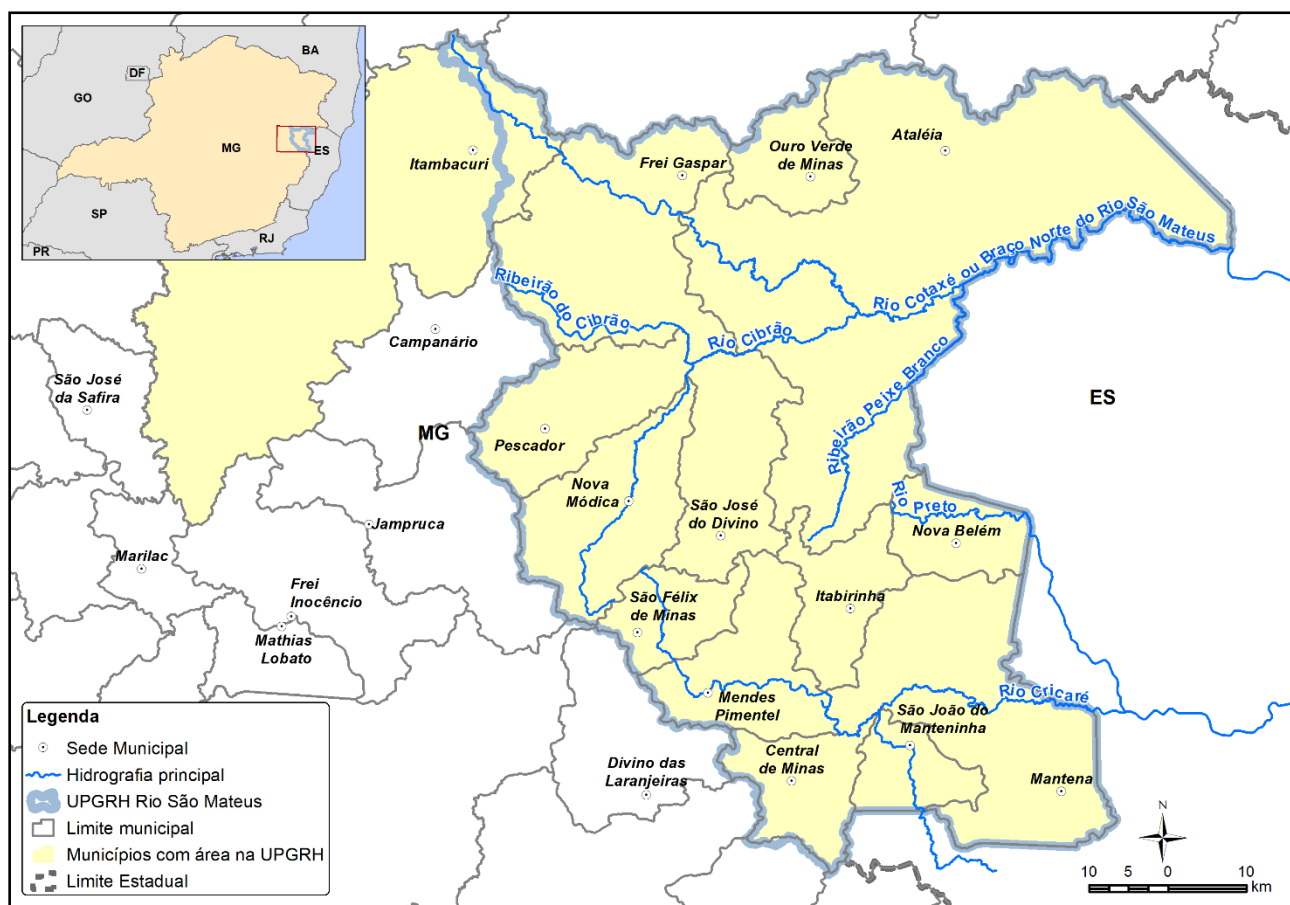
A Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, na divisão hidrográfica estadual, é representada pela Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) SM1 – Rio São Mateus, conforme a Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (CERH-MG) nº 36/2010. Destaca-se que, de acordo com o art. 5º da Deliberação Normativa do CERH-MG nº 66/2020, aprovada na mesma época de finalização do presente documento, lê-se UPGRH como Circunscrição Hidrográfica (CH).

Portanto, neste diagnóstico foi utilizada a norma estadual de 2010 para nomear a área de estudo, ou seja, quando se refere à Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, ou simplesmente à UPGRH, trata-se da porção que está contida no território do Estado de Minas Gerais, que é o objeto deste e dos demais relatórios que compõem o PDRH e ECA da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

A Figura 1.3 apresenta a localização dos municípios que contém território na UPGRH.



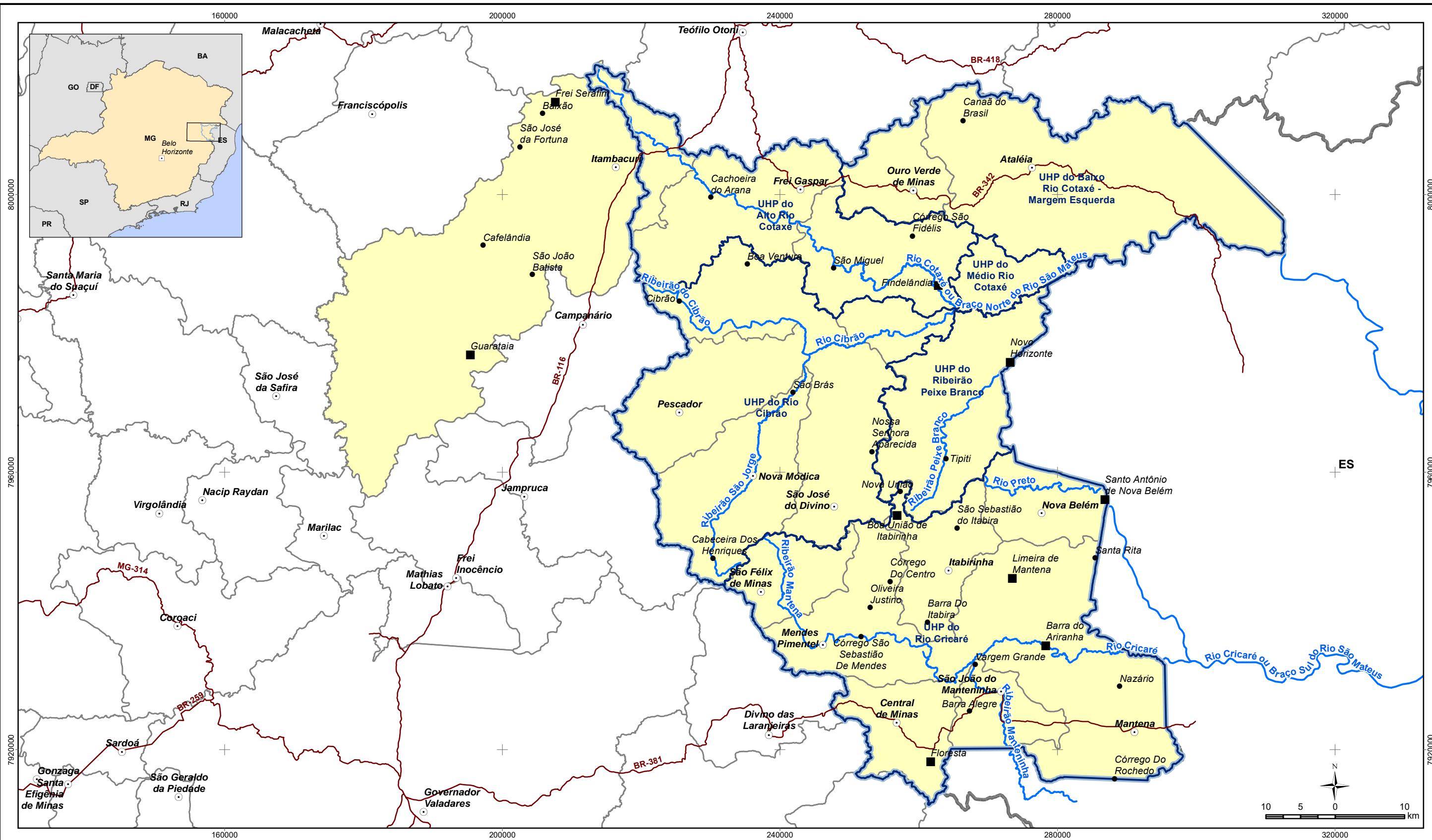
Figura 1.3 - Localização dos municípios na UPGRH.



Fonte: elaboração própria.

A bacia estende-se por 14 municípios, sendo 13 com sede na bacia: Ataléia; Central de Minas; Frei Gaspar; Itabirinha; Itambacuri; Mantena; Mendes Pimentel; Nova Belém; Nova Mógica; Ouro Verde de Minas; Pescador; São Félix de Minas; São João do Manteninha e São José do Divino. Compõem uma área com cerca de 5.654,40 km² e aproximadamente 102 mil habitantes, sendo 66.075 em área urbana e 35.784 em área rural. Esses municípios e localidades, que se encontram no território da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, estão apresentados no Mapa 1.1.





LEGENDA

- Sede Municipal
- Vila
- Aglomerado rural isolado
- Rodovia pavimentada
- ~ Rio Principal
- ⬭ Limite UHPs
- ⬭ UPGRH Rio São Mateus
- Municípios com área na UPGRH
- Municípios sem área na UPGRH
- ⬭ Limite Estadual



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 1.1 - Localização da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Vila e Aglomerado rural: IBGE, 2017
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Rodovia: IBGE, 2017
- Limite da UPGRH: Adaptado conforme o limite das Oribacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018

É sobre a área apresentada no Mapa 1.1 que esse diagnóstico apresenta informações nos seguintes capítulos:

No Capítulo 2 são apresentadas as estruturas dos dados e as principais fontes de informações utilizadas na elaboração deste diagnóstico.

No Capítulo 3, a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus é caracterizada em termos físicos e bióticos. As informações que satisfazem este capítulo são referentes à: hidrografia, onde são apresentados os cursos d'água existentes na bacia; geologia, onde se faz uma introdução à geologia do Estado de Minas Gerais e, após, um detalhamento da geologia aflorante na Bacia do Rio São Mateus; hidrogeologia, onde são caracterizados os sistemas aquíferos presentes na bacia, considerando os parâmetros hidrodinâmicos e estruturais da região; geomorfologia, onde são apresentados os domínios geomorfológicos; pedologia, apresentando uma breve caracterização das classes de solos presentes na bacia e seus quantitativos; clima, apresentando a rede pluviométrica disponível sobre a bacia e vulnerabilidade dos solos à erosão, onde são apresentadas as classes de vulnerabilidade existentes na bacia; aptidão agrícola, em que é apresentada a aptidão das terras às práticas da agricultura; vegetação, apresentando a quantificação por uso do solo e remanescente de mata atlântica; e fauna, onde está apresentada a fauna existente na região.

No Capítulo 4, por sua vez, caracteriza-se o quadro socioeconômico-cultural da bacia em estudo. Neste, são apresentadas informações como: atividades econômicas, uso e ocupação do solo, população e arcabouço legal e institucional.

Os itens abordados no Capítulo 5 estão relacionados com a disponibilidade hídrica, estudos sobre a qualidade da água.

O Capítulo 6 apresenta o diagnóstico das demandas setoriais, abordando os quantitativos a partir de cadastros, estudos e estimativas existentes e elaboradas por setor. Este capítulo se encerra com uma síntese, que reúne e consolida das demandas para a UPGRH.

No Capítulo 7, apresenta-se o balanço hídrico quantitativo e qualitativo, baseado do que é apresentado nos capítulos 5 e 6, além de descrever os aspectos metodológicos da modelagem realizada.

O capítulo 8 apresenta o mapeamento analítico para integração dos resultados, trazendo uma série de considerações sobre os temas abordados nos capítulos anteriores, fazendo uso de uma leitura integradora dos resultados. E, por fim, no Capítulo 9 são apresentadas as considerações finais deste relatório de diagnóstico.



2. ESTRUTURA DE DADOS E FONTES DE INFORMAÇÕES

A estruturação da informação deste diagnóstico se dá, principalmente, a partir de dois recortes espaciais, um primeiro, político-administrativo, são os municípios que possuem área no interior da UPGRH; e um segundo, voltado à elaboração do PDRH e ECA e proposto no âmbito da realização desses estudos, são as Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHPs).

A utilização de múltiplos recortes territoriais e a sintetização das diversas informações sobre uma mesma área de estudo é realizada com a utilização de uma Sistema Geográfico de Informações (SIG), que possibilita a reunião e compilação das informações espacializadas ou não. É a partir de operações realizadas através de ferramentas de SIG, que as informações originalmente espacializadas em outros recortes espaciais são distribuídas ou agrupadas nas UHPs.

De maneira geral, as demais variáveis são distribuídas nas UHPs proporcionalmente à área ocupada. Nos casos em que há outro fator de ponderação, esse é explicitado no item específico. Dada a prática de distribuição e estruturação de informações, principalmente as socioeconômicas, através dos recortes – limites – territoriais político-administrativos, apresentamos no item que segue a localização e distribuição dos municípios nas UHPs.

Após esse, no item 2.2, são apresentadas as principais fontes e informações utilizadas neste diagnóstico, juntamente com considerações sobre essas que visam orientar o leitor na interpretação do restante do conteúdo deste relatório.

2.1. LOCALIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus possui um total de 5.654,40 km² em território mineiro e na avaliação realizada para a delimitação das UHPs foram localizadas sete bacias principais que se estendem por 14 municípios mineiros. Na mesma avaliação foi identificada a necessidade de se observar áreas da bacia localizadas no estado do Espírito Santo, pois essas são áreas contribuintes à porção mineira.

Foram delimitadas 7 UHPs para a Bacia do Rio São Mateus: UHP-1 - Rio Cricaré, UHP-2 - Rio Cibrão, UHP-3 - Alto Rio Cotaxé, UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco, UHP-5 - Médio Rio Cotaxé, UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda, e UHP-7 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Direita. A UHP-7 localiza-se inteiramente no estado do Espírito Santo, sendo considerada aqui pela relevância hidrológica para a bacia, uma vez que nesta correm rios afluentes do Rio Cotaxé. Assim, a UHP-7 estará inclusa nos itens de disponibilidade hídrica superficial e balanço hídrico, mas não nos demais assuntos do diagnóstico.



O Quadro 2.1 apresenta a distribuição das áreas das UHPs nos dois estados e o Quadro 2.2 apresenta a distribuição dos municípios nas unidades.

Quadro 2.1 - Áreas das UHPs em território mineiro e capixaba.

UHP	Área em MG (km ²)	Área no ES (km ²)	Área total (km ²)
UHP-1 - Rio Cricaré	1882,55	539,29	2421,83
UHP-2 - Rio Cibrão	1379,42	0,00	1379,42
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	798,48	0,00	798,48
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	446,39	193,32	639,71
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	116,09	0,03	116,12
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	1031,47	139,27	1170,74
UHP-7 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Direita	0,00	573,32	573,32
Total	5654,40	1445,23	7099,63

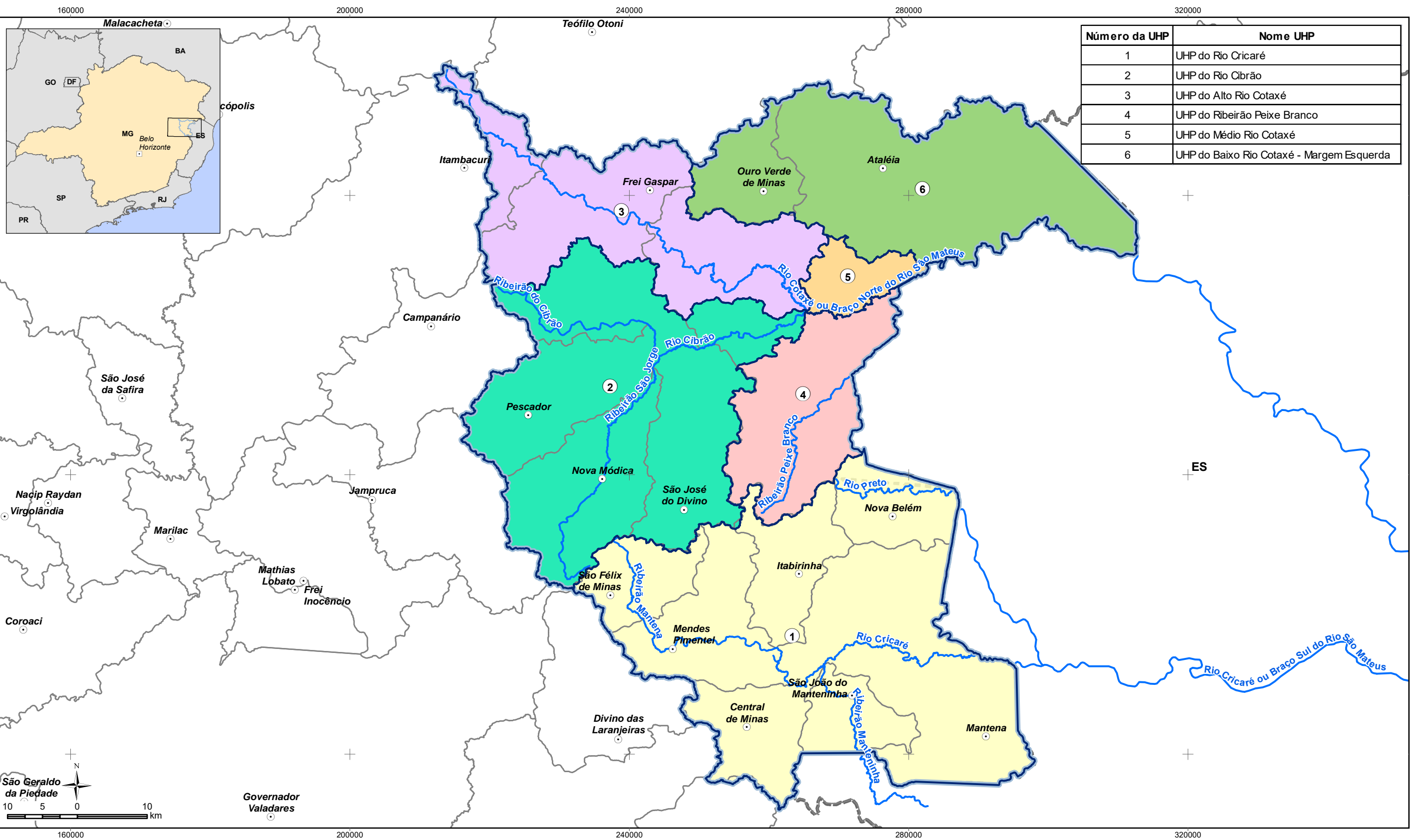
Fonte: elaboração própria.

Quadro 2.2 - Distribuição das áreas dos municípios nas UHPs.

UHP	Área da UHP (km ²)	Município	Área do município na UHP (km ²)	Porcentagem do município na UHP
UHP-1 - Rio Cricaré	1882,55	Central de Minas	204,30	100,00%
		Itabirinha	209,11	100,00%
		Mantena	688,21	100,00%
		Mendes Pimentel	305,73	100,00%
		Nova Belém	174,75	100,00%
		São Félix de Minas	162,70	100,00%
		São João do Manteninha	139,01	100,00%
UHP-2 - Rio Cibrão	1379,42	Ataléia	102,16	5,57%
		Frei Gaspar	253,98	40,49%
		Nova Módica	376,33	100,00%
		Pescador	317,78	100,00%
		São José do Divino	328,95	100,00%
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	798,48	Ataléia	309,34	16,87%
		Frei Gaspar	373,28	59,51%
		Itambacuri	122,95	8,65%
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	446,39	Ataléia	442,72	24,14%
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	116,09	Ataléia	116,28	6,34%
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	1031,47	Ataléia	863,39	47,08%
		Ouro Verde de Minas	175,60	100,00%
Fora área de estudo	1298,33	Itambacuri	1298,33	91,35%

Fonte: elaboração própria.



Para a definição destas UHPs, considerou-se a integração com outros instrumentos de recursos hídricos e de gestão territorial. Para tanto, respeitou-se as divisões presentes no Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (PERH-MG) e no Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (ZEE-MG), (MINAS GERAIS, 2006; 2008). Em ambos, a divisão refere-se às Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) do Estado de Minas Gerais. Um detalhamento maior sobre a delimitação das unidades é apresentado no APÊNDICE 1. A localização das UHPs, dos municípios e suas sedes são apresentadas no Mapa 2.1.



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

<ul style="list-style-type: none"> ○ Sede Municipal — Rio Principal — Limite UHPs — UPRH Rio São Mateus — Limite Municipal — Limite Estadual 	<p>Unidade Hidrológica de Planejamento (UHP)</p> <ul style="list-style-type: none"> UHP do Rio Cricaré UHP do Rio Cibrão UHP do Alto Rio UHP do Ribeirão Peixe Branco UHP do Médio Rio Cotaxé UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda
--	--

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM

Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 2.1 - Localização da UPRH, UHPs e municípios

Fonte de dados:

- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Oitobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018

2.2. PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÕES

A busca por informações para a composição deste diagnóstico parte de duas premissas:

- Informações já existentes e sistematizadas; e
- Informações que atendam aos três aspectos de completude.

A primeira premissa está associada a característica do estudo, que é de interpretação de dados secundários variados que permitam obter novas conclusões sobre a área de estudo. Além disso não há previsão no PDRH e ECA, da produção de dados primários.

A segunda premissa está associada ao conceito de completude da informação, ou seja, a informação utilizada deve ser completa em pelo menos três aspectos: um primeiro ligado à abrangência espacial, no qual a informação deve estar disponível para todo o território da bacia; um segundo que é temático, no qual a informações deve ser completa em relação ao tema, contendo toda a informação necessária para o diagnóstico do tema; e um terceiro ligado ao detalhamento da informação, segundo o qual a informação deve ser detalhada tanto quanto seja necessário ao diagnóstico do tema. A adoção desse conceito está baseada na necessidade em se realizar análises comparativas, que não é evidente quando refletimos unicamente sobre o diagnóstico, mas é impreterível ao processo de planejamento, já que prioridades e hierarquizações dependem dessas.

É importante observar, desde já, que essas premissas foram orientadoras do processo de construção da base de dados que lastreia este diagnóstico, sem ter caráter impeditivo à utilização de alguma informação, de forma auxiliaram no processo de seleção das fontes e informações disponíveis.

Então, dadas as premissas estabelecidas, as bases de dados em nível nacional e estadual se apresentam como as principais fontes das quais este diagnóstico se serve, destacadamente:

- As informações disponibilizadas pela Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA), que é referenciada ao longo do relatório como IDE-SISEMA (2020);
- O Portal HidroWeb da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que disponibiliza informações sobre diversas estações de monitoramento. Está referenciado neste relatório como HidroWeb (2020);
- O Portal InfoHidro do Instituto Mineiro de Gestão das Águas, que disponibiliza o Monitoramento da Qualidade das Águas. Está referenciado neste relatório como IGAM (2020);



- O portal do Sistema IBGE de Recuperação Automática, que permite acesso direto aos dados das pesquisas e censos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para essa fonte, optou-se por referenciar cada pesquisa, censo ou estudo que originou os dados;
- Atlas elaborados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico:
 - Atlas de Abastecimento Urbano de Águas, que apresenta informações detalhadas para os sistemas de abastecimento dos municípios, referenciado neste relatório como ANA (2010);
 - Atlas Esgotos, que apresenta informações detalhadas sobre os sistemas de coleta e tratamento de esgotos dos municípios, referenciado neste relatório como ANA (2013);
 - Atlas de Vulnerabilidade à Inundação, que apresenta os locais vulneráveis e uma classificação de risco, referenciado neste relatório como ANA (2014);
 - Atlas Irrigação, que apresenta o uso da água na agricultura irrigada, referenciado neste relatório como ANA (2017a).
- O Banco de Dados do Sistema de Informações das Águas Subterrâneas (SIAGAS) do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), que reúne diversas informações sobre poços e está referenciado neste relatório como CPRM (2020);
- O Banco de Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), onde foram obtidos diversos indicadores sobre saneamento de 2012 a 2018. Está referenciado neste relatório como SNIS (2018);
- O Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), onde foram obtidas informações sobre desastres e que está referenciado neste relatório como Defesa Civil (2003 a 2016);
- Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos do IGAM, onde foram obtidas informações sobre as outorgas e os usos insignificantes. Estão referenciados neste relatório como IGAM (2018a).

Além dessas, que merecem maior destaque, muitas outras fontes foram consultadas e são apresentadas ao longo do relatório para cada tema.



3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-BIÓTICA DAS BACIAS

A caracterização física e biótica da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus é apresentada nos dez itens que seguem, iniciando pela apresentação dos aspectos físicos das bacias, a saber: hidrografia, geologia, hidrogeologia, geomorfologia, pedologia e clima; em seguida apresenta aspectos que consideram informações além das características físicas, nos itens que tratam da vulnerabilidade à erosão e da aptidão agrícola; e, por fim, apresenta dois itens que tratam dos aspectos bióticos, vegetação e fauna.

3.1. HIDROGRAFIA E ANÁLISE MORFOMÉTRICA

A caracterização da hidrografia na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus se dará a partir da apresentação da hidrografia e dos atributos morfométricos para a toda a UPGRH e para cada uma das UHPs.

A Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus possui um total de 7.703,72 km de cursos d'água, distribuídos em uma área total de 5.654,40 km², que possui uma altitude máxima de 1.403 m e mínima de 159 m, além de um perímetro de 5.388,67 km. O Quadro 3.1 apresenta a extensão total dos cursos d'água e área total para cada UHP.

Quadro 3.1 - Extensões de cursos d'água para nas UHPs.

UHP	Área em MG (km ²)	Extensão (km)
UHP-1 - Rio Cricaré	1882,55	2526,44
UHP-2 - Rio Cibrão	1379,42	1884,04
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	798,48	1030,01
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	446,39	636,10
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	116,09	189,90
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	1031,47	1437,24
Total	5654,40	7703,72

Fonte: elaboração própria, utiliza-se a base de hidrografia a apresentada por IGAM (2010).

A UHP que possui maior extensão de cursos d'água é a UHP-1 - Rio Cricaré, com um total superior a 2500 km, distribuídos em uma área de 1.882,55 km². A com menor extensão é a UHP-5 - Médio Rio Cotaxé, que possui 189,90 km de cursos d'água distribuídos em uma área de 116,09 km².

A UHP-1 - Rio Cricaré possui como cursos d'água principais, além do Rio Cricaré, os Ribeirões Itabira, Mantena, Manteninha e o Rio Preto. A extensão desses é apresentada no Quadro 3.2.

Esses cursos d'água percorrem um território que possui altitude máxima de 1.349 m e mínima de 166 m, área de 1882,55 km² e perímetro de 1793,37 km. A UHP é apresentada na Figura 3.1.

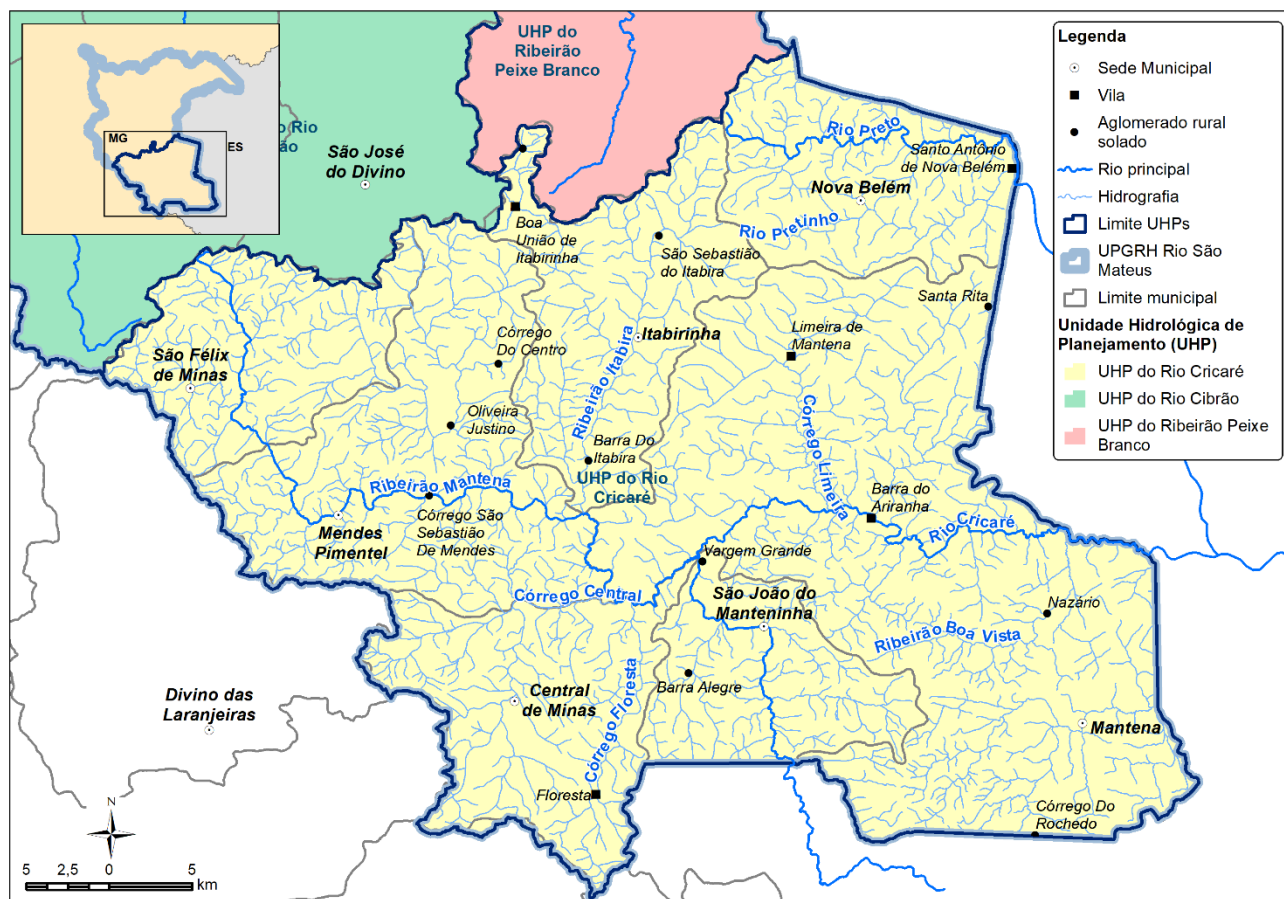


Quadro 3.2 - Nome e extensão dos principais cursos d'água na UHP-1 - Rio Cricaré.

UHP	Nome do Curso d'água	Extensão (km)
UHP-1 - Rio Cricaré	Ribeirão Itabira	4.10
	Ribeirão Mantena	41.42
	Ribeirão Mantenhinha	19.66
	Rio Cricaré	53.02
	Rio Preto	29.88

Fonte: elaboração própria, utiliza-se a base de hidrografia a apresentada por IGAM (2010).

Figura 3.1 - Localização dos principais cursos d'água da UHP-1 - Rio Cricaré.



Fonte: elaboração própria, utiliza-se a base de hidrografia a apresentada por IGAM (2010).

A UHP-2 - Rio Cibrão possui como cursos d'água principais, além do Rio Cibrão, os Ribeirões do Cibrão e São Jorge. A extensão desses é apresentada no Quadro 3.3.

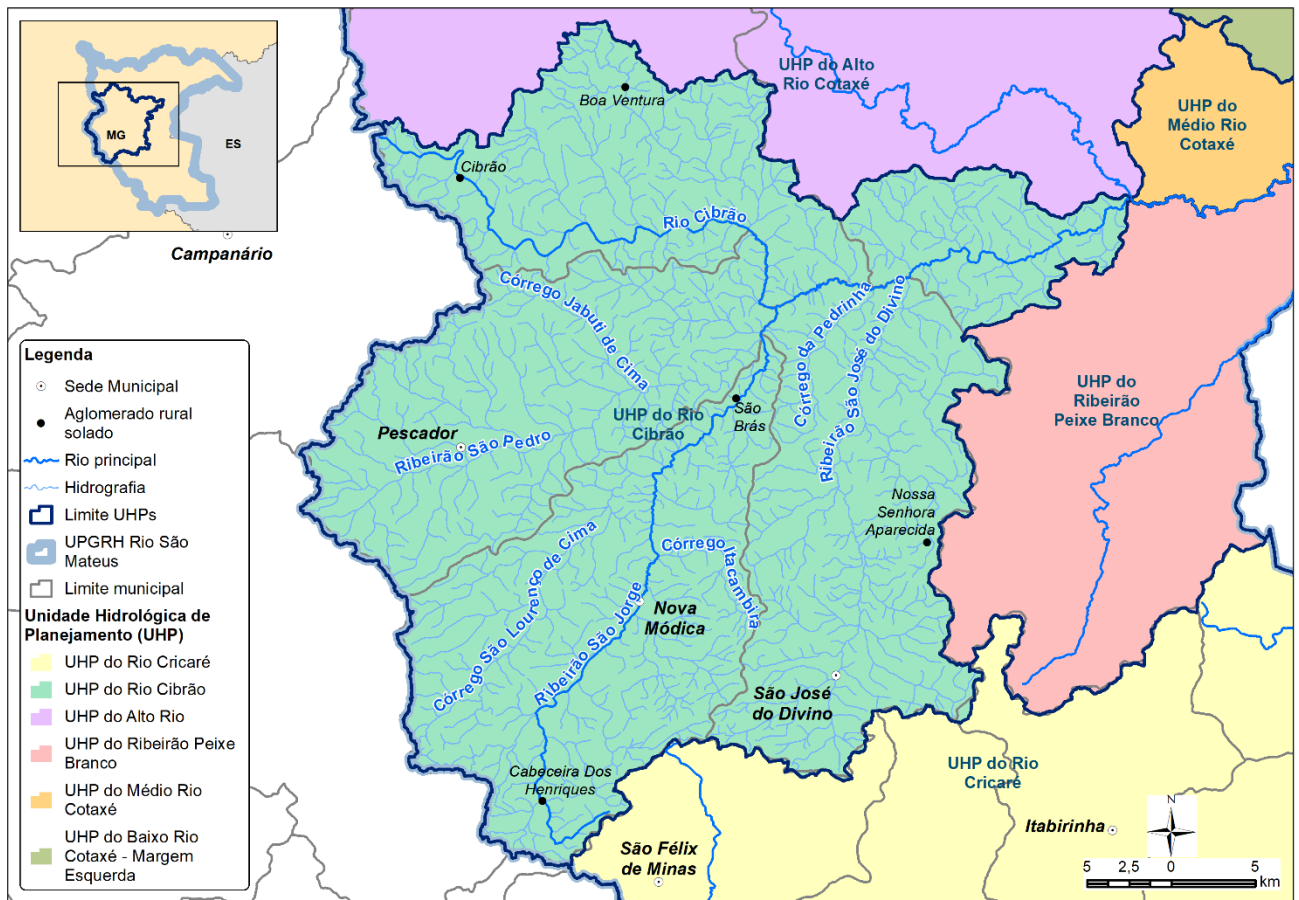
Quadro 3.3 - Nome e extensão dos principais cursos d'água na UHP-2 - Rio Cibrão.

Nome da UHP	Nome do Curso d'água	Extensão (km)
UHP-2 - Rio Cibrão	Ribeirão do Cibrão	21.54
	Ribeirão São Jorge	47.55
	Rio Cibrão	45.67

Fonte: elaboração própria, utiliza-se a base de hidrografia a apresentada por IGAM (2010).

Esses cursos d'água estão distribuídos em um território de 1379,42 km², perímetro de 1314,28 km, com altitude máxima de 1403 m e mínima de 232 m. A UHP-2 é apresentada na Figura 3.2.

Figura 3.2 - Localização dos principais cursos d'água da UHP-2 - Rio Cibrão.



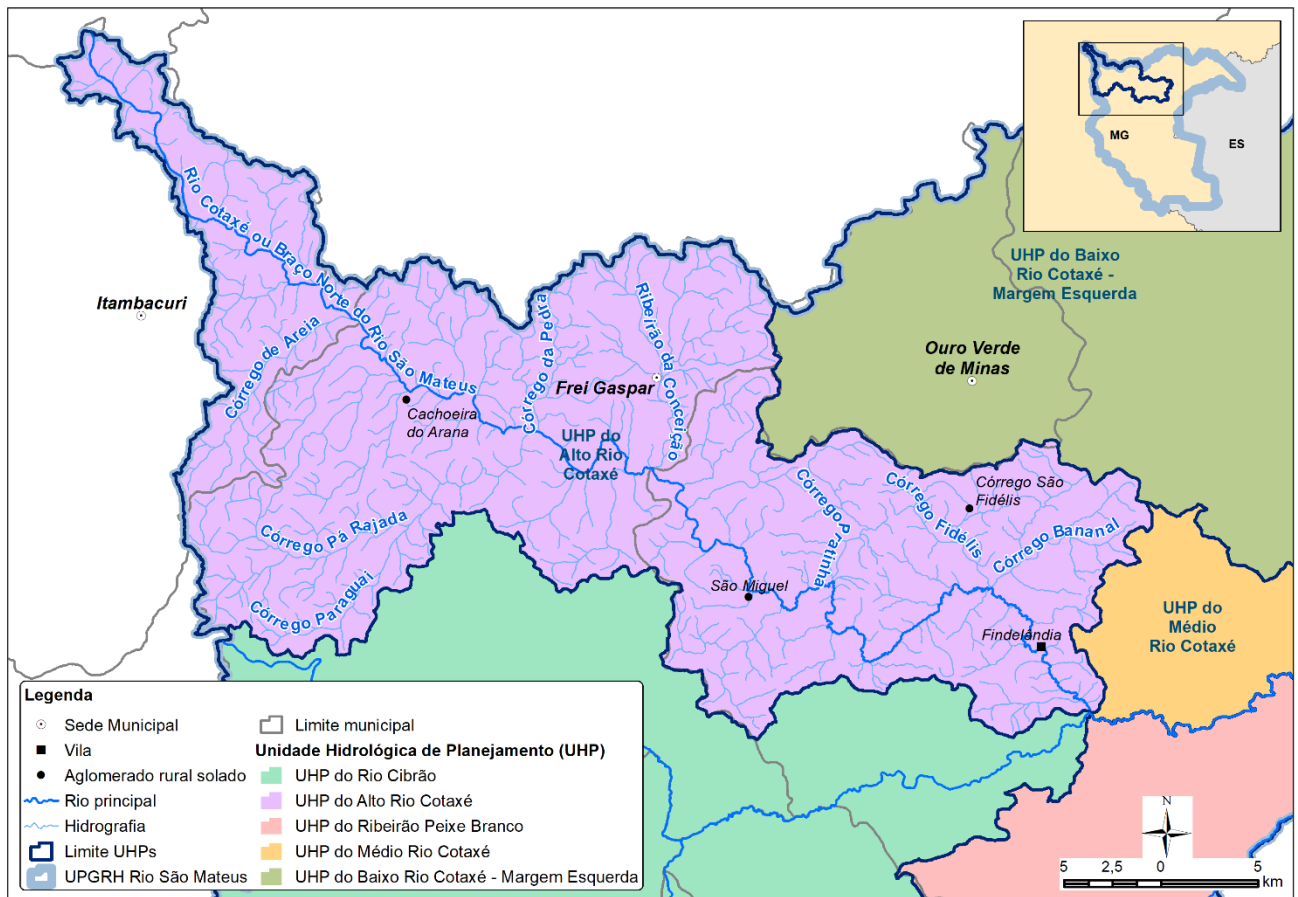
Fonte: elaboração própria, utiliza-se a base de hidrografia a apresentada por IGAM (2010).



Na UHP-3 - Alto Rio Cotaxé destaca-se o Rio Cotaxé, também conhecido como Braço Norte do Rio São Mateus, que possui 88,74 km de extensão nessa UHP.

A UHP-3 possui 798,48 km² de área, 761,12 km de perímetro, altitude máxima de 1090 m e mínima de 232m. Essa UHP é apresentada na Figura 3.3, que também contém a localização dos cursos d'água.

Figura 3.3 - Localização dos principais cursos d'água da UHP-3 - Alto Rio Cotaxé.

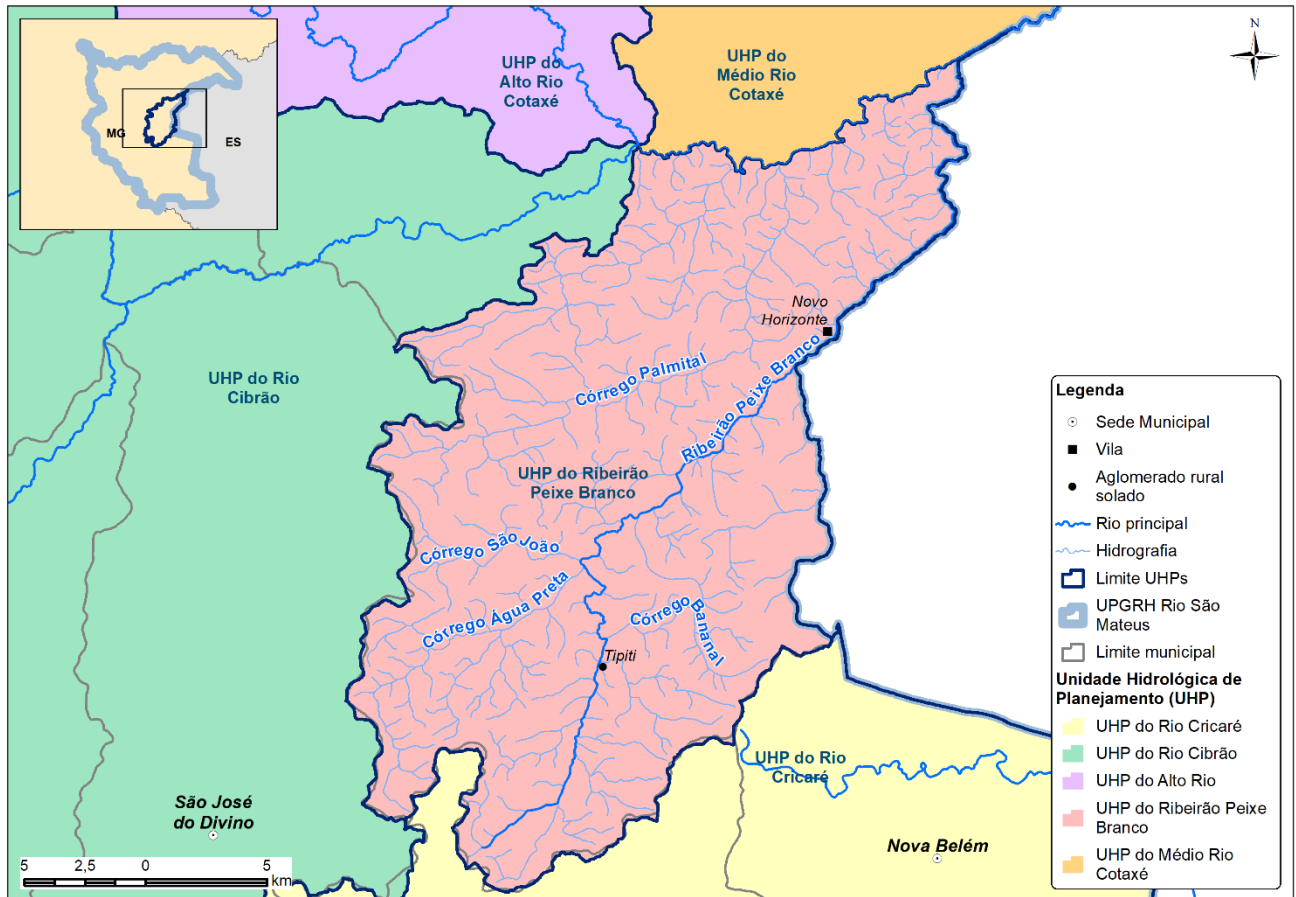


Fonte: elaboração própria, utiliza-se a base de hidrografia a apresentada por IGAM (2010).



Na UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco destaca-se o Ribeirão Peixe Branco, com extensão de 51 km e o Rio Cotaxé, que nesta unidade de planejamento, possui extensão de 23,7 km. Possui área de 446,39 km², perímetro de 425,451863 km, altitude máxima de 1027 m e mínima de 215 m. A Figura 3.4 apresenta a localização dessa UHP e dos cursos d'água.

Figura 3.4 - Localização dos principais cursos d'água da UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco.

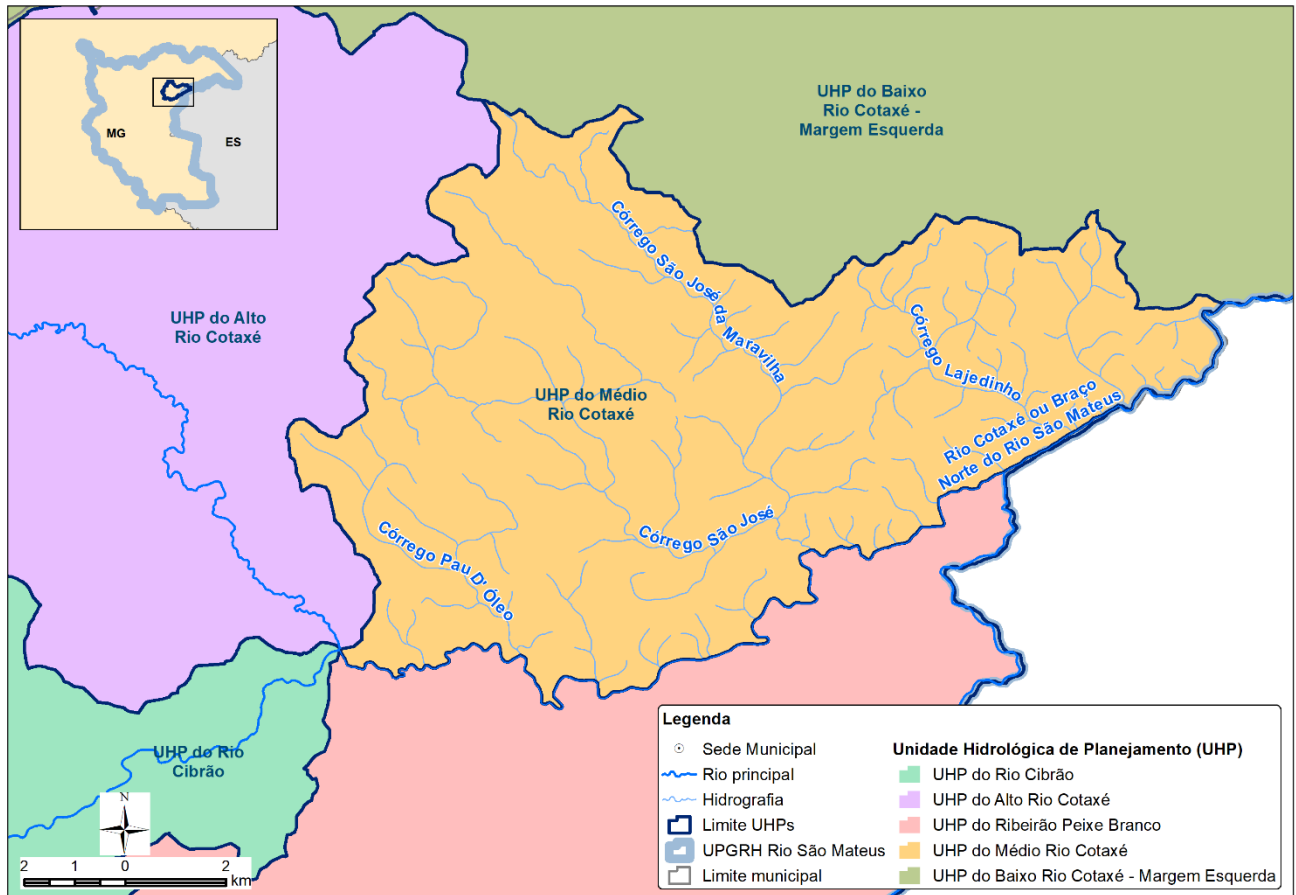


Fonte: elaboração própria, utiliza-se a base de hidrografia a apresentada por IGAM (2010).



Na UHP-5 - Médio Rio Cotaxé destaca-se o Rio Cotaxé, que possui extensão de 28,10 km, nessa unidade de planejamento. A UHP possui uma área de 116,09 km², perímetro de 110,68 km, altitude máxima de 811 m e mínima de 215 m. A Figura 3.5 apresenta a localização da UHP e dos cursos d'água.

Figura 3.5 - Localização dos principais cursos d'água da UHP-5 - Médio Rio Cotaxé.

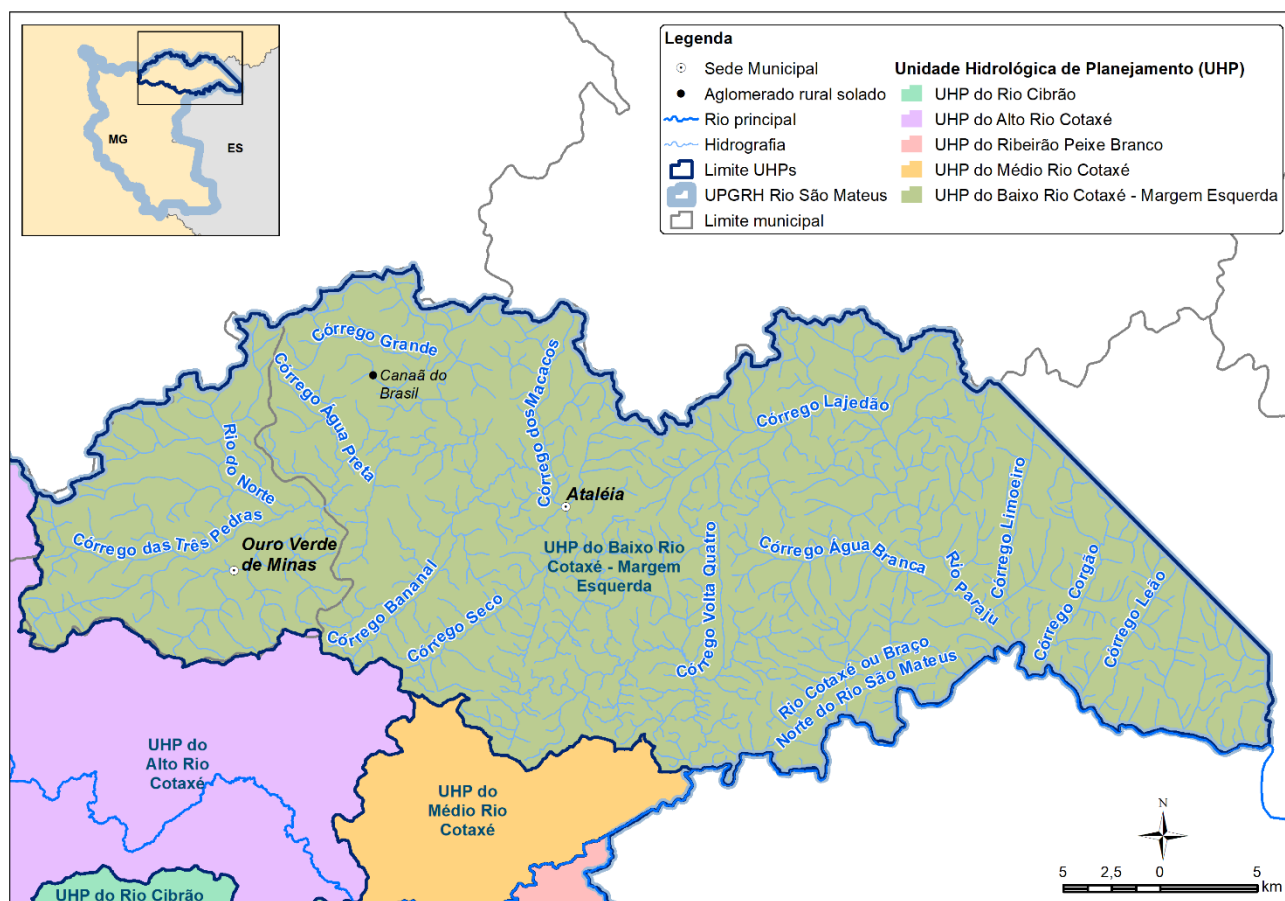


Fonte: elaboração própria, utiliza-se a base de hidrografia a apresentada por IGAM (2010).



A UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda possui como destaque o Rio Cotaxé, que possui extensão de 48,68 km, nessa unidade de planejamento. A UHP possui uma área de 1031,47 km², perímetro de 983,76 km, altitude máxima de 1095 m e mínima de 159 m. A Figura 3.5 apresenta a localização da UHP e dos cursos d'água.

Figura 3.6 - Localização dos principais cursos d'água da UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda.



Fonte: elaboração própria, utiliza-se a base de hidrografia a apresentada por IGAM (2010).

A relação de todos os cursos d'água e suas extensões é apresentada no APÊNDICE 2.

A partir dos dados apresentados para a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus e para as UHPs, torna-se possível a obtenção dos atributos morfométricos. Esses atributos são apresentados em três grupos: características geométricas das bacias, características da rede de drenagem e características do relevo.

A metodologia utilizada toma como base o Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de dezembro de 2012 (EMBRAPA, 2012), que caracteriza a geometria das bacia a partir de três componentes: fator de forma (Kf), índice de circularidade (Ic) e coeficiente de compacidade (Kc); caracteriza a rede de drenagem a partir de densidade de drenagem (Dd), textura da topografia (Tt) e coeficiente de manutenção (Cm); e



caracteriza o relevo a partir de dois componentes: a variação altimétrica (Dh) e declividade média (Dm). O Quadro 3.4 apresenta os atributos morfométricos.

Quadro 3.4 - Descrição dos atributos morfométricos.

Atributo	Fórmula de cálculo	Descrição
Fator de forma (Kf) (ADIMENSIONAL)	$Kf = A / C^2$ A = área de drenagem (km ²); C = comprimento do eixo da bacia (km).	Relaciona a razão entre a largura média e o comprimento axial da bacia (da foz ao ponto mais distante do divisor de água).
Índice de circularidade (Ic) (ADIMENSIONAL)	$Ic = 12,57 \times A / P^2$ A = área (km ²); P = perímetro (km).	Os valores maiores que 0,51 mostram que a bacia tende a ser mais circular, favorecendo os processos de inundação (picos de cheias). Os valores menores que 0,51 sugerem que a bacia tende a ser mais alongada, o que contribui para o processo de escoamento.
Coefficiente de compacidade (Kc) (ADIMENSIONAL)	$Kc = 0,28 \times P / \sqrt{A}$ A = área (km ²); P = perímetro (km).	Quanto mais irregular for a bacia, maior será o coeficiente de compacidade. Para coeficientes acima de um, a bacia irá apresentar baixa suscetibilidade de ocorrência de inundações; por sua vez, quanto menor for o valor desse coeficiente (números próximos a zero), mais arredondada será a bacia e mais sujeita a enchentes ela estará.
Densidade de drenagem (Dd) (km/km ²)	$Dd = Lt / A$ Lt = comprimento total dos canais (km); A = área (km ²).	A densidade de drenagem pode variar de 0,5 km/km ² em bacias de drenagem pobre a 3,5 km/km ² em bacias de drenagem ricas.
Textura da topografia (Tt) (km/km ²)	$\log Tt = 0,219649 + 1,115 \log Dd$ Dd = densidade de drenagem (km/km ²).	Indica três classes de Tt: grosseira (abaixo de 4), média (entre 4 e 10) e fina (acima de 10)
Coefficiente de manutenção (Cm) (km ² /km)	$Cm = 1 / Dd \times 1.000$ Dd = densidade de drenagem (km/km ²).	Serve basicamente para determinar a área mínima necessária para a manutenção de 1 m de canal de escoamento permanente.
Amplitude altimétrica (Dh) (m)	$Dh = H_{m\acute{a}x} - H_{f\acute{o}z}$ H _{máx} = altitude máxima da bacia (m); H _{foz} = altitude na foz (m).	Corresponde à diferença entre a foz e a maior altitude situada num determinado ponto da área da bacia.
Índice de rugosidade (Ir) (ADIMENSIONAL)	$Ir = Dd \times Dh$ Dd = densidade de drenagem (km/km ²); Dh = amplitude altimétrica (km).	Quanto maior for esse índice, maior será o risco de degradação da bacia quando as vertentes são íngremes e longas.

Fonte: adaptado de EMBRAPA (2012).

Conforme as fórmulas de cálculo apresentadas no Quadro 3.4, são necessários os seguintes dados sobre a bacia hidrográfica: área, comprimento do eixo da bacia, perímetro, altitude máxima e altitude mínima. Salvo o comprimento do eixo da bacia - que é a distância entre as cabeceiras da bacia até a foz seguindo o eixo do seu rio principal, também referido como comprimento axial - os demais atributos já foram apresentados. Contudo, todos são compilados e apresentados no Quadro 3.5.

Quadro 3.5 - Atributos de entrada para o cálculo dos atributos morfométricos.

	UPGRH	UHP-1	UHP-2	UHP-3	UHP-4	UHP-5	UHP-6
Área (A, em km ²)	5654,40	1882,55	1379,42	798,48	446,39	116,09	1031,47
Eixo da bacia (C, em km)	130,83	58,71	53,88	62,64	30,97	17,35	67,73
Perímetro (P, em km)	5388,67	1793,37	1314,28	761,13	425,45	110,68	983,75
Comprimento total dos Canais (Lt, em km)	7703,72	2526,44	188,04	1030,01	636,10	189,90	1437,24
Altitude máxima (Hmax, em m)	1403,00	1349	1403	1090	1027	811	1095
Altitude da foz (Hfoz, em m)	159,00	166	232	232	215	215	159

Fonte: elaboração própria.

Aplicando as fórmulas apresentadas no Quadro 3.4 aos valores apresentados no Quadro 3.5, obtém-se os valores dos atributos apresentados no Quadro 3.9.

Quadro 3.6 - Atributos morfométricos.

	UPGRH	UHP-1	UHP-2	UHP-3	UHP-4	UHP-5	UHP-6
Fator de forma (Kf)	0,33	0,55	0,48	0,20	0,47	0,39	0,22
Índice de circularidade (Ic)	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,12	0,01
Coeficiente de compacidade (Kc)	20,07	11,57	9,91	7,54	5,64	2,88	8,58
Densidade de drenagem (Dd)	1,36	1,34	0,14	1,29	1,42	1,64	1,39
Textura da topografia (Tt)	1,45	1,44	0,47	1,41	1,48	1,58	1,46
Coeficiente de manutenção (Cm)	0,0007	0,0007	0,0073	0,0008	0,0007	0,0006	0,0007
Amplitude altimétrica (Dh)	1,24	1,18	1,17	0,86	0,81	0,60	0,94
Índice de rugosidade (Ir)	1,69	1,59	0,16	1,11	1,16	0,97	1,30

Fonte: elaboração própria.

Frente aos valores calculados para os atributos morfométricos é importante realizar a ressalva sobre as UHPs 1, 4, 5 e 6: essas unidades não são o que se pode considerar uma bacia hidrográfica convencional, já que são, na realidade, uma reunião de bacias de drenagem que tem como exutório um trecho do Rio Cotaxé ou Rio Cricaré, de forma que a avaliação dos atributos para essas unidades deve ser feita à luz dessa realidade, especialmente os atributos ligados à forma da bacia.

Sobre o fator de forma, que relaciona o eixo da bacia com a área de drenagem, a maior parte das UHPs e a UPGRH como um todo apresentam valores baixos, menores que 0,5, o que indica que as bacias possuem formatos alongados e, por isso, uma baixa propensão à ocorrência de enchentes, já que os episódios de chuva tendem a não abranger a totalidade da área da bacia em um mesmo período de tempo e a contribuição dos cursos d'água afluentes chega ao rio principal em vários pontos, distribuindo o volume de água. A única UHP que superou o valor foi a UHP-1, com resultado igual a 0,55, permitindo concluir que também possui baixa propensão à ocorrência de enchentes.



Ainda sobre a forma, tanto os resultados para o Índice de Circularidade, quanto para o Coeficiente de Compacidade não apresentaram valores que indicassem qualquer propensão a inundações ou enchentes. Todos os resultados para o Índice de Circularidade são menores de que 0,51 e, da mesma forma, todos os resultados obtidos para o Coeficiente de Compacidade são maiores que um.

Quanto à Densidade de Drenagem, a UPGRH como um todo e as unidade de planejamento apresentam valores medianos, entre 1,29 (UHP-3) e 1,64 (UHP-5), o que encontra lastro nos valores encontrados para a textura da topografia, com valores que variam de 1,41 (UHP-3) e 1,58 (UHP-5), caracterizando bacias com topografia grosseira (<4) e com o padrão da hidrografia que é do tipo dendrítico, no qual a hidrografia assume formato arborescente e ramificado. A única exceção é a UHP-2, onde o coeficiente de compacidade resultante foi de 0,14 e a textura da topografia de 0,47, o que representa uma unidade com topografia bastante grosseira associada a uma suscetibilidade maior a inundações, devido a forma arredondada da bacia.

Os valores encontrados para o coeficiente de manutenção são baixos, variando de 0,0006km² a 0,0073 km² necessários para a manutenção de 1km de curso d'água. Já as amplitudes altimétricas obtidas são bastantes relevantes, com valores variando de 0,6 km na UHP-5 até 1,18 km na UHP-1, mantendo o padrão esperado de maiores amplitudes nas cabeceiras e menores nos exutórios. Apesar das amplitudes, os índices de rugosidade são variáveis, partindo de 0,16 (UHP-2) a 1,59 (UHP-1), o que relacionado ao padrão dendrítico da hidrografia – por sua boa ramificação -, representa um risco médio à degradação.

A partir dos valores obtidos são extraídos é possível afirmar que tanto a UPGRH quanto as UHPs não apresentam resultado preocupantes quanto a suscetibilidade a inundações ao mesmo tempo que possuem vulnerabilidade à degradação indicada pelo índice de rugosidade.

3.2. GEOLOGIA

Os aspectos geológicos se constituem nos elementos básicos de reconhecimento do meio físico, visto que sua descrição e análise são de importante relevância para entendimento das diferenciações dos relevos e solos. A compreensão da Geologia é fundamental para entender a evolução e os padrões dos sistemas de drenagem superficiais, assim como é essencial no controle e na compreensão dos reservatórios de água subterrânea.



3.2.1. Geologia Regional

As principais unidades aflorantes do território mineiro são: (i) Cráton do São Francisco; (ii) Faixa Brasília; (iii) Orógeno Araçuaí/Ribeira; (iv) Bacia do Paraná; (v) Coberturas Colúvio-Aluviais e Eluviais. Tais unidades estão subdivididas sob uma abordagem tectônica (MACHADO *et al.*, 2010).

O Cráton São Francisco formou-se a partir da deposição de sedimentos em bacias ocasionadas pela quebra do supercontinente Rodínia, ocorrida durante o período Toniano. Também são encontrados granitos e rochas básicas, associados ao desenvolvimento de bacias rifts, e sequências de crosta oceânica produzidas durante a evolução de bacias de margem passiva. Posteriormente, estas rochas foram metamorfozadas durante a fase de compressão na amalgamação do supercontinente Gondwana durante o Neoproterozoico (Brasiliano), culminando no estabelecimento do Cráton São Francisco e seus limites principais: Orógeno Araçuaí/Ribeira e Faixa Brasília (MACHADO *et al.*, 2010).

Durante a ocorrência desses eventos tectônicos, foi possível a deposição de sedimentos e geração de granitos pré-, sin-, e tarditectônicos. No decorrer do Mesozoico, com a quebra do Gondwana e o surgimento do oceano Atlântico, novas bacias foram geradas, cujos representantes mais importantes no estado referem-se às unidades que ocorrem nas bacias do Paraná e Sanfranciscana. Posterior a estes, sucessivos eventos erosivos de aplainamento e sedimentação de coberturas cenozoicas promoveram o entalhamento do relevo atual (MACHADO *et al.*, 2010).

A região onde está localizada a Bacia do Rio São Mateus está situada majoritariamente sobre as rochas inseridas no Orógeno Araçuaí/Ribeira, abrangendo principalmente às litologias correspondentes ao Neoproterozoico e ao Paleozoico, e em menor ocorrência às rochas do embasamento arqueano e paleoproterozoico, também inseridas no orógeno. Além destas, ocorrem de maneira secundária as coberturas sedimentares cenozoicas, preenchendo os vales e rios da Bacia.

3.2.1.1. Orógeno Araçuaí/Ribeira

Segundo ALMEIDA (1977), a Faixa de Dobramentos Araçuaí estabeleceu-se durante a Orogênese Brasileira, constituindo o limite oriental do Cráton São Francisco. A mudança do Orógeno Araçuaí para o Orógeno Ribeira é marcada pela mudança na direção da estruturação brasileira, passando de NNE ao norte, para NE ao sul, não ocorrendo descontinuidade estratigráfica ou metamórfica. A subdivisão da Faixa Araçuaí/Ribeira, simplifica a descrição das unidades geológicas em: embasamento arqueano ou paleoproterozóico mais antigo que 1.7 Ga, coberturas neoproterozoicas compostas pelas sequências metassedimentares e rochas geradas pela granitogênese brasileira (ALMEIDA *et al.*, 1973; ALMEIDA, 1977; ALMEIDA & HASUI, 1984).



O embasamento do Orógeno Araçuaí compreende os seguintes complexos: Guanhães, Gouveia e Porteirinha, que é constituído por gnaisses e migmatitos TTG (tonalito-trondhjemitogranodiorito), plútons graníticos e sequências do tipo greenstone belt; Complexo Mantiqueira, que inclui ortognaisses bandados; e Complexo Juiz de Fora, que se constitui por ortognaisses granulíticos (MACHADO *et al.*, 2010 *apud* NOCE *et al.*, 2007).

Sobre as coberturas neoproterozoicas, Machado *et. al.* (2010) afirma que “compreendem sequências metassedimentares e metavulcanossedimentares paleoproterozoicas a neoproterozoicas relacionadas a margem passiva e fechamento de oceanos.”

Os granitoides ocorrentes foram gerados durante os eventos de granitogênese do Brasileiro, quando da aglutinação dos continentes para a formação do supercontinente Gondwana e sua posterior fase extensional. Os granitoides neoproterozoicos são os correspondentes às fases sin-tectônicas, e sin- a tarditectônicas, ou seja, gerados quando da estruturação do Orógeno Araçuaí/Ribeira (faixa móvel). Já os termos paleozoicos são considerados tardi- a pós tectônicos, gerados durante a migração para um regime tectônico extensional (CPRM, 2000a; 2000b, 2000c; 2000d).

3.2.1.2. Coberturas cenozoicas

Os depósitos aluvionares representam as coberturas cenozoicas na Bacia do Rio São Mateus. Estes ocorrem ao longo dos principais cursos d'água da região, principalmente nos trechos orientados na direção nordeste, controlados por sistemas de fraturas e/ou falhas. Estão representados por detritos inconsolidados recentes, tais como cascalho, areia, silte e argila, com domínio da fração areia (CPRM, 2000a).

3.2.2. Geologia aflorante na Bacia do Rio São Mateus

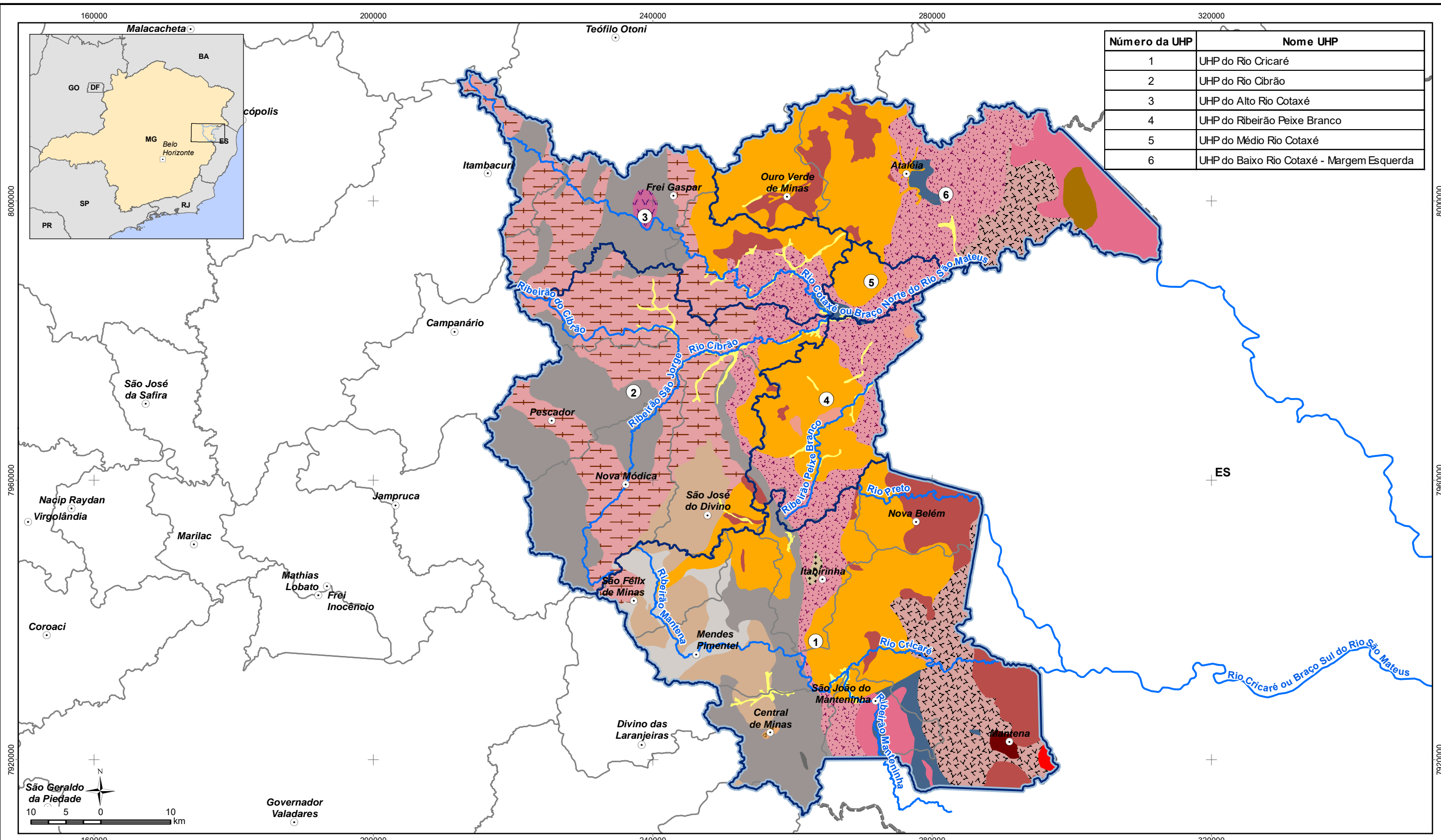
Na Região Hidrográfica da Bacia do Rio São Mateus, reúnem-se principalmente rochas ígneas e metamórficas datadas do neoproterozóico (granitoides Suíte Carlos Chagas, Tonalito gnáissico Floresta, granitoides Suíte Montanha, Granito Pedra Boneca, Granodiorito gnáissico Boa Vista, Formação São Tomé, Formação Tumiritinga, Complexo metassedimentar Jequitinhonha, Granito Ataléia, Granito Nanuque, Tonalito Galiléia e Tonalito São Vitor – Suíte Galiléia) paleozoico (Charnockito Padre Paraíso, Granito Caladão, Granito Frei Gaspar, Monzo e sienogranitos Guaratinga-São Paulinho, Granito Jaceguá, granitoides e tonalitos Medina). As rochas sedimentares possuem idade referente ao cenozoico e são na bacia representados por Depósitos Aluvionares.



É possível observar que as rochas ígneas e metamórficas são predominantes na região, uma vez que esta está localizada sobre um orógeno, formado por intenso retrabalhamento, magmatismo e metamorfismo. As rochas sedimentares são mais recentes e menos expressivas, estando restritas aos depósitos aluvionares do quaternário.

A partir do Mapa 3.1 é possível visualizar a geologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. No Quadro 3.7 é possível verificar as distintas unidades geológicas que circundam a região de estudos na Bacia do São Mateus, com sua respectiva área.






Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda


LEGENDA

- Sede Municipal
- Rio Principal
- Limite UHPs
- UPRRH Rio São Mateus
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Geologia**
- Cenozóico**
- Depósitos aluvionares
- Paleozóico**
- Granito Frei Gaspar
- Granito Jaceguá
- Granitóides, Granodioritos e Tonalitos Suíte Medina
- Monzogranito, Sienogranito Guaratinga-São Paulinho
- Enderbitó, Charnóenderbitó, Charnockito Padre Paraíso
- Granito Caladão
- Neoproterozóico**
- Granito Nanuque
- Granodiorito Gnaisse Boa Vista
- Tonalito Gnáissico Floresta
- Granito Pedra Boneca
- Granitóides Suíte Montanha
- Complexo Metassedimentar Jequitinhonha
- Formação São Tomé
- Granitóides Suíte Carlos Chagas
- Granito Ataléia
- Tonalito São Vitor, Suíte Galiléia
- Tonalito Galiléia
- Formação Tumiritinga



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 3.1 - Geologia da Bacia do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRRH: Adaptado conforme o limite das Otbacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Geologia: IDE SISEMA, 2013

Quadro 3.7 - Unidades ocorrentes na bacia, sua área (km²) por UHP e a percentagem que estas representam em relação ao total de cada unidade.

Unidades Geológicas	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	Total (km ²)
Granito Caladão	452,85 (36,4%)	84,35 (6,78%)	111,08 (8,9%)	208,58 (16,8%)	49,62 (4%)	336,96 (27,1%)	1.243,45
Tonalito São Vitor, Suíte Galiléia	22,48 (2,3%)	637,37 (65,4%)	314,36 (32,3%)				974,23
Formação Tumiritinga	282,92 (29,7%)	440,97 (46,3%)	218,8 (23%)	10,1 (1,06%)			952,78
Granito Ataléia	136,51 (16,4%)	67,73 (8,1%)	97,28 (11,7%)	194,5 (23,3%)	60,04 (7,19%)	278,5 (33,4%)	834,55
Granitoides Suíte Carlos Chagas	278,76 (69,3%)				0,03 (0,007%)	123,59 (30,7%)	402,38
Charnockito Padre Paraíso	232,51 (65,6%)	8,2 (2,3%)	20,64 (5,8%)	6,72 (1,9%)		86,63 (24,4%)	354,70
Tonalito Galiléia, Suíte Galiléia	190,18 (62,5%)	114,3 (37,5%)		0,02 (0,002%)			304,48
Granito Nanuque	58,87 (27,8%)					152,7 (72,2%)	211,57
Formação São Tomé	125,81 (99,4%)	0,77 (0,6%)					126,58
Complexo metassedimentar Jequitinhonha	59,94 (70,15%)		4,29 (5%)	0,99 (1,16%)	5,47 (6,4%)	14,75 (17,3%)	85,44
Depósitos aluvionares	13,8 (17,85%)	25,72 (33,26%)	16,93 (21,9%)	12,43 (16,08%)	0,93 (1,2%)	7,51 (9,7%)	77,32
Granitoides e tonalitos Medina						30,84 (100%)	30,84
Granito Frei Gaspar			15,11 (100%)				15,11
Granito Jaceguá				13,06 (100%)			13,06
Granitoides Suíte Montanha	10,91 (100%)						10,91
Monzo e sienogranitos Guaratinga- São Paulinho	6,78 (100%)						6,78
Granito Pedra Boneca	6,22 (100%)						6,22
Granodiorito gnáissico Boa Vista	2,51 (100%)						2,51
Tonalito gnáissico Floresta	1,5 (100%)						1,50
Total Geral							5.654,40

Fonte: Elaboração própria.

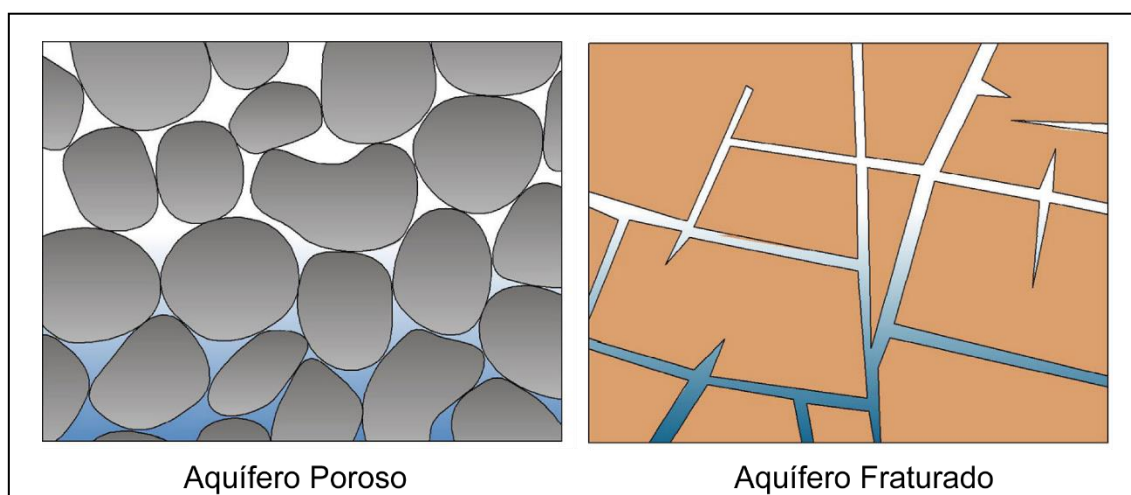


3.3. HIDROGEOLOGIA

A Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus situa-se sobre rochas ígneas e metamórficas do embasamento cristalino, de idades do Mesoarqueano (3.2 bilhões de anos) ao início do Paleozoico (aprox. 485 milhões de anos), e por coberturas sedimentares dos depósitos cenozoicos (66 milhões de anos ao recente), como visto no item 3.2.

Tanto as rochas ígneas como as metamórficas funcionam como aquíferos fraturados, cuja porosidade se dá através de falhas, fraturas e fissuras. Já as coberturas sedimentares funcionam como aquíferos granulares ou porosos, cuja porosidade se dá nos espaços entre os sedimentos (poros). Os tipos de aquífero e de porosidade estão ilustrados na Figura 3.7.

Figura 3.7 - Representação da percolação de água nos tipos de aquífero granular (poroso) e fraturado.



Fonte: Topper et al. (2003).

Para avaliar a produtividade de um Sistema Aquífero, são analisados os intervalos de vazão e a vazão específica encontrada nos poços, a partir de testes de bombeamento. Um teste de bombeamento é uma operação que consiste no bombeamento de um poço durante um certo intervalo de tempo e o registro da evolução dos rebaixamentos em função do tempo. Assim, os intervalos de vazão correspondem ao intervalo que um sistema aquífero em determinado local pode atingir em termos de vazão, que é o volume de água obtido em um tempo definido pelo teste de bombeamento. Já a vazão específica é a razão entre a vazão que está sendo bombeada no teste, e o rebaixamento do nível da água causado por este.

A Carta Hidrogeológica Folha SE.24 Rio Doce (CPRM, 2016b), em escala 1:1.000.000, caracteriza a região da Bacia do Rio São Mateus como Embasamento Cristalino Indiferenciado, com intervalos de vazões específicas que variam de 0,04 a 0,4 m³/h/m, valores de transmissividade de 10⁻⁶ a 10⁻⁵ m²/s, valores de condutividade hidráulica de 10⁻⁸ a 10⁻⁷ m/s e vazões entre 1 e 10 m³/h. Segundo CPRM (2016b), a produtividade é geralmente muito baixa, porém localmente baixa.

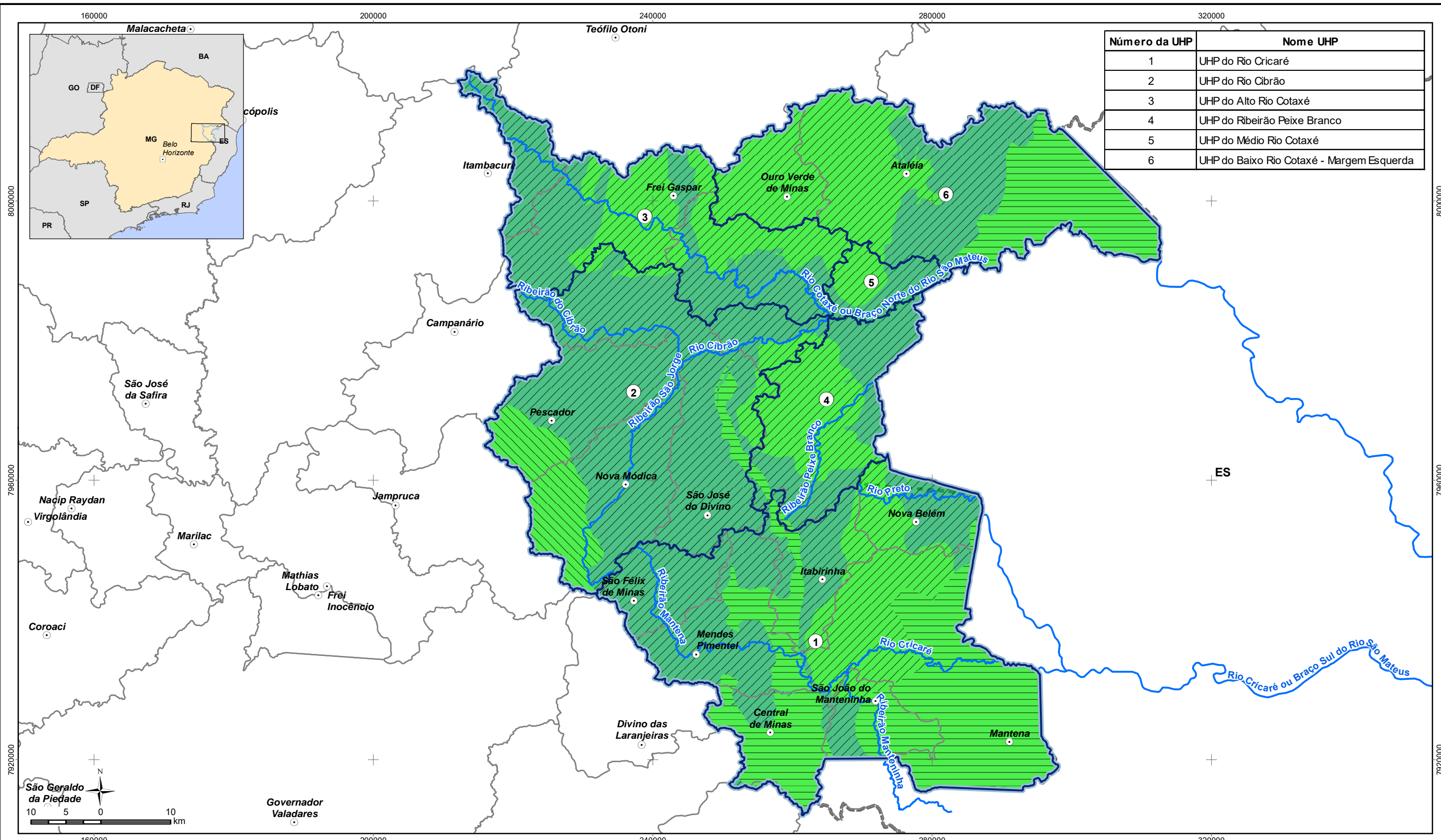


O mapeamento hidrogeológico realizado pelo IBGE, em 2015, utilizou além da bibliografia existente, dados de 27.535 poços localizados na região sudeste, o que permitiu uma melhor delimitação de áreas com maior ou menor potencialidade para água subterrânea. Segundo IBGE (2015), os aquíferos presentes na bacia estão inseridos no Domínio Hidrogeológico Fissural, sendo as rochas ígneas classificadas como Província Hidrogeológica Cristalina e as rochas metamórficas como Província Hidrogeológica Metavulcanossedimentar.

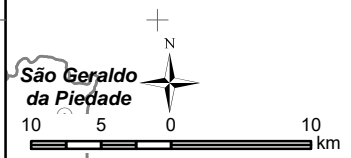
Em termos de potencialidade, IBGE (2015) classifica os aquíferos da região por intervalos de vazão (m^3/h) e por vazão específica ($\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$). Aproximadamente metade da área da bacia é constituída por aquíferos que apresentam baixa potencialidade, com vazões entre 3 e $10 \text{ m}^3/\text{h}$, e metade apresenta média potencialidade, com vazões entre 10 e $40 \text{ m}^3/\text{h}$. Considerando as vazões específicas, 76% da área da bacia é constituída por aquíferos que apresentam potencialidade moderada, com valores entre 0,4 e $1,6 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, 20% apresenta potencialidade muito fraca, com valores menores que $0,12 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, e aproximadamente 4% apresenta potencialidade fraca, com valores entre 0,12 e $0,4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$.

As potencialidades dos aquíferos, bem como sua distribuição na região, estão representadas no Mapa 3.2.





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda



LEGENDA

- Sede Municipal
 - Rio Principal
 - Limite UHPs
 - UPGRH Rio São Mateus
 - Limite Municipal
 - Limite Estadual
- Hidrogeologia**
- Aquífero Fissural**
 - POÇOS COM PRODUTIVIDADE MÉDIA (Vazões entre 10m³/h e 40m³/h)
 - POÇOS COM PRODUTIVIDADE BAIXA (Vazões entre 3m³/h e 10m³/h)
- Vazões**
- Vazões Específicas entre 0,40 e 1,60 (m³/h/m)- Produtividade Moderada
 - Vazões Específicas entre 0,12 e 0,40 (m³/h/m)- Produtividade Fraca
 - Vazões Específicas < 0,12 (m³/h/m)- Produtividade Muito fraca

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

<p>Sistema de Coordenadas UTM Datum SIRGAS2000 Zona 24S Escala: 1:540.000</p>	<p>Mapa 3.2 – Produtividade Aquífera</p>	<p>Fonte de dados: - Sede municipal: IBGE, 2015 - Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015 - Hidrografia: IGAM, 2010 - Limite da UPGRH: Adaptado conforme o limite das Otbacias - IGAM, 2010 - Limite das UHPs: Profill, 2018 - Hidrogeologia: IBGE, 2015</p>
--	---	---

O Quadro 3.8 e o Quadro 3.9 apresentam as potencialidades por UHP em termos de intervalos de vazão (m³/h) e vazão específica (m³/h/m), respectivamente.

Quadro 3.8 - Potencialidade em termos de intervalos de vazão (m³/h) e sua representatividade em percentagem de área por UHP.

UHP		Área total (km ²)	Potencialidade*	% da UHP	Área (km ²)
1	Rio Cricaré	1.882,55	média	36,7	690,4
			baixa	63,3	1192,1
2	Rio Cibrão	1.379,42	média	78,1	1077,9
			baixa	21,9	301,5
3	Alto Rio Cotaxé	798,48	média	60,0	479,3
			baixa	40,0	319,2
4	Ribeirão Peixe Branco	446,39	média	47,3	211,0
			baixa	52,7	235,4
5	Médio Rio Cotaxé	116,09	média	57,4	66,7
			baixa	42,6	49,4
6	Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	1.031,47	média	26,7	275,8
			baixa	73,3	755,7

* Potencialidade:
 - Média: entre 10 e 40 m³/h
 - Baixa: entre 3 e 10 m³/h

Quadro 3.9 - Potencialidade em termos de vazão específica (m³/h/m) e sua representatividade em percentagem de área por UHP.

10		Área total (km ²)	Potencialidade**	% da UHP	Área (km ²)
1	Rio Cricaré	1.882,55	moderada	56,5	1064,4
			muito fraca	43,5	818,2
2	Rio Cibrão	1.379,42	moderada	83,4	1150,5
			fraca	14,7	202,8
			muito fraca	1,9	26,2
3	Alto Rio Cotaxé	798,48	moderada	100,0	798,5
4	Ribeirão Peixe Branco	446,39	moderada	97,7	436,0
			muito fraca	2,3	10,4
5	Médio Rio Cotaxé	116,09	moderada	100,0	116,1
6	Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	1.031,47	moderada	70,1	722,6
			muito fraca	29,9	308,9

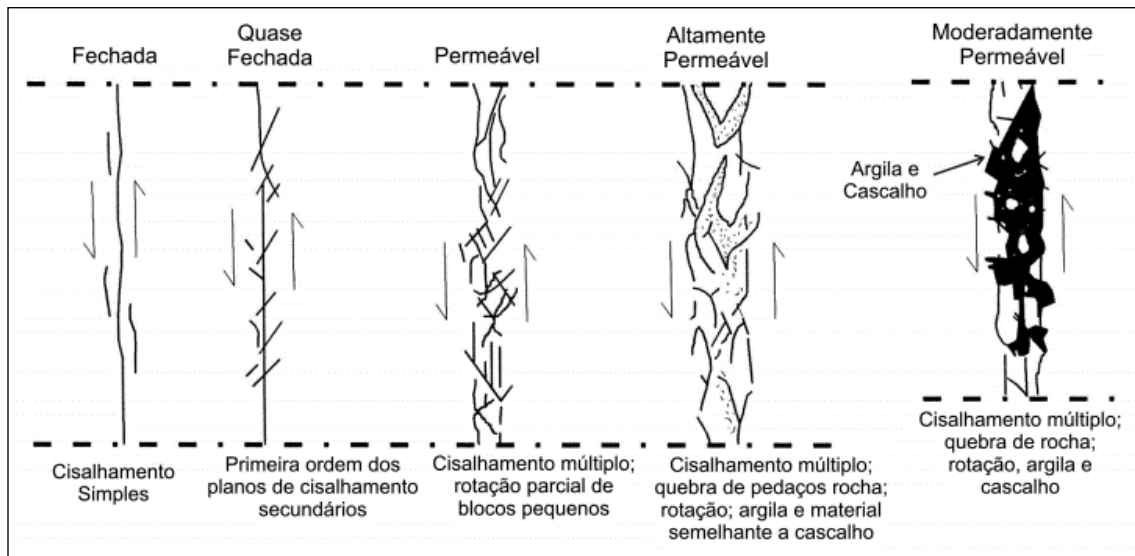
** Potencialidade:
 - Moderada: entre 0,4 e 1,6 m³/h/m
 - Fraca: 0,12 e 0,4 m³/h/m
 - Muito fraca: < 0,12 m³/h/m

É possível observar que dentre as 6 UHPs, a UHP do Rio Cibrão (UHP-2) é a que apresenta a maior percentagem de seu território com média potencialidade para águas subterrâneas, representando 78% de sua área, seguida da UHP do Alto Rio Cotaxé e do Médio Rio Cotaxé, com 60 e 57% de sua área, respectivamente. Considerando a área total da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, a UHP do Rio Cibrão apresenta a maior área com média potencialidade para águas subterrâneas, representando aproximadamente 20% de toda a bacia. No geral, a bacia é dividida em aquíferos de baixa e média potencialidade (considerando os intervalos de vazão) ou possui predomínio de aquíferos com potencialidade moderada (considerando as vazões específicas).



A ocorrência de água em aquíferos fraturados está condicionada à ocorrência de estruturas e a conectividade entre elas, uma vez que estas permitem a recarga e o fluxo de água subterrâneo. A camada de materiais inconsolidados subjacente às rochas exerce papel importante na recarga de água do aquífero fraturado (Fernandes, 2008), uma vez que, por serem permeáveis, facilitam a infiltração de água para o meio subterrâneo. A densidade dos lineamentos também corrobora para a recarga dos aquíferos, sendo a diferença de permeabilidade relacionada aos estágios de desenvolvimento dos lineamentos (Fernandes, 2008), como ilustrado na Figura 3.8.

Figura 3.8 - Relação da permeabilidade em estruturas rúpteis com o estágio de desenvolvimento das mesmas.



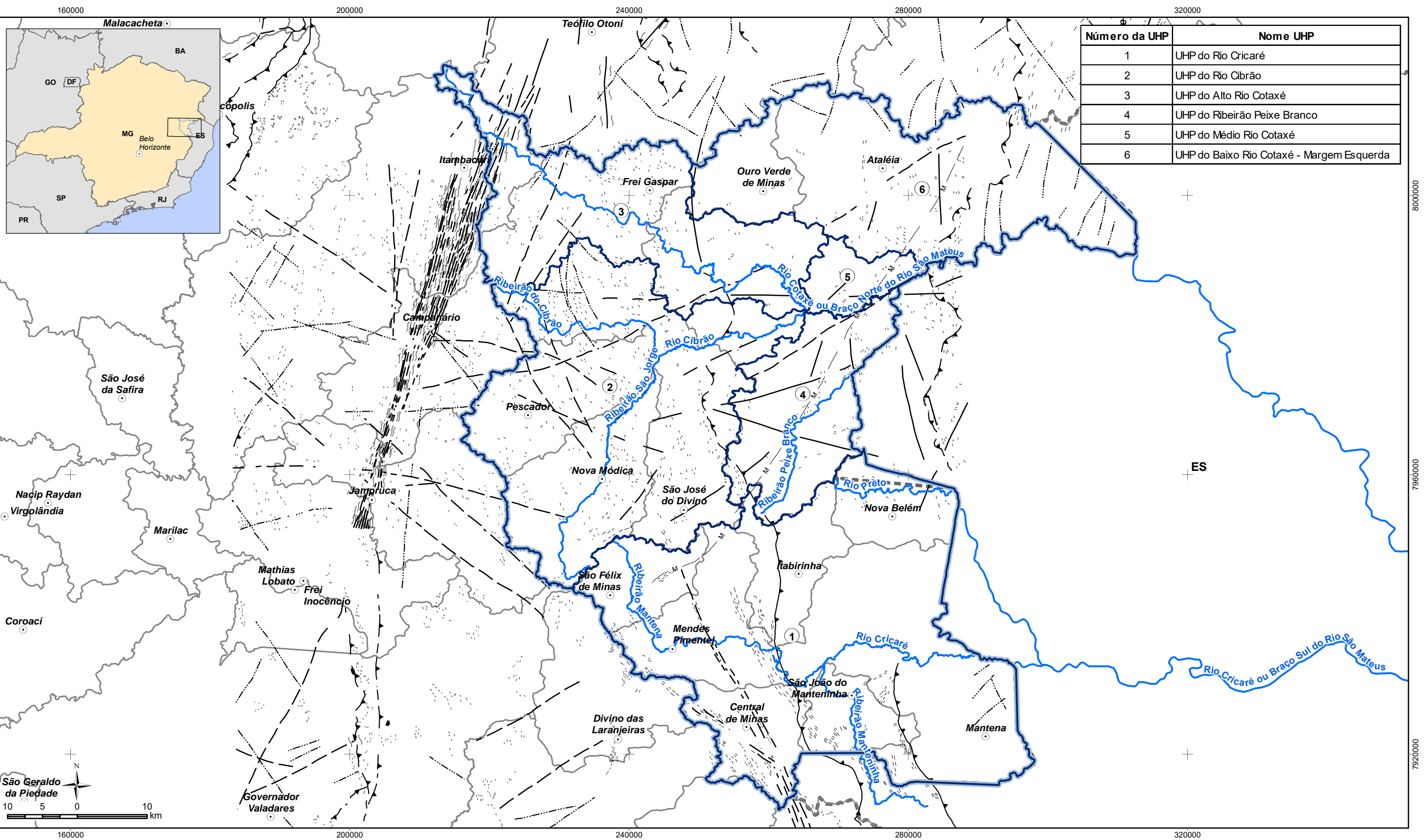
Fonte: Fernandes (2008), modificado de UNESCO (1984).

Segundo CPRM (2016b), há uma tendência dos poços da região sudeste que apresentam as maiores vazões estarem posicionados junto aos fraturamentos de direção NS e NW.

Zuqui (2018) analisou a influência dos lineamentos na produtividade dos aquíferos da Bacia do Rio Cricaré, região que abrange inteiramente a UHP-1 da UPGRH SM1 mais a porção capixaba a montante da divisão dos estados. Segundo o autor, os poços locados próximos a lineamentos de direção NNE são os que apresentaram correlação com os valores mais elevados de produtividade.

O Mapa 3.3 ilustra as estruturas presentes na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, sendo as áreas de recarga possivelmente associadas às regiões que apresentam maior densidade de lineamentos ou lineamentos mais expressivos, de escala quilométrica. É possível observar que na porção sul da bacia (UHP-1) há a ocorrência mais expressiva de lineamentos de direção NNW, na porção central (UHPs 2 e 4) lineamentos ENE e WNW, e na porção norte (UHPs 3, 5 e 6) lineamentos de direção predominante NNE.





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
 - Rio Principal
 - Limite UHPs
 - UPRGH Rio São Mateus
 - Limite Municipal
 - Limite Estadual
- Estruturas**
- Diques básicos
 - Falha contraccional (empurrão/reversa)
 - Falha contraccional (empurrão/reversa) aproximada
 - Falha ou fratura indiscriminada
 - Falha ou zona de cisalhamento
 - Falha ou zona de cisalhamento aproximada
 - Falha transcorrente dextral
 - Fotolineamentos estruturais: traços de superfícies "S"
 - Fratura
 - Lineamento obtido por magnetometria
 - Lineamentos estruturais: traços de superfícies "S"
 - Zona de cisalhamento
 - Zona de cisalhamento contraccional aproximada



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 3.3 - Estruturas presentes na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRGH: Adaptado conforme o limite das Otbacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Estruturas: CODEMIG, 2014

Devido a inexistência de uma rede de monitoramento de qualidade da água subterrânea na região, não foi possível realizar uma análise aprofundada da qualidade das águas subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. Segundo CPRM (2016b), a qualidade da água de aquíferos fraturados na região sudeste é conceitualmente de baixa mineralização, ou seja, de agradável paladar, no entanto, apresenta os maiores valores de condutividade elétrica da folha, com média de 426 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Segundo CPRM (2019), as águas do Sistema Aquífero Cristalino, que é o sistema aquífero predominante na Bacia do Rio São Mateus, apresentam salinidade variável em função da influência climática, com condutividade geralmente inferior a 550 $\mu\text{S}/\text{cm}$; pode apresentar condutividade em torno de 2.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sob condições extremas de evapotranspiração, inadequada para consumo humano.

3.4. GEOMORFOLOGIA

No estado de Minas Gerais ocorre a predominância de quatro domínios geomorfológicos, sendo estes: Cinturões Móveis Neoproterozoicos, Crátons Neoproterozoicos, Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas e Depósitos Sedimentares Quaternários (IBGE, 2009).

O capítulo seguinte retrata os principais domínios presentes na expansão territorial da Bacia do Rio São Mateus.

3.4.1. Domínios geomorfológicos ocorrentes na Bacia do Rio São Mateus

A região de estudo é caracterizada pela ocorrência de três domínios geomorfológicos:

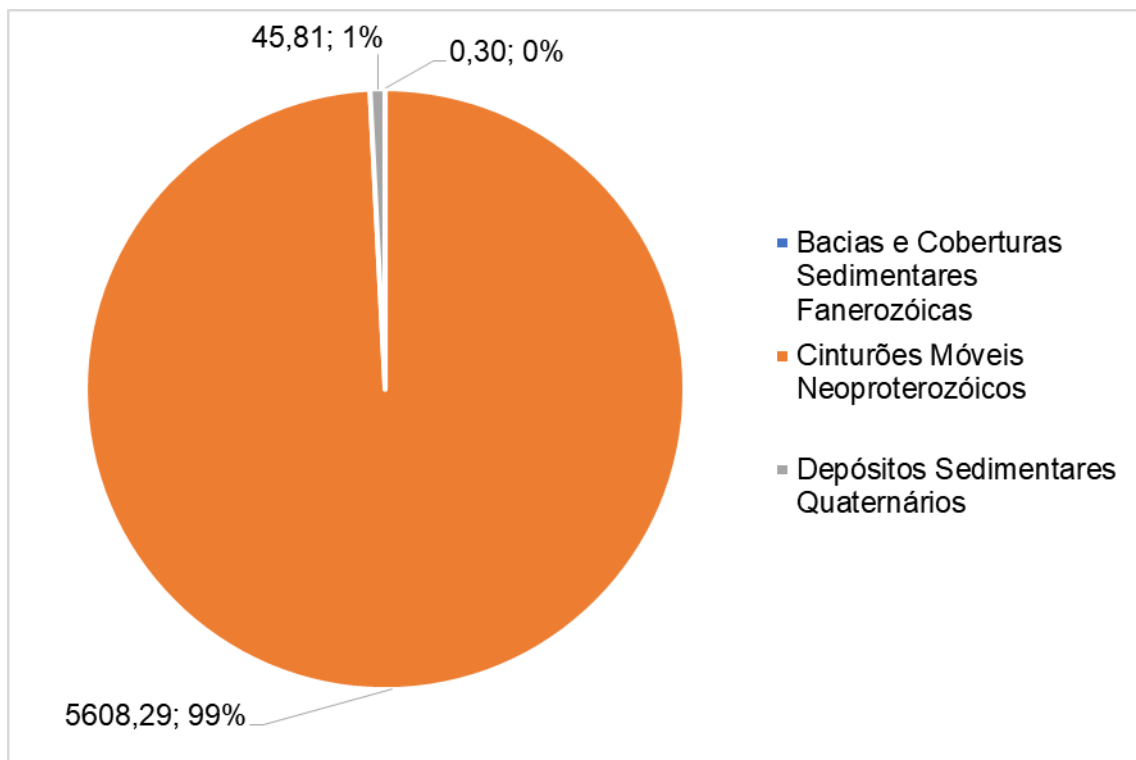
- Cinturões Móveis Neoproterozóicos – Abrangem extensas áreas características por planaltos, alinhamentos serranos e depressões interplanálticas, gerados em ambientes dobrados e falhados, sendo presentes principalmente metamorfitos e granitoides associados (IBGE, 2009);
- Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas – Ocorrência de planaltos e chapadas desenvolvidos sobre rochas sedimentares horizontais a sub-horizontais, ocasionalmente dobradas e/ou falhadas (em ambientes diversos de sedimentação), presentes nas margens continentais e/ou no interior do continente (IBGE, 2009);
- Depósitos Sedimentares Quaternários – Esse domínio é composto pelas áreas de acumulação, representadas pelos terraços de baixa declividade e planícies e, ocasionalmente, depressões formadas sobre depósitos de sedimentos horizontais a sub-horizontais de ambientes fluviais, marinhos,



fluviomarinhos, lagunares e/ou eólicos, também ocorrentes em zonas costeiras ou no interior do continente (IBGE, 2009).

A Bacia do Rio São Mateus é caracterizada pela maior ocupação territorial do domínio geomorfológico de Cinturões Móveis Neoproterozoicos, ocupando 5.608,29 km² (99%) da área total da Bacia. O domínio Depósitos Sedimentares Quaternários, ocupam 45,81 km², cerca de 1% da área da Bacia, enquanto o domínio Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas, preenche apenas 0,30 km², o qual equivale a menos de 1% da área total da Bacia (Figura 3.9).

Figura 3.9 - Domínios geomorfológicos na região da Bacia do Rio São Mateus.



Fonte: Elaboração própria.

A partir do Quadro 3.10 é possível visualizar as unidades referentes a cada domínio geomorfológico presente na Bacia do Rio São Mateus, em conjunto com sua ocupação territorial e os quantitativos ocorrentes por UHP.



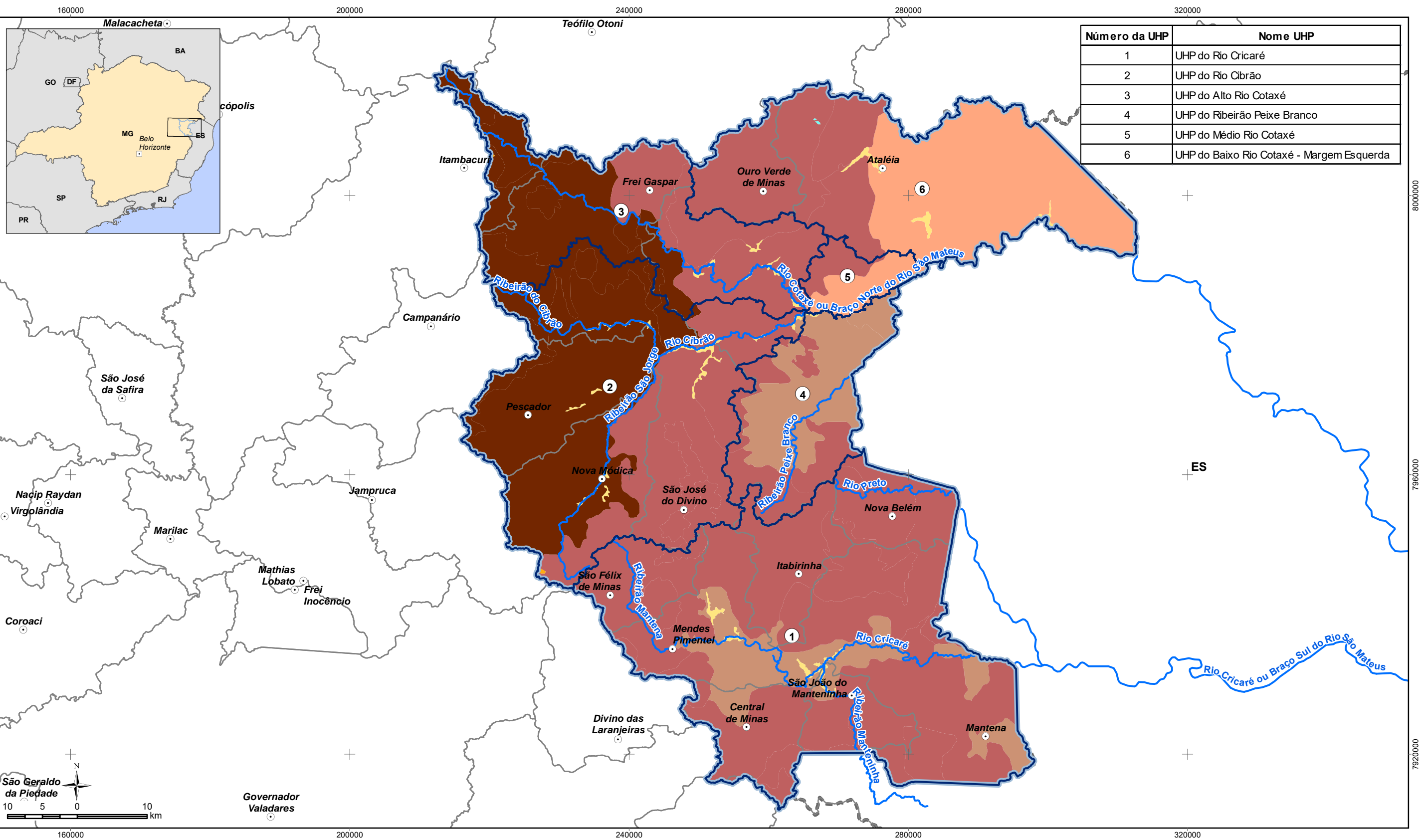
Quadro 3.10 - Unidades geomorfológicas referentes aos domínios geomorfológicos.

Unidade Geomorfológica	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	Área (km ²)	% na UPGRH
Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	1594,32 (50,7%)	553,35 (17,6%)	354,85 (11,3%)	170,1 (5,4%)	42,68 (1,35%)	430,27 (13,7%)	3.145,57	55,63
Patamar do Divisor dos Rios Doce, Mucuri e São Mateus		806,24 (64,9%)	436,08 (35,1%)				1.242,32	21,97
Patamar de Colinas Aplanadas do Mucuri e Adjacências		0,01 (0,0015%)	0,69 (0,104%)	1,33 (0,2%)	72,45 (10,9%)	590,29 (88,8%)	664,77	11,76
Patamar do Centro-Norte Capixaba	275,96 (49,85%)	2,8 (0,5%)		273,98 (49,5%)	0,75 (0,13%)	0,11 (0,02%)	553,6	9,79
Planícies e Terraços Fluviais	12,19 (26,61%)	15,75 (34,4%)	6,18 (13,5%)	0,98 (2,14%)	0,22 (0,48%)	10,5 (22,9%)	45,81	0,81
Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce	0,07 (3,465%)	1,28 (63,4%)	0,68 (33,66%)				2,02	0,04
Tabuleiros Costeiros do Brasil Centro-Oriental						0,3 (100%)	0,3	0,01
Total							5.654,40	100

Fonte: Elaboração própria.

O Mapa 3.4 apresenta a geomorfologia na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.







Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

<ul style="list-style-type: none"> ○ Sede Municipal — Rio Principal — Limite UHPs — UPGRH Rio São Mateus □ Limite Municipal □ Limite Estadual 	<p>Geomorfologia</p> <p>Depósitos Sedimentares Quaternários</p> <ul style="list-style-type: none"> Planícies e Terraços Fluviais <p>Cinturões Móveis Neoproterozóicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce 	<ul style="list-style-type: none"> Patamar de Colinas Aplanadas do Mucuri e Adjacências Patamar do Centro-Norte Capixaba Patamar do Divisor dos Rios Doce, Mucuri e São Mateus <p>Massa d'água</p> <ul style="list-style-type: none"> Corpo d'água continental
---	--	---

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

<p>Sistema de Coordenadas UTM</p> <p>Datum SIRGAS2000 Zona 24S Escala: 1:540.000</p>	<p>Mapa 3.4 - Geomorfologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus</p>	<p>Fonte de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sede municipal: IBGE, 2015 - Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015 - Hidrografia: IGAM, 2010 - Limite da UPGRH: Adaptado conforme o limite das Otbacias - IGAM, 2010 - Limite das UHPs: Profill, 2018 - Geomorfologia: IBGE, 2009
---	--	--

3.5. PEDOLOGIA

O Estado de Minas Gerais possui aproximadamente 95% de sua cobertura dividida entre quatro classes de solo, que são: os Latossolos, que representam 53,97% da área, os Cambissolos, com 17,32%, os Neossolos, com 12,52% e os Argissolos, que representam 11,26%. Os 5% restantes estão divididos, em ordem decrescente de abundância, entre: afloramentos rochosos, Nitossolos, corpos d'água, Gleissolos, Plintossolos, área urbana, Luvisolos e Planossolos (UFV; CETEC; UFLA; FEAM, 2010).

3.5.1. Unidades Aflorantes na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus

A Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus possui aproximadamente 96% de sua área coberta por Latossolo vermelho-amarelo distrófico, que ocupam 5433 km², e 3,9% da bacia são cobertos por afloramentos rochosos, com 221,4 km². No Quadro 3.11 são apresentados os valores de área de ocorrência de cada classe de solo por UHP e a sua respectiva percentagem.

Quadro 3.11 - Quantitativos de classe de solo e percentagem por UHP.

UHP		Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico		Afloramento Rochoso	
Código	Nome	km ²	%	km ²	%
1	UHP do Rio Cricaré	1810,7	96,2	71,8	3,8
2	UHP do Rio Cibrão	1364,8	98,9	14,6	1,1
3	UHP do Alto Rio Cotaxé	763,3	95,6	35,2	4,4
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco	427,1	95,7	19,3	4,3
5	UHP do Médio Rio Cotaxé	94,1	81,0	22,0	19,0
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	972,9	94,3	58,5	5,7
Total Geral		5433,0	96,1	221,4	3,9

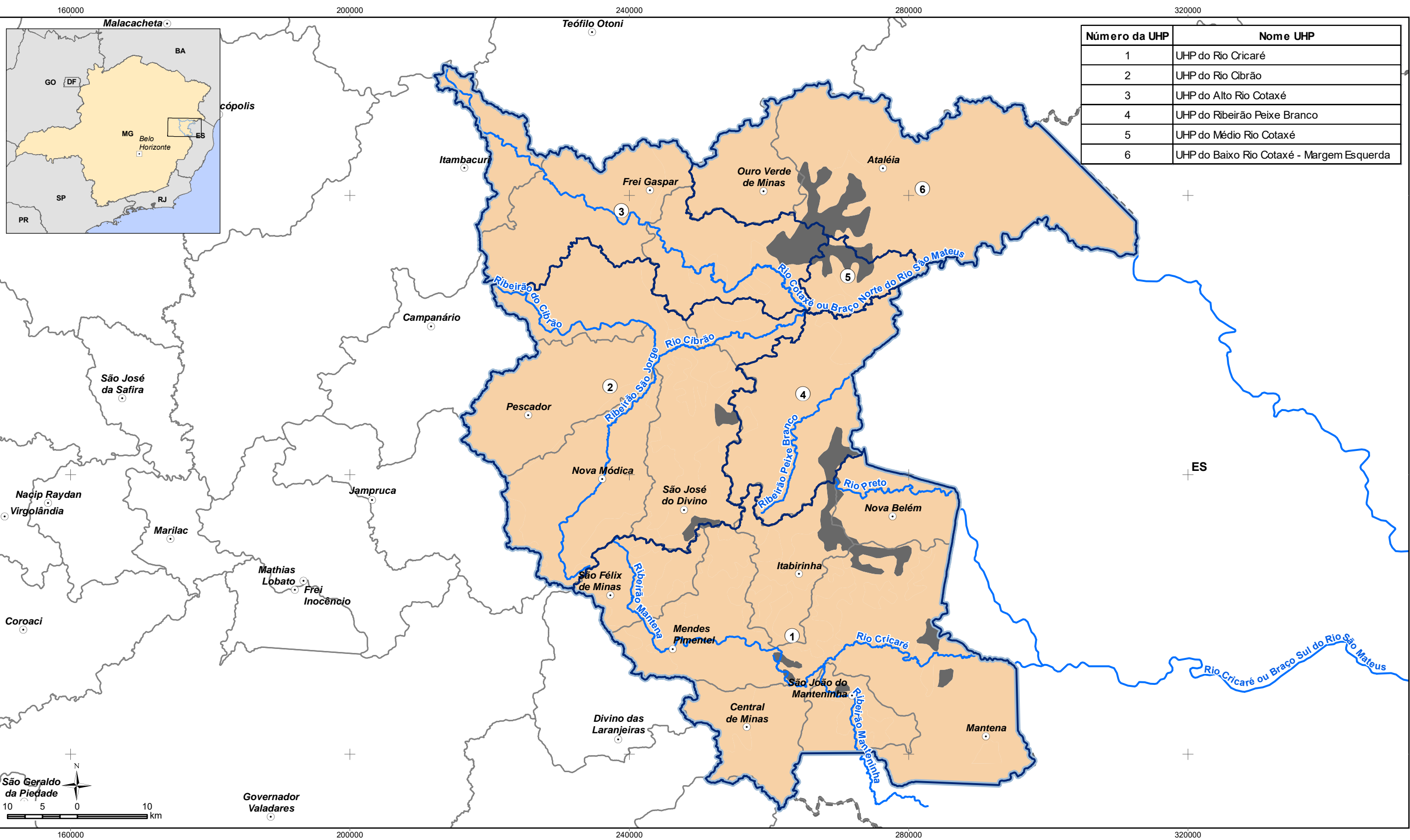
Fonte: Elaboração própria.

É possível observar que todas as UHPs possuem predomínio de Latossolo. A UHP do Médio Rio Cotaxé é a que apresenta maior percentagem de afloramentos rochosos, chegando a quase 20% da área da UHP.

3.5.1.1. Latossolo Vermelho-Amarelo

Estes latossolos são profundos e normalmente bem drenados. Em ordem decrescente, ocorrem no Estado solos álicos, distróficos e eutróficos, com texturas argilosas e médias, presentes em relevos do plano ao forte ondulado (DO AMARAL, 2004). Regem-se a solos pouco produtivos devido à baixa fertilidade e a presença de alumínio tóxico para as plantas, e também ocorrem em relevos mais acidentados, principalmente nas Zonas da Mata e Sul (DO AMARAL, 2004). O Mapa 3.5 mostra a abrangência de cada classe de solo na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
- Rio Principal
- Limite UHPs
- UPRH Rio São Mateus
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Pedologia

- Afloramento rochoso
- Latossolo vermelho-amarelo distrófico

PROFILL

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 3.5 - Pedologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Otobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Pedologia: UFV, 2010

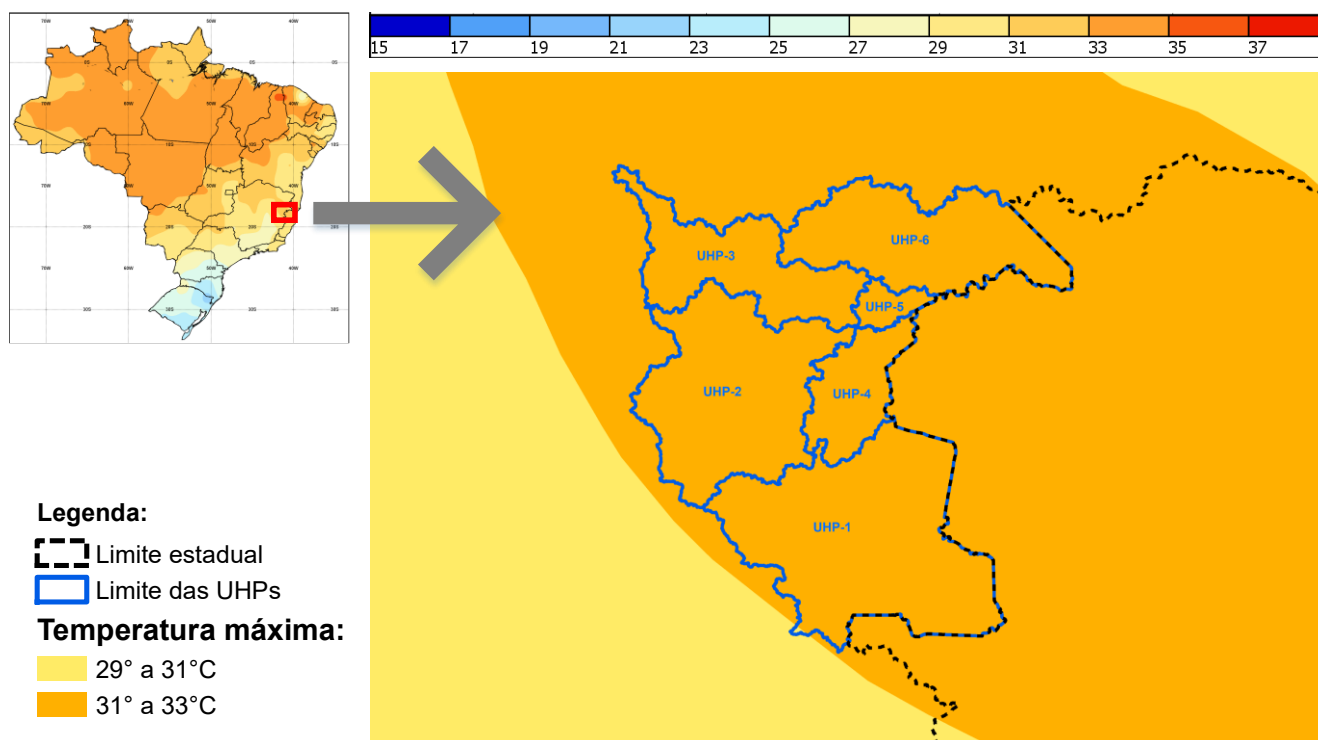
3.6. CLIMA

A Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus possui clima predominantemente sub-úmido a seco, sob influência de forte radiação solar, devido à ocorrência, segundo a classificação climática Köppen-Geiger, de dois tipos climáticos: Aw e Cwa (ALVARES *et al.*, 2013). O tipo Aw, caracterizado como clima tropical, seco no inverno e chuvoso no verão, é o clima predominante na bacia, abrangendo porções de norte a sul. O tipo Cwa ocorre no extremo noroeste da bacia, nas proximidades do município de Frei Gaspar, e em região central próximo ao limite com o Espírito Santo, nas proximidades no município de Nova Belém, caracterizado como subtropical ou tropical de altitude, com inverno seco e verões quentes.

A distribuição espacial das temperaturas na bacia, segundo as normais climatológicas produzidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), é de maior amplitude na porção oeste da bacia, onde as temperaturas máximas anuais ficam entre 31° e 33°C e as mínimas entre 18° e 20°C, com médias entre 24° e 26°C. Já na porção leste da bacia, onde amplitude térmica é menor, as temperaturas máximas variam de 31° e 33°C, as médias de 22° a 24° C e as mínimas de 20° a 22°C (IGAM, 2011; INMET, 2020).

A Figura 3.10 apresenta a distribuição espacial da temperatura máxima anual, a Figura 3.11 da temperatura média compensada anual e a Figura 3.12 da temperatura mínima anual.

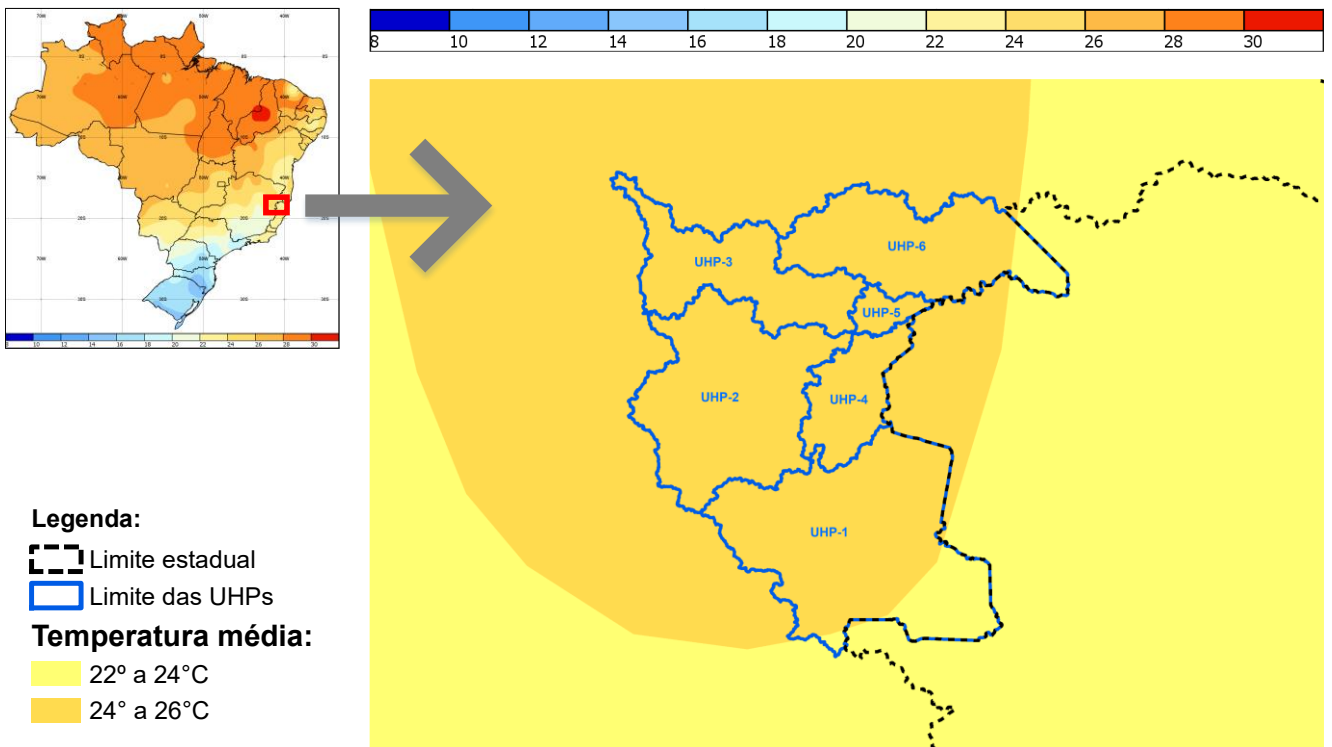
Figura 3.10 - Temperatura máxima anual.



Fonte: adaptado de INMET (2020).

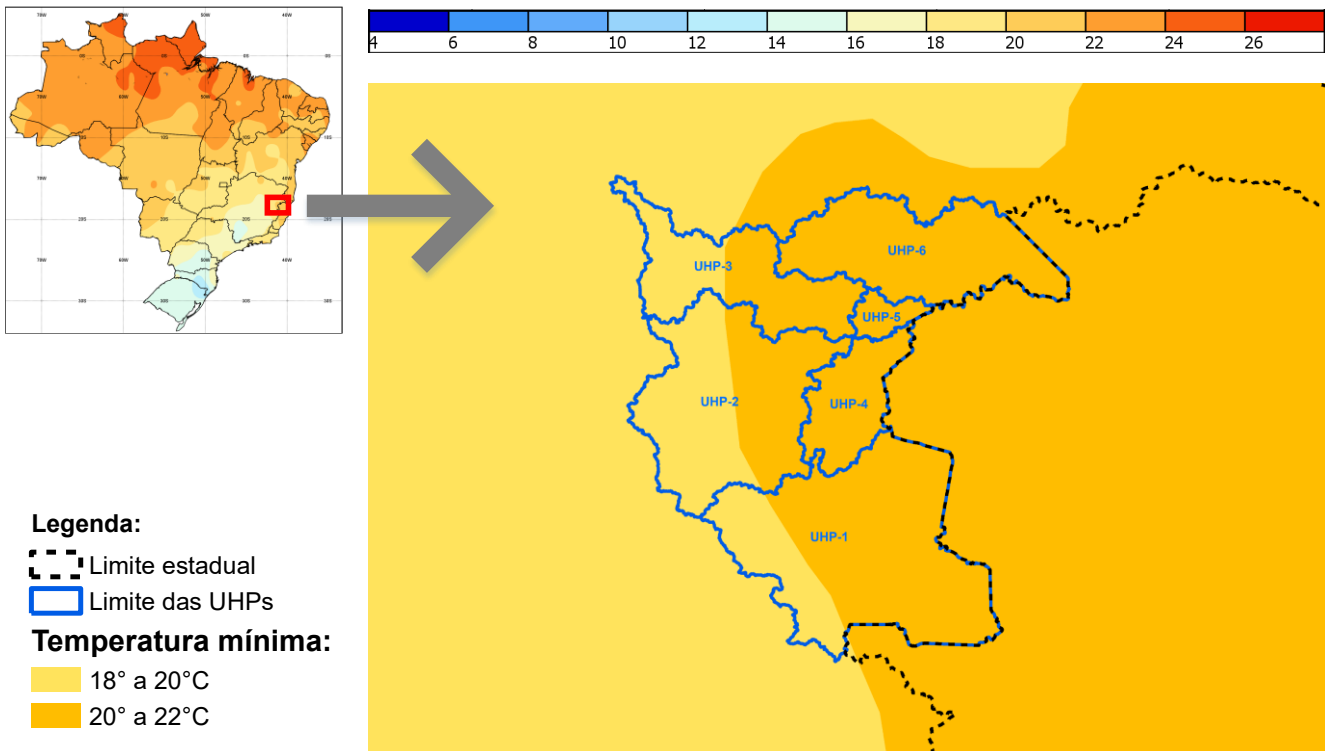


Figura 3.11 - Temperatura média compensada anual.



Fonte: adaptado de INMET (2020).

Figura 3.12 - Temperatura mínima anual.



Fonte: adaptado de INMET (2020).

A região de clima sub-úmido torna-se uma região transitória entre os climas mais secos para aqueles caracterizados como úmidos. Nestas condições, também é necessária atenção especial aos usuários e gestores públicos dos recursos naturais, pois as condições se refletem na disponibilidade

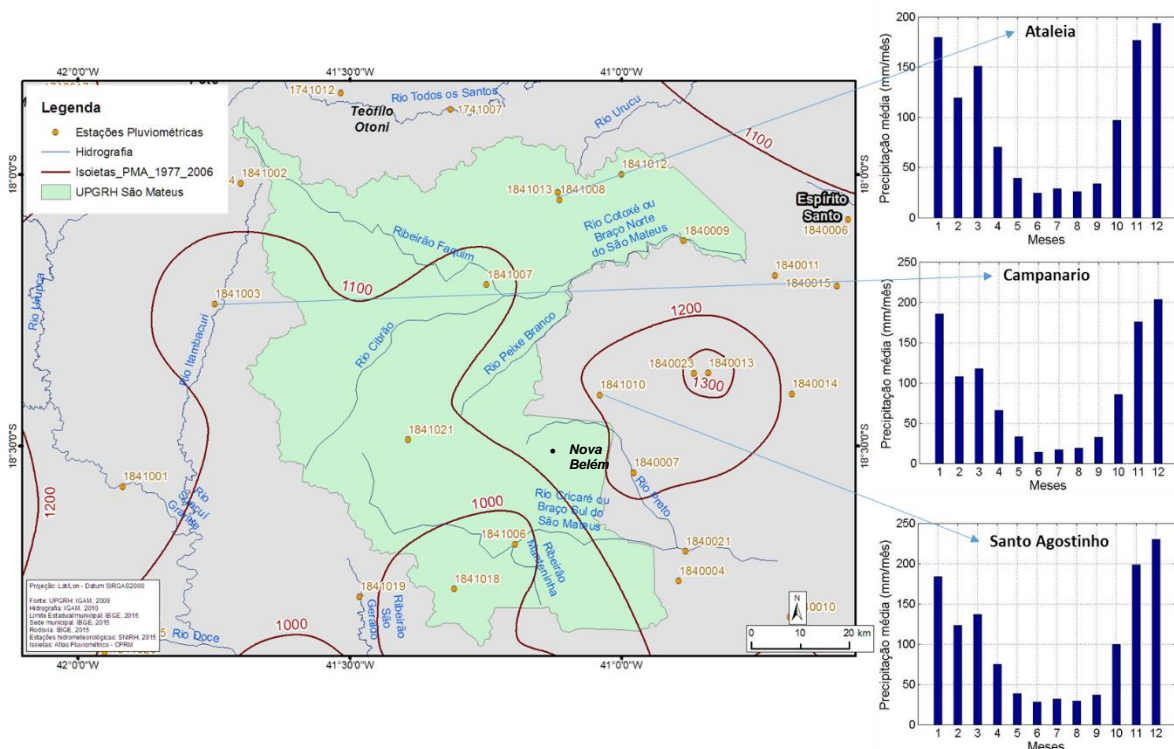


dos recursos hídricos, principalmente quando se trata de atividades agropecuárias, relevantes na área em estudo. Devido aos períodos secos que ocorrem geralmente de maio a setembro, a bacia sofre com escassez de água para suprir as demandas.

Quanto ao regime pluviométrico, o período de maior pluviosidade é de novembro a março e o período seco vai de maio a setembro. Os meses de abril e outubro são considerados meses de transição. Na Figura 3.13 se apresenta a variabilidade espacial das precipitações médias anuais sobre a Bacia do Rio São Mateus, obtida a partir do Atlas Pluviométrico do Brasil – Isoietas Médias Anuais 1977-2006. A precipitação média anual é bem semelhante nas sub-bacias do Rio São Mateus. Entretanto, trechos do Braço Sul do São Mateus e rio Preto estão sujeitos a precipitações maiores. Somando-se o fator pluviosidade ao relevo relativamente plano no Braço Sul do São Mateus, a região nas proximidades dos municípios Central de Minas, Mantena e São João do Manteninha podem estar suscetíveis a inundações causadas por eventos extremos.

Através da Figura 3.13, ainda, é possível indicar que a região oeste da bacia é carente de estações pluviométricas. Através da transformação chuva-vazão que será realizada nesse trabalho, espera-se que seja possível avaliar o impacto da carência de estações e indicar regiões onde a rede de monitoramento pluviométrico pode ser melhorada, tornando as análises de disponibilidade hídrica e balanço hídrico mais confiáveis.

Figura 3.13 - Rede pluviométrica, distribuição espacial e temporal da precipitação média sobre a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

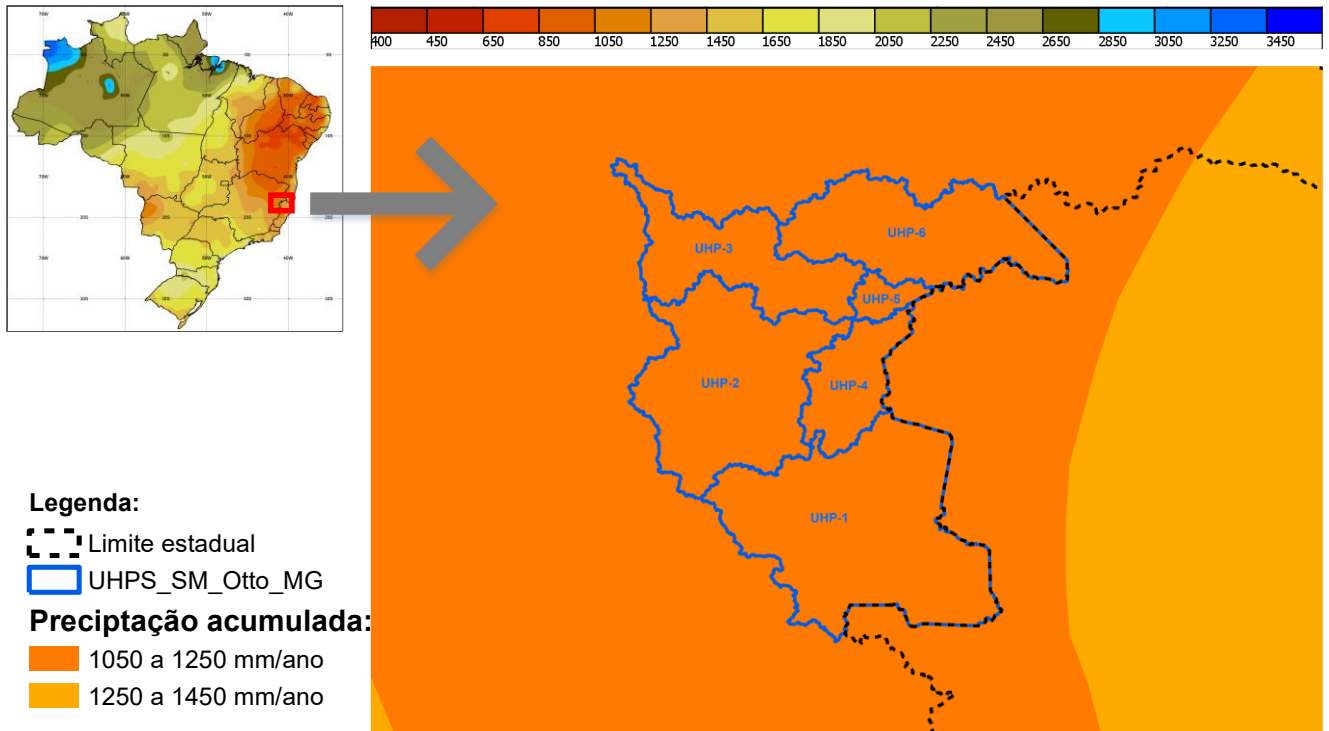


Fonte: adaptado de CPRM (2006) e Hidroweb (2020).



Também foram consultadas as Normais Climatológicas produzidas pelo INMET, referente ao período de 1981 a 2010, que apresentam valores de precipitação acumulada anual que vão de 1050 a 1250 mm/ano na área da bacia. A Figura 3.14 apresenta as a precipitação acumulada anual em detalhe para a bacia.

Figura 3.14 - Precipitação Acumulada Anual.

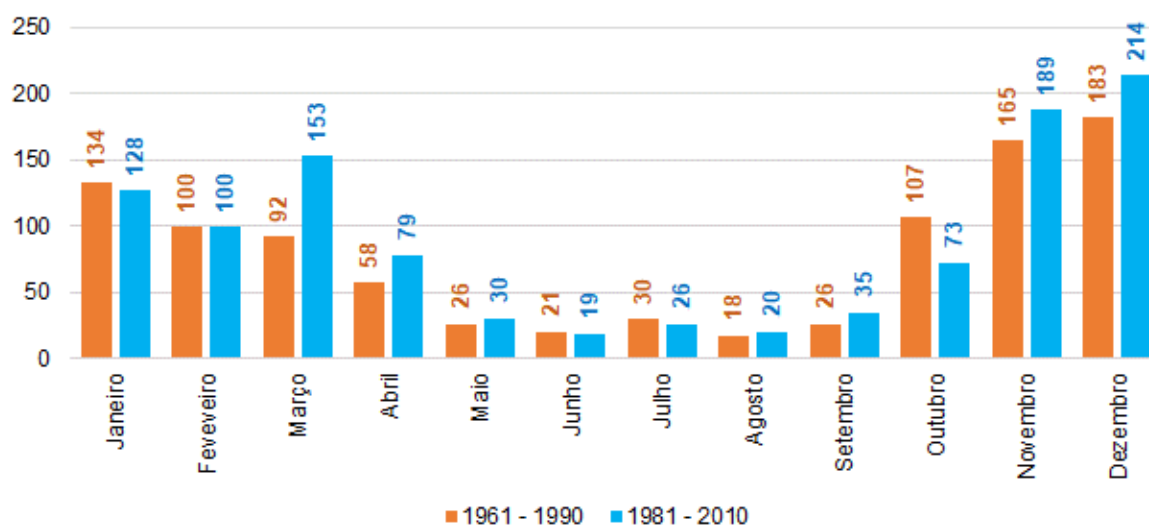


Fonte: Adaptado de INMET (2020).

Ao se analisar a distribuição da precipitação ao longo dos meses, observa-se nas estações do INMET o mesmo comportamento que o identificado na análise dos dados do HidroWeb, com o período chuvoso de novembro a março e seco de maio a setembro. A Figura 3.15 apresenta a precipitação acumulada mês a mês para as normais climatológicas dos períodos de 1961 a 1990 e de 1981 a 2010. A estação que se apresenta na figura está localizada em Teófilo Otoni, município ao norte da bacia, escolhida pois, entre as estações que possuíam dados de precipitação para as normais climatológicas é a mais próxima à Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Figura 3.15 - Precipitação acumulada mensal na estação TEÓFILO OTONI (83492).



Fonte: Adaptado de INMET (2020).

Conforme informações contidas no estudo referente aos Recursos Hídricos e Desenvolvimento Regional nas Bacias dos Rios Doce e Itaúnas, produzido em 2003, a dinâmica de uso dos solos na região leste de Minas Gerais vem provocando, além da deterioração da qualidade da água, mudanças nos regimes hidrológicos e potencializando a ocorrência de eventos de cheias e secas (apud AGERH, 2018). Essas conclusões podem ser correlacionadas com a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus que apresenta fenômenos semelhantes.

Na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus o problema da seca é mais frequente do que o das inundações. O regime climático operante nas bacias impõe forte sazonalidade em grande parte do domínio espacial, favorecendo a existência de um comportamento temporário na maior parte das drenagens destas bacias (MMA, 2006).

Não foram localizadas citações diretas à região da bacia hidrográfica em planejamento sobre as mudanças climáticas.

Em virtude dos aspectos apresentados, as sub-bacias do Rio São Mateus apresentam comportamento semelhantes entre si para os fatores relacionados ao clima, caracterizado predominantemente por clima tropical e clima subtropical. Destaca-se a maior amplitude térmica na porção oeste, em parte das UHP-1, UHP-2 e UHP-3 e quanto à precipitação média anual, levemente maior para a região da UHP-1.



3.7. VULNERABILIDADE À EROÇÃO

A análise da vulnerabilidade dos solos à erosão da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus foi realizada com base no estudo do Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (ZEE-MG), sendo um recorte do mapa da vulnerabilidade dos solos à erosão do Estado de Minas Gerais.

A metodologia utilizada pelo ZEE-MG baseou-se no uso de bases primárias de informações e posterior cruzamento de dados para geração dos mapas secundários, sendo cada variável trabalhada de acordo com o método e/ou cenário mais adequado. Para chegar ao resultado final de vulnerabilidade à erosão, foram realizados diversos cruzamentos, tendo como bases iniciais as informações presentes no Mapa de Solos de Minas Gerais (CETEC, 2008).

Inicialmente, foram confeccionados os mapas auxiliares de: (i) teor de matéria orgânica no solo, que baseou-se nas informações referentes ao horizonte superficial de cada unidade de mapeamento, sendo as unidades com um horizonte A fraco classificadas como tendo baixo teor de matéria orgânica, horizonte A moderado como tendo médio teor, e os demais tipos de horizontes superficiais como tendo alto teor de matéria orgânica; (ii) regime hídrico do solo, inferido a partir das fases de vegetação nativa, conforme estabelecido por Lemos & Santos (1996); (iii) textura do solo, obtida diretamente do mapa de solos, sendo que a presença de cascalho foi considerada em termos de comportamento do solo; e (iv) mapa pedológico simplificado.

Foi realizado um mapa de risco potencial à erosão, levando em conta a erodibilidade dos solos e o declive. A erodibilidade foi obtida interpretando-se os mapas auxiliares de teor de matéria orgânica do solo, textura do solo e pedológico simplificado, descritos anteriormente; o declive foi obtido a partir de um modelo digital de elevação e foi classificado conforme Lemos & Santos (1996) em: plano (0 a 3%); suave-ondulado (3 a 8%); ondulado (8 a 20%); forte-ondulado (20 a 45%); montanhoso (45 a 75%); e escarpado (>75%).

Por fim, combinando o risco potencial à erosão, a intensidade das chuvas e a exposição do solo ao impacto direto das gotas de chuva, foi confeccionado o mapa de vulnerabilidade dos solos à erosão, cujas classes de vulnerabilidade são: muito alta, alta, média, baixa e muito baixa.

O Quadro 3.12 e o Quadro 3.13 apresentam os quantitativos, em quilômetros quadrados e em porcentagem, respectivamente, de cada classe encontrados para a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, por UHP



Quadro 3.12 - Vulnerabilidade dos solos à erosão da Bacia do Rio São Mateus.

UHP	Vulnerabilidade (km ²)					
	Muito Alta	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa	Sem dado*
1 UHP do Rio Cricaré	83,10	271,35	691	586,29	219,10	31,70
2 UHP do Rio Cibrão	17,85	21,17	413,51	662,07	264,81	-
3 UHP do Alto Rio Cotaxé	39,95	30,21	316,41	349,26	62,66	-
4 UHP do Ribeirão Peixe Branco	20,34	0,70	73,70	222,83	119,26	9,59
5 UHP do Médio Rio Cotaxé	20,27	-	9,91	49,92	34,38	1,60
6 UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	65,32	-	138,94	473,63	336,23	17,36
Total	246,83	323,43	1643,47	2344	1036,44	60,25

* representa as porções com diferença territorial nas bases utilizadas.
Fonte: Elaboração própria.

Quadro 3.13 - Vulnerabilidade dos solos à erosão.

UHP	Vulnerabilidade (%)					
	Muito Alta	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa	Sem dado*
1 UHP do Rio Cricaré	4,41	14,41	36,71	31,14	11,64	1,68
2 UHP do Rio Cibrão	1,29	1,53	29,98	48,00	19,20	-
3 UHP do Alto Rio Cotaxé	5,00	3,78	39,63	43,74	7,85	-
4 UHP do Ribeirão Peixe Branco	4,56	0,16	16,51	49,91	26,71	2,15
5 UHP do Médio Rio Cotaxé	17,46	-	8,54	43,00	29,62	1,38
6 UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	6,33	-	13,47	45,92	32,60	1,68
Total	4,37	5,72	29,07	41,45	18,33	1,07

* representa as porções com diferença territorial nas bases utilizadas.
Fonte: Elaboração própria.

A Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus possui 570,26 km² apresentando muito alta e alta vulnerabilidade dos solos à erosão, que equivale a 10,09% da área da bacia. A classe mais dominante é a de baixa vulnerabilidade, com 41,45%. 29,07% apresenta média e 18,33% muito baixa vulnerabilidade.

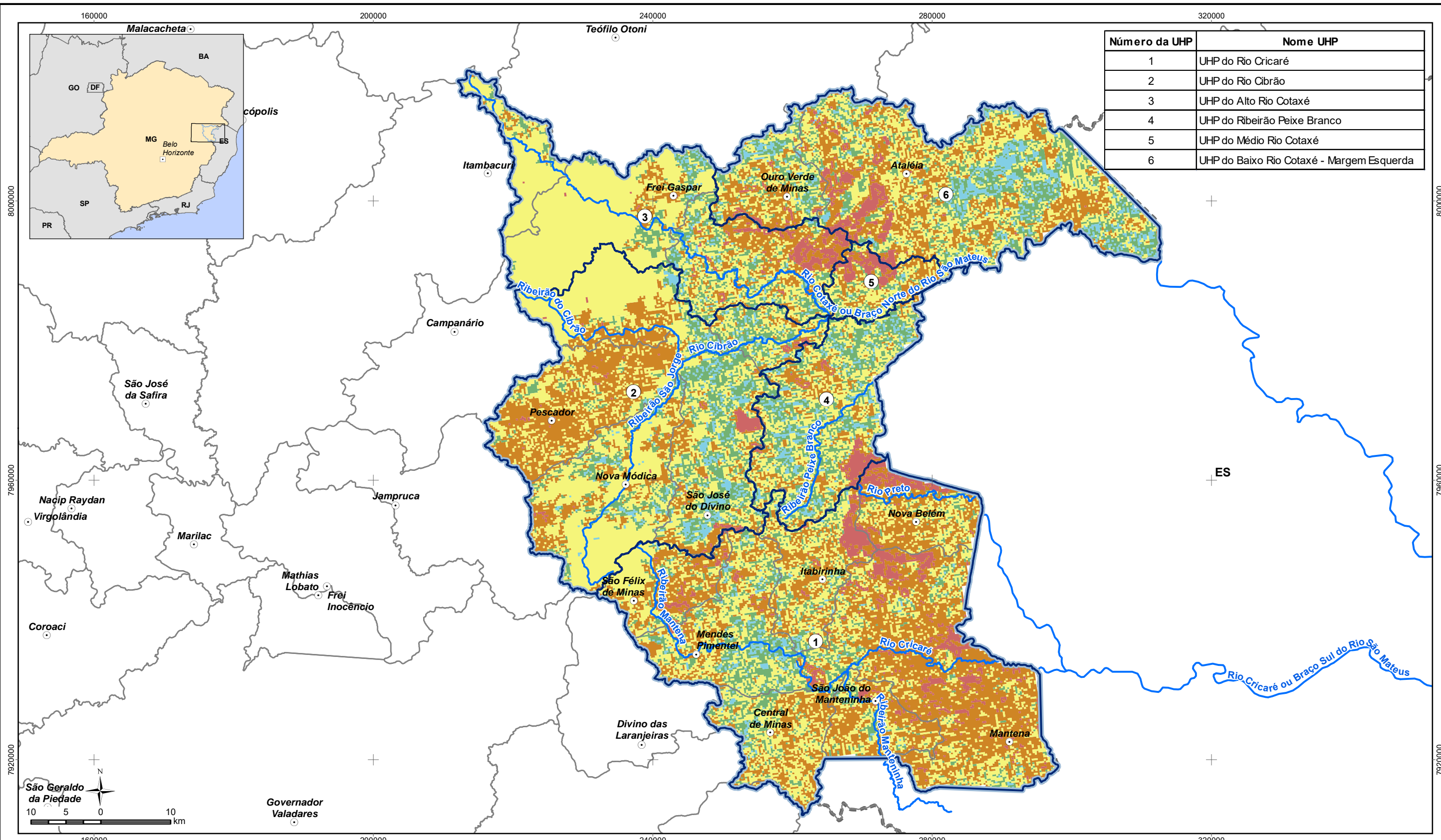
O Mapa 3.6 apresenta a distribuição espacial da vulnerabilidade na bacia. Conforme pode se observado, dentre as 6 UHPs, a UHP do Médio Rio Cotaxé é a que apresenta maior porcentagem de área com muito alta vulnerabilidade, com 17,46%. As UHPs do Rio Cricaré, do Rio Cotaxé, do Ribeirão Peixe Branco e do Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda apresentam de 4% a 6% inseridos nessa classe. A UHP do Rio Cricaré apresenta 14,41% de sua área com alta vulnerabilidade, sendo o maior percentual encontrado nessa classe para as UHPs, as demais apresentam percentuais que variam de 0,16% a 3,78% com alta vulnerabilidade.

As áreas com média vulnerabilidade se apresentam mais elevadas nas UHPs do Rio Cotaxé, do Rio Cricaré e do Rio Cibrão, com 39,63%, 36,71% e 29,98%, respectivamente. Aproximadamente metade das UHPs do Ribeirão Peixe Branco e do Rio Cibrão são compostas por áreas com baixa vulnerabilidade, enquanto nas demais UHPs este valor varia de 31% a 46%. As áreas com muito baixa vulnerabilidade são mais expressivas nas UHPs do Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda e no Médio

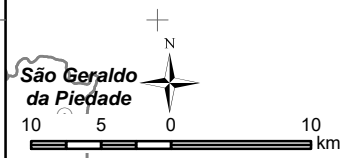


Rio Cotaxé, totalizando 32,60% e 29,60%, respectivamente. É possível inferir que a UHP mais vulnerável à erosão dos solos é a UHP do Médio Rio Cotaxé, seguida da UHP do Rio Cricaré.





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda



LEGENDA

- Sede Municipal
 - Rio Principal
 - Limite UHPs
 - UPRRH Rio São Mateus
 - Limite Municipal
 - Limite Estadual
- Vulnerabilidade à Erosão**
- Classe**
- Muito Baixa
 - Baixa
 - Média
 - Alta
 - Muito Alta



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 3.6 - Vulnerabilidade à erosão da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRRH: Adaptado conforme o limite das Otbacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Vulnerabilidade erosão: ZEE, 2008

3.7.1. Avaliação da perda de solo

Mensurações diretas de erosão de solo em grandes extensões de terras são inviáveis devido às restrições metodológicas e financeiras. Como alternativas para tanto, os modelos preditivos de erosão têm-se apresentado como ferramentas úteis e eficientes para estimativa da perda de solos para fins de planejamento e gestão ambiental em grandes áreas territoriais.

O modelo RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*) (RENARD *et al.*, 1997), versão revisada do modelo USLE (*Universal Soil Loss Equation*) (WISCHMEIER; SMITH, 1978), é o modelo mais amplamente utilizado para estimativa de perda anual de solos por erosão hídrica apresentando uma acurácia aceitável (OZSOY *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2014; RODRIGUES *et al.*, 2017).

O modelo RUSLE foi testado em diversas condições de clima, solo e manejo (RENARD *et al.*, 1997) e é baseada em função de cinco fatores principais que afetam a erosão do solo, conforme apresentado na equação abaixo:

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

Sendo,

A = Perda média anual de solo por unidade de área ($t \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$);

R = Fator de erosividade da chuva ($MJ \cdot mm \cdot ha^{-1} \cdot h^{-1} \cdot ano^{-1}$);

K = Fator de erodibilidade do solo ($t \cdot h \cdot MJ^{-1} \cdot mm^{-1}$);

LS = Fator topográfico (adimensional);

C = Fator de cobertura e manejo do solo (adimensional);

P = Fator de práticas conservacionistas (adimensional).

Os procedimentos utilizados para calcular cada fator são descritos a seguir.

3.7.1.1. Fator de erosividade da chuva (R)

O fator de erosividade é definido como o produto entre a energia cinética da chuva e sua intensidade máxima consecutiva com duração de 30 minutos (EI30) (WISCHMEIER; SMITH, 1978) e representa o potencial natural da chuva de provocar erosão. Para aplicação da RUSLE, o fator R é entendido como o valor médio anual da erosividade, para o qual são necessários 15 anos de observação de dados EI30, oriundo de pluviogramas (RODRIGUES *et al.*, 2017). Devido à baixa disponibilidade desses dados, tanto espacial quanto de série histórica, normalmente adotam-se estimativas do fator R.

Neste estudo, o valor do fator R foi estimado com base em um modelo geográfico multivariado desenvolvido por MELLO *et al.* (2013) para a região Sudeste do Brasil. Nesse modelo, o fator R é



calculado em função da latitude, longitude e da altitude de cada célula, extraídas a partir de um Modelo Digital de Elevação (MDE). Para tanto, foi utilizado o ASTER *Global Digital Elevation* (GDEM) versão 3 (ASTGTM) que fornece um MDE com resolução espacial de 1 arco-segundo, isto é, células com aproximadamente 30m de resolução espacial.

A equação que representa o modelo desenvolvido por MELLO *et al.* (2013) para estimar o valor R médio anual para a região Sudeste do Brasil está apresentada abaixo:

$$R = -399443 + (420,49 \times A) + (-78296 \times LA) + (-0,01784 \times A^2) + (-1594,04 \times LA^2) + (195,84 \times LO^2) \\ + (17,77 \times (LO \times A)) + (-1716,27 \times (LA \times LO)) + (0,1851 \times (LO^2 \times A)) \\ + (0,00001002 \times (LO^2 \times A^2)) + (1,389 \times (LO^2 \times LA^2)) + (0,01364 \times (LA^2 \times LO^3))$$

Sendo,

R = fator de erosividade da chuva (MJ.mm.ha⁻¹.ano⁻¹)

A = altitude (m);

LA = Latitude (graus decimais);

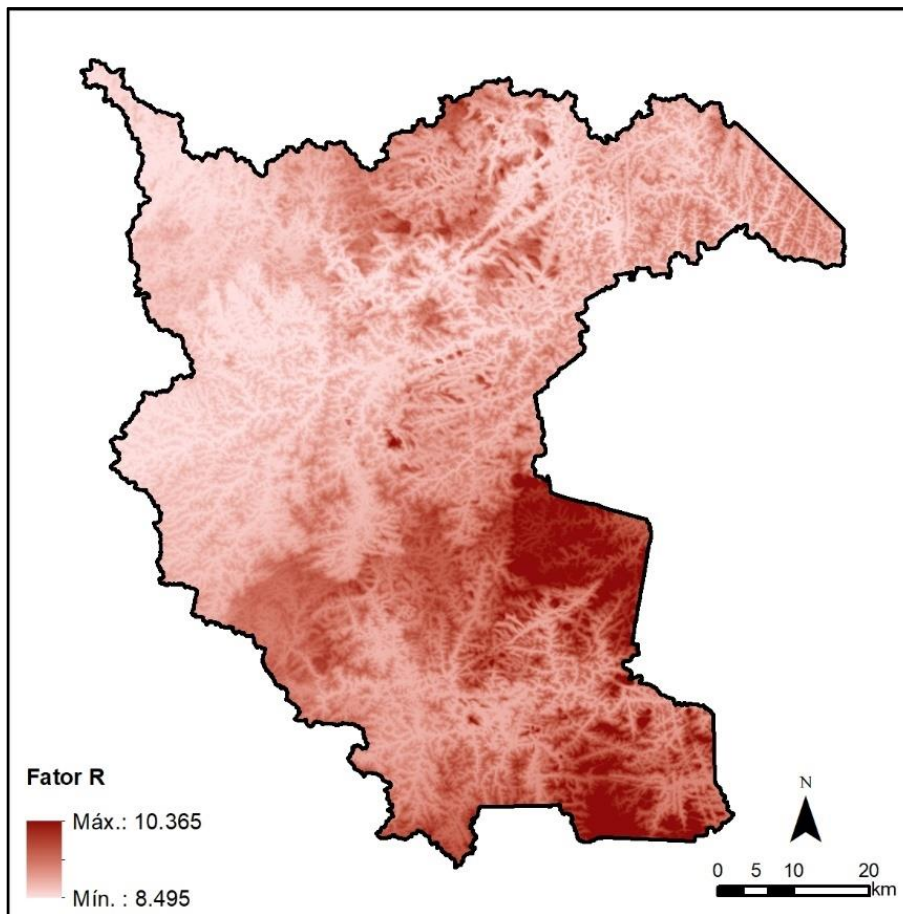
LO – Longitude (graus decimais).

Os valores estimados de do fator R para a bacia hidrográfica do Rio São Mateus variaram entre 8.495 e 10.365 MJ.mm.ha⁻¹.ano⁻¹. Esses valores estão acima dos encontrados por AQUINO *et al.* (2012) para a região Sul de Minas Gerais, onde verificou-se amplitude de 5.145 a 7.776 MJ.mm.ha⁻¹.ano⁻¹. Também estão acima dos valores encontrados por (RODRIGUES *et al.*, 2017) para a bacia hidrográfica do Rio Cervo (MG), onde verificou-se amplitude de 6.805 e 7.684 MJ.mm.ha⁻¹.ano⁻¹.

Os valores encontrados neste estudo podem ser classificados como “alto”, conforme a classificação proposta por FOSTER *et al.* (1981). A Figura 3.16 apresenta a distribuição espacial do Fator R estimado célula a célula para a bacia hidrográfica do Rio São Mateus.



Figura 3.16 - Fator R estimado para a bacia hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: Elaboração própria.

3.7.1.2. Fator de erodibilidade do solo (K)

O fator K representa a susceptibilidade intrínseca do solo à erosão hídrica e pode ser definida como a taxa de perda de solo por unidade de erosividade da chuva de um solo descoberto (WISCHMEIER; SMITH, 1978). Os valores de K foram obtidos por meio de revisão de literatura e a base cartográfica das unidades de mapeamento de solos utilizada foi a do mapa de solos de Minas Gerais (UFV; CETEC; UFLA; FEAM, 2010).

As unidades de mapeamento (UM) do mapa de solos utilizado como base são tanto do tipo simples, quando apresentam somente uma classe taxonômica de solo, quanto do tipo de associação de solos, quando apresentam vários tipos de classes taxonômicas de solos. Ressalta-se que, neste estudo, os valores de K foram obtidos com base na classe taxonômica do solo dominante de cada UM, que é a primeira classe citada em cada associação de solo. Na Quadro 3.14, estão apresentadas as classes de solos taxonômicas dominante em cada UM da Bacia do Rio São Mateus bem como o respectivo valor de K obtido a partir da revisão de literatura.



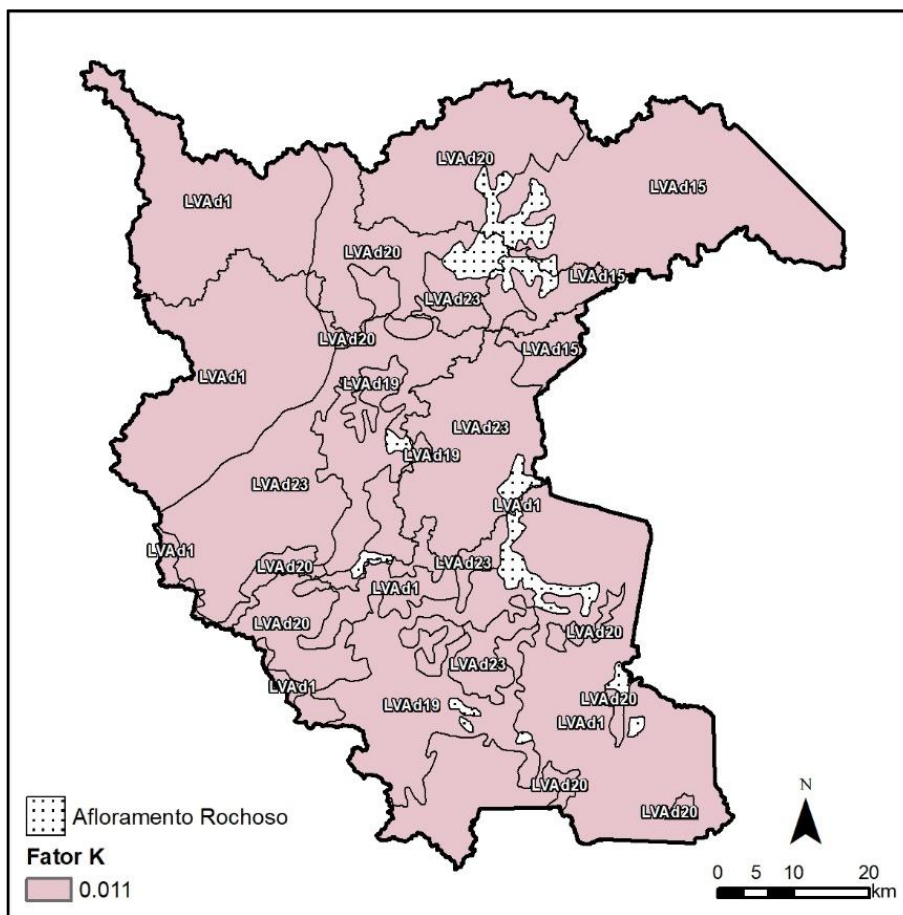
Quadro 3.14 - Valores de K para as unidades de mapeamento da bacia do Rio São Mateus.

Classe taxonômica dominante	Unidades de Mapeamento (UM)	Valor K (t.h.MJ ⁻¹ .mm ⁻¹)	Referência
Afloramento rochoso	AR1; AR2	-	-
Latossolo vermelho-amarelo	LVA d1; LVA d15; LVA d19; LVA d20; LVA d23	0,011	(MANNIGEL <i>et al.</i> , 2002)

Fonte: Elaboração própria.

O valor predominante do fator K na bacia hidrográfica do Rio São Mateus foi de 0,011 t.h.MJ⁻¹.mm⁻¹, correspondente ao Latossolo Vermelho-Amarelo, classe taxonômica dominante na área de estudo, que pode ser classificado como baixa erodibilidade de solos, conforme a classificação de FOSTER *et al.* (1981). A Figura 3.17 apresenta a distribuição espacial do Fator K estimado para a bacia hidrográfica do Rio São Mateus conforme as UMs do mapa de solos estadual.

Figura 3.17 - Fator K estimado para bacia hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: Elaboração própria.

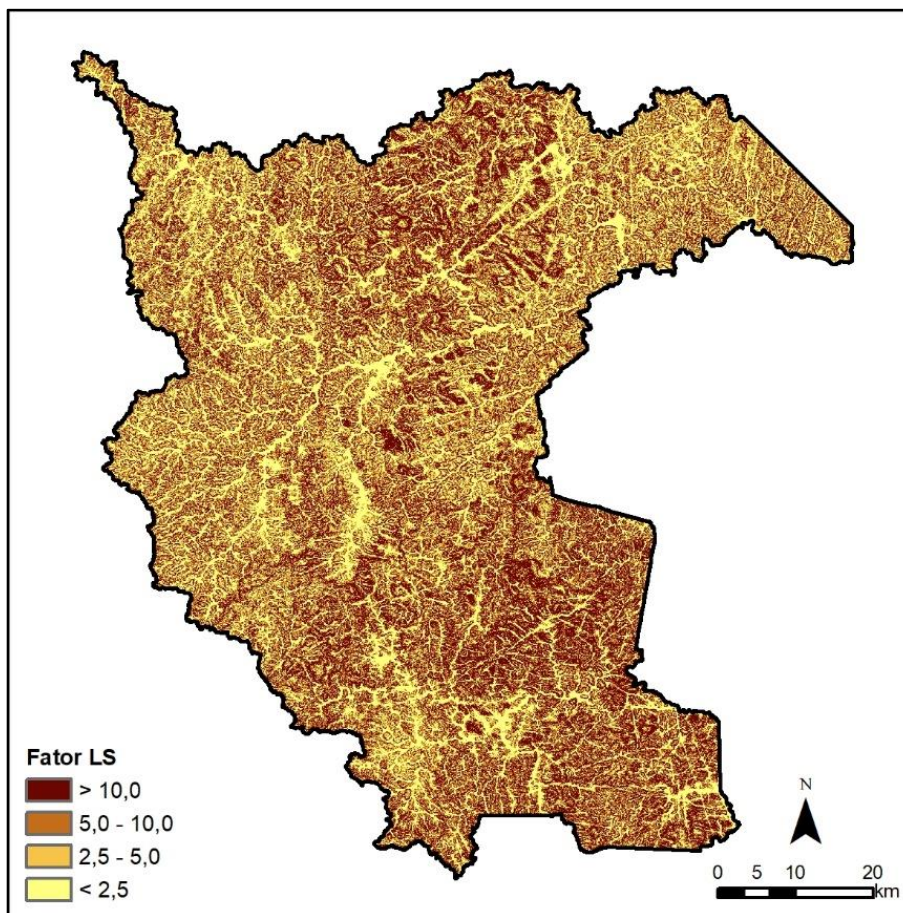


3.7.1.3. Fator topográfico (LS)

O Fator LS é o resultado da combinação dos fatores comprimento de rampa (L) e a declividade de rampa (S) e expressa as relações de relevo no processo de perdas de solos. Quanto mais longo e íngreme for o declive, maior a erosão.

Para a estimativa do fator LS foi utilizado o MDE ASTER *Global Digital Elevation* (GDEM) versão 3 (ASTGTM), com 30m de resolução espacial, aplicado ao modelo proposto por ZHANG *et al.* (2013), implementado e disponibilizado no aplicativo LS-TOOLS (ZHANG *et al.*, 2013). A distribuição espacial dos valores LS, calculados célula a célula para a Bacia do Rio São Mateus está apresentada na Figura 3.18. Na Quadro 3.15 está apresentada a distribuição das áreas em relação aos intervalos de LS.

Figura 3.18 - Fator LS estimado para bacia hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 3.15 - Distribuição das áreas em relação aos intervalos LS na bacia hidrográfica do Rio São Mateus.

Intervalo LS	Área (%)	Área Acumulada (%)
< 2.5	32%	32%
2.5 - 5.0	11%	43%
5.0 - 10.0	27%	70%
> 10.0	30%	100%

Fonte: Elaboração própria.



Estudos realizados em Minas Gerais encontraram valores de LS inferiores a 10 em 93% (OLIVEIRA *et al.*, 2014) e 92% (RODRIGUES *et al.*, 2017) das respectivas áreas de estudo, o que representa uma vulnerabilidade moderada a erosão. Nesse estudo, encontrou-se apenas aproximadamente 70% da área da Bacia do Rio São Mateus com valores menores que 10. Os 30% remanescentes demonstram uma elevada vulnerabilidade a erosão, localizando-se nas áreas de maior declividade, com maior velocidade do escoamento superficial.

3.7.1.4. Fator cobertura e manejo do solo (C) e fator de práticas conservacionistas (P)

O fator C representa a relação entre a perda de solo em uma área coberta e em uma área equivalente, com mesmo tipo de clima, solo, declive, erosividade da chuva, porém com o solo continuamente descoberto por 2 anos. Os valores de C variam de 0 a 1 sendo que valores próximos a 1 representam áreas com cobertura vegetal quase nula e mais vulneráveis a erosão hídrica.

Para obtenção dos valores do fator C, foi utilizada a base cartográfica com a classificação de uso e cobertura do solo do projeto MapBiomas Brasil (MAPBIOMAS, 2019) e realizada revisão de literatura em estudos com os mesmos usos, conforme apresentado na Quadro 3.16.

Quadro 3.16 - Valor de C para as classes de uso e cobertura do solo da Bacia do Rio São Mateus.

Classe (MapBiomas)	Fator C	Referência
Água	-	-
Afloramento Rochoso	-	-
Floresta Plantada	0.300	(MARTINS; SILVA, 2010)
Formação Florestal	0.010	(RUHOFF <i>et al.</i> , 2006)
Formação Savânica	0.001	(BESKOW <i>et al.</i> , 2009)
Infraestrutura Urbana	-	-
Mosaico de Agricultura e Pastagem*	0.190	(RUHOFF <i>et al.</i> , 2006); (OZSOY <i>et al.</i> , 2012)
Não Observado**	1.000	-
Outra Área não Vegetada***	0.404	(RUHOFF <i>et al.</i> , 2006)
Pastagem	0.090	(OZSOY <i>et al.</i> , 2012)

Fonte: Elaboração própria.

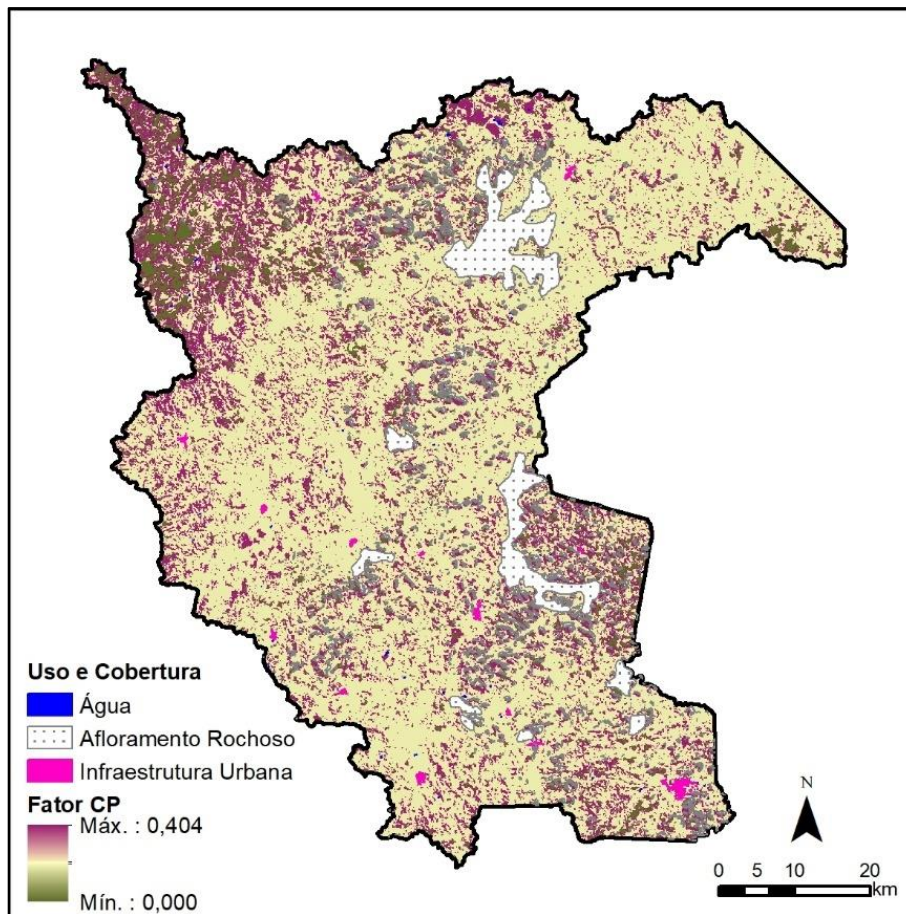
* Para a classe "Mosaico de Agricultura e Pastagem", foi utilizado um valor médio das classes "Agricultura" (RUHOFF *et al.*, 2006) e "Pastagem" (OZSOY *et al.*, 2012). ** Para a classe "Não Observado", adotou-se o valor de 1, considerando um pior cenário de uso e cobertura. *** Para a classe "Outra Área não Vegetada", foi utilizado o mesmo valor da classe "Solo Exposto" (RUHOFF *et al.*, 2006).

O fator de práticas conservacionistas (P) representa a perda de solo em uma área sob determinada prática conservacionista, como cultivo em contorno, rotação de culturas, terraceamento, entre outros, e em uma área equivalente sem nenhuma prática. Considerando um cenário sem práticas conservacionistas na área de estudo, foi estipulado o valor 1 para toda bacia. Tal procedimento também foi adotado em BESKOW *et al.* (2009), OLIVEIRA *et al.* (2014) e RODRIGUES *et al.* (2017).

Dessa forma, na Figura 3.19 está apresentado o mapa que ilustra a distribuição espacial do valor CP para a Bacia do Rio São Mateus.



Figura 3.19 - Fator CP estimado para Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: Elaboração própria.

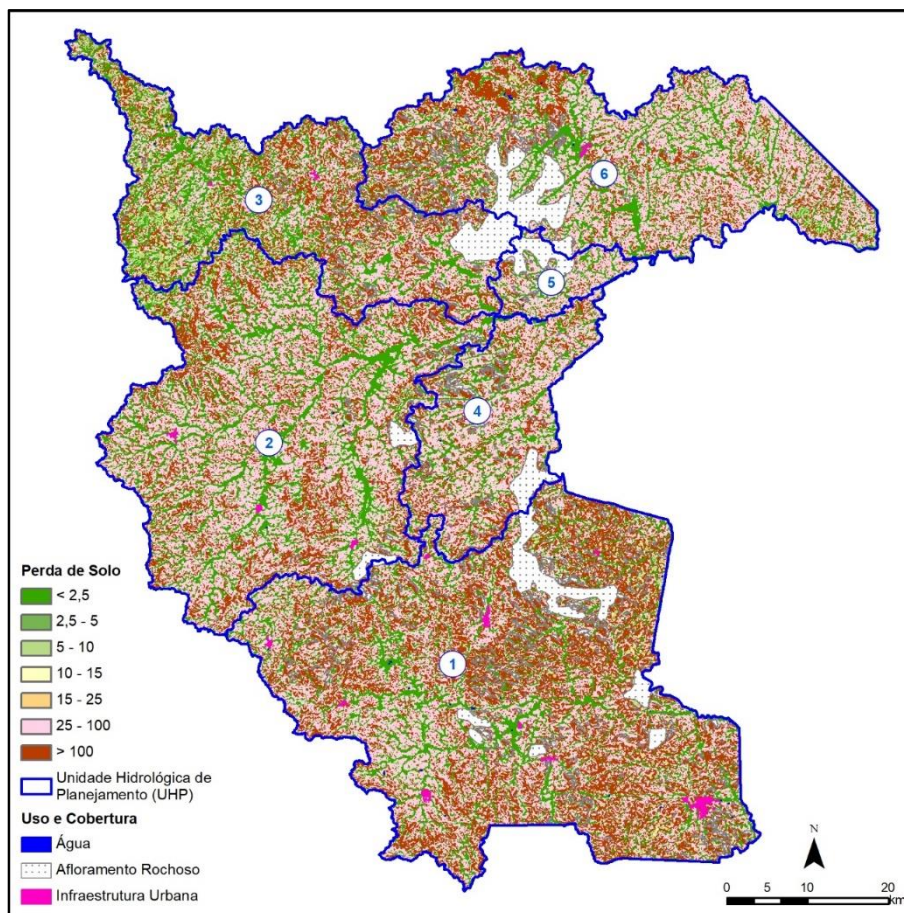
3.7.1.5. Estimativa de perda de solo

A perda média anual de solo por unidade de área ($t \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$) é o produto dos fatores R, K, LS e CP. Conforme RODRIGUES *et al.* (2017), devido às limitações da RUSLE, os valores estimados de perda de solos não devem ser tomados quantitativamente, devendo ser interpretados de forma qualitativa quanto ao potencial de ocorrência da erosão hídrica.

Sendo assim, foi utilizada a classificação proposta por BESKOW *et al.* (2009) que permite classificar a erosão do solo desde “Ligeira” a “Extremamente Alta”. A distribuição espacial da perda de solos, utilizando-se da classificação supracitada, está apresentada na Figura 3.20.



Figura 3.20 - Perda de solo ($t \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$) da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: Elaboração própria.

Conforme apresentado na Figura 3.20, a Bacia do Rio São Mateus é composta pelas seguintes Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHPs): 1 - UHP do Rio Cricaré; 2 - UHP do Rio Cibrão; 3 - UHP do Alto Rio Cotaxé; 4 - UHP do Ribeirão Peixe Branco; 5 - UHP do Médio Rio Cotaxé; 6 - UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda.

No Quadro 3.17 está apresentada a distribuição das áreas em relação às classes de vulnerabilidade à erosão para a Bacia do Rio São Mateus. No Quadro 3.18 estão apresentadas as proporções das áreas de cada UHP que compõem a Bacia do Rio São Mateus em relação às classes de vulnerabilidade do solo à erosão.



Quadro 3.17 - Percentual da área da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus em relação às classes de vulnerabilidade do solo à erosão.

Perda de Solo (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Vulnerabilidade	Área (%)	Área Acumulada (%)
-	Não se aplica (água, afloramento rochoso, infraestrutura urbana)	5,9%	5,9%
< 2.5	Ligeira	19,6%	25,5%
2.5 - 5.0	Ligeira a Moderada	0,7%	26,2%
5.0 - 10.0	Moderada	2,0%	28,2%
10.0 - 15.0	Moderada a Alta	5,2%	33,4%
15.0 - 25.0	Alta	3,7%	37,1%
25.0 - 100.0	Muito Alta	35,8%	73,0%
> 100.0	Extremamente Alta	27,0%	100,0%

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 3.18 - Percentual das áreas das classes de vulnerabilidade do solo à erosão em cada UHP da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

UHP	Vulnerabilidade								Total	Área (ha)
	NA	L	L-M	M	M-A	A	MA	EA		
1 - Rio Cricaré	2.3%	5.2%	0.2%	0.5%	1.6%	1.2%	10.9%	11.4%	33.3%	188255
2 - Rio Cibrão	0.4%	5.6%	0.1%	0.3%	1.3%	0.9%	10.0%	5.8%	24.4%	137942
3 - Alto Rio Cotaxé	0.8%	3.2%	0.3%	0.9%	0.8%	0.5%	4.2%	3.5%	14.1%	79848
4 - Ribeirão Peixe Branco	0.6%	1.5%	0.0%	0.1%	0.4%	0.3%	3.1%	1.9%	7.9%	44639
5 - Médio Rio Cotaxé	0.4%	0.4%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.8%	0.3%	2.1%	11609
6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	1.4%	3.7%	0.1%	0.3%	1.0%	0.7%	6.8%	4.2%	18.2%	103147
Total	5.9%	19.6%	0.7%	2.0%	5.2%	3.7%	35.8%	27.0%	100.0%	565440

Fonte: Elaboração própria.

NA = Não se aplica (água, afloramento rochoso, infraestrutura urbana); L = Ligeira; L-M = Ligeira a Moderada; M = Moderada; MA = Muito Alta; EA = Extremamente Alta.

No Quadro 3.17 e no Quadro 3.18, observa-se que aproximadamente 72% da área da bacia se encontra entre as classes de vulnerabilidade “Moderada a Alta” até a “Extremamente Alta”, com perdas de solo superiores a 10 t.ha⁻¹.ano⁻¹, o que pode ser explicado pelos altos valores obtidos principalmente no fator de erodibilidade da chuva (fator R) e no fator topográfico (fator LS). Dos 27% de área classificadas com vulnerabilidade “Extremamente Alta”, aproximadamente 11% encontram-se na UHP do Rio Cricaré, a qual pode ser considerada a UHP mais sensível com mais de 67% de seu território sob áreas com classes de vulnerabilidade à erosão do solo “Muito Alta” e “Extremamente Alta”.

Os resultados obtidos nesse estudo indicam que a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus está sujeita a processos erosivos críticos e apontam para a necessidade de adoção de práticas conservacionistas.



3.8. APTIDÃO AGRÍCOLA

As Unidades de Mapeamento (UM) de solos ocorrentes na Bacia São Mateus e seus respectivos tipos de solos componentes são apresentadas no Quadro 3.19.

Quadro 3.19 - Unidades de mapeamento (UM) de solos da Bacia São Mateus.

UM	Unidades taxonômicas (tipos de solos)
LVA _d 1	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura argilosa; fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.
LVA _d 15	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura média/argilosa; ambos fase floresta subperenifólia, relevo suave ondulado, ondulado e forte ondulado.
LVA _d 19	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura média/argilosa + NEOSSOLO LITÓLICO distrófico típico A moderado; ambos fase floresta subperenifólia, relevo plano, suave ondulado e ondulado.
LVA _d 20	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura argilosa + AFLORAMENTO ROCHOSO; ambos fase floresta subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso.
LVA _d 23	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura média/argilosa + NEOSSOLO LITÓLICO distrófico típico A fraco/moderado; todos fase floresta subcaducifólia, relevo ondulado e forte ondulado.
AR1	AFLORAMENTO ROCHOSO
AR2	AFLORAMENTO ROCHOSO + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO típico textura média/argilosa A moderado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO típicos A moderado/proeminente, textura argilosa; todos fase floresta subperenifólia, relevo ondulado e montanhoso.

Fonte: adaptado de MINAS GERAIS (2010).

Percebe-se que algumas das unidades de mapeamentos de solos são unidades de mapeamento simples (que apresentam somente um tipo de solo ou unidade taxonômica de solo) ou vários tipos de solo (denominada de associação de solos), o que é intrínseco da escala de mapeamento 1:600.000, que é um mapa de reconhecimento de solos. Assim, neste trabalho, a classificação dos solos quanto a sua aptidão para irrigação será baseada na classe de solo dominante em cada associação de solos, que é a classe de solos citada por primeiro em cada associação de solos. O Quadro 3.20 lista a unidade de mapeamento dominante em cada associação de solo em cada unidade de mapeamento de solo.



Quadro 3.20 - Unidade taxonômica de solo dominante em cada unidade de mapeamento de solo da SM1.

UM	Classe taxonômica dominante (ou única)
LVA _d 1	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura argilosa fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.
LVA _d 15	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura argilosa ambos fase floresta subperenifólia, relevo suave ondulado, ondulado e forte ondulado.
LVA _d 19	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta subperenifólia, fase floresta subperenifólia, relevo plano, suave ondulado e ondulado.
LVA _d 20	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso.
LVA _d 23	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta subcaducifólia, relevo ondulado e forte ondulado.
AR1	AFLORAMENTO ROCHOSO
AR2	AFLORAMENTO ROCHOSO fase floresta subperenifólia, relevo ondulado e montanhoso.

Fonte: Elaboração própria.

A Bacia São Mateus é dominada por Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos típicos, que abrangem solos minerais, não hidromórficos, profundos e bem drenados, com sequência de horizontes A-Bw-C. São de baixa fertilidade natural e saturação de bases baixa e com elevada saturação por alumínio.

A maioria dos solos é de textura média a argilosa. Ao longo do perfil, as diferenças texturais entre os horizontes B e A são pequenas e com a relação à textura raramente ultrapassa o índice 1,3. O horizonte A é do tipo moderado, sendo sua espessura média por volta de 20 cm. Sua cor apresenta na maioria das vezes matiz 5YR, com cromas entre 2 e 6 e valores de 2 a 4. Neste horizonte, a textura em blocos subangulares é fraca e, nas texturas com maiores teores de areia, se mostra de forma granular e grau fraco.

O horizonte B apresenta-se geralmente bastante espesso, com espessuras maiores que 100 cm, com colorações nos matizes 7,5YR e 10YR com valores de 4 a 6 e cromas de 2 a 6. A estrutura é fraca e em blocos subangulares ou as vezes, maciça. A consistência está entre friável a firme no solo úmido e, ligeiramente plástica e pegajosa no solo molhado. A fertilidade é normalmente baixa, assim como, a capacidade de troca de cátions e a saturação de bases.

Quanto ao manejo, seguem algumas recomendações para estes latossolos:

- Mecanização: Pode ser feita sem grandes limitações, respeitando-se o sentido contrário ao da declividade. Devido a friabilidade do solo, gradagens de camadas espessas não são necessárias e sistemas de preparo reduzido do solo devem ser preferidos.
- Correção da acidez: Deve-se utilizar corretivos da acidez do solo, não só para corrigir o pH, mas também porque os níveis de alumínio estão próximos de



tornar os solos álicos. Além disso, os teores de cálcio e magnésio são baixíssimos. O calcário a ser aplicado na correção do solo não pode deixar de ser dolomítico;

- Adubações: São indispensáveis com fertilizantes minerais ricos em enxofre e cálcio. A participação de fertilizante orgânico é muito importante. Em todos os latossolos a possibilidade de deficiência em microelementos minerais é muito provável.
- Práticas Conservacionistas: Mecanização obedecendo as curvas de níveis assim como os plantios, cobertura vegetal e incorporação de adubos verdes, mato e restos de culturas saudas.

Empregou-se a classificação das terras para irrigação baseada nos critérios preconizados pelo United States Bureau of Reclamation (USBR), que é adotada na maioria dos países do mundo e classifica o solo de acordo com a classe predominante em cada uma das unidades de mapeamento de solo.

A avaliação da aptidão das terras, a serem exploradas com irrigação, é feita por parâmetros físicos. Assim é que, considerou-se conveniente adotar como comportamento estratégico os seguintes aspectos:

- Não considerar os dados referentes a localização e tamanho da propriedade, o perfil do futuro irrigante, o custo da água, o custo do desenvolvimento da terra e da produção, do mercado e outros, que são dados fundamentais e importantes utilizados nos critérios do USBR;
- Que a terra e a água serão manejadas corretamente, sob o emprego da tecnologia melhor aplicável a cada situação em particular, e
- Que a classificação é mutável, desde que novas informações e conhecimentos estejam disponíveis e sejam suficientes para permitir algum tipo de modificação, especialmente no que diz respeito aos aspectos econômicos.

A classificação do USBR advoga que a produção das culturas é função direta da combinação dos fatores físicos (solo, topografia e drenagem) com os fatores socioeconômicos (organização social, recursos e grau de tecnologia). Dessa forma, se depreende claramente que inovações ocorridas nos fatores socioeconômicos podem, a qualquer momento, tornar uma área de classe desfavorável em condições de ser irrigada.



As classes de terras para irrigação são consideradas como categorias de terras, com características físicas e econômicas similares, capazes de expressarem as suas capacidades de pagamentos e a propiciarem retorno aos investimentos aplicados, para torná-las exploradas sob irrigação.

Do exposto, com a classificação dada aos solos da área estudada, pretendeu-se demonstrar o potencial das terras bem como, suas limitações com vistas à exploração intensiva das mesmas, sob irrigação. Foram reveladas as características principais quer de natureza física e química, para que todos os subsídios possíveis fossem transmitidos aos planejadores, de forma que o manejo seja estabelecido, para que a terra seja permanentemente explorada, auferindo produções satisfatórias.

A classificação da aptidão das terras para irrigação considerou o grau de limitação de características diagnósticas para enquadrar as terras em uma das seis classes de aptidão das terras para irrigação.

A seguir são descritas as características utilizadas como diagnósticas para a classificação de terras para irrigação, bem como os graus de limitação (nulo, ligeiro, moderado, forte e muito forte) impostos ao uso com irrigação.

3.8.1. Profundidade Efetiva

Refere-se à profundidade em que as raízes podem penetrar livremente em razoável quantidade, livre de impedimentos como horizontes ou camadas fortemente endurecidas, compactadas ou com altos teores de argila (claypans) ou com substrato rochoso próximo à superfície. Nesta característica são avaliados os seguintes graus de limitação:

- NULO - Quando o substrato rochoso ou claypans está a mais de 120 cm de profundidade.
- MODERADO - Quando o substrato rochoso ou claypans está entre 80 a 120 cm de profundidade.
- FORTE - Quando o substrato rochoso ou claypans está entre 40 a 80 cm de profundidade.
- MUITO FORTE - Se o substrato rochoso ou claypans estiver a menos de 40 cm de profundidade.



3.8.2. Textura

Trata-se de uma das principais características físicas do solo, estando relacionada com a capacidade de retenção de água, permeabilidade, capacidade de permuta de cátions e arabilidade do solo. Tomando por base as classes de textura do "Soil Survey Manual" (UNITED STATES, 1951), podem ocorrer os seguintes graus de limitação:

- NULO - Solos de textura média (franco arenoso, franco argiloso), quando friáveis.
- LIGEIRO - Solos de textura argila arenosa e argilosa, quando friáveis, em que predominam minerais de argila do tipo 1:1 e sesquióxidos.
- MODERADO - Solos arenosos muito friáveis (areia franca) ou argilosos pouco friáveis em que ocorrem minerais de argila do tipo 2:1.
- FORTE - Areia, silte ou textura argilosa quando muito firme em que predominam minerais de argila do tipo 2:1.

3.8.3. Permeabilidade

A permeabilidade é a condição da passagem do ar e da água através do perfil do solo. Esta característica pode ser medida através de ensaios de infiltração, levando-se em conta o horizonte menos permeável do "solum" ou substrato imediato. Consideram-se os seguintes graus de limitação, levando-se em conta a definição do "Soil Survey Manual" (UNITED STATES, 1951):

- NULO - Solos em que a permeabilidade seja moderada. A taxa de infiltração varia de 2,0 a 6,4 cm/h.
- MODERADO - Solos em que a permeabilidade seja moderadamente lenta ou moderadamente rápida. As taxas de infiltração podem variar de 0,5 a 2,0 cm/h ou 6,4 a 12,7cm/h.
- FORTE - Solos em que a permeabilidade seja lenta ou rápida. As taxas de infiltração podem variar de 0,1 a 0,5 cm/hora ou 12,7 a 25,4 cm/h.
- MUITO FORTE - Solos impermeáveis ou excessivamente permeáveis. A taxa de infiltração é praticamente nula ou é maior que 25,4 cm/h.



3.8.4. Drenagem

O excesso de água ocasionado pela falta de drenagem interna ou externa resulta em insuficiente aeração para as raízes das plantas, limitando o seu desenvolvimento. As condições de drenagem podem ser avaliadas nos seguintes graus (UNITED STATES, 1951):

- **NULO** - Solos bem drenados ou excessivamente drenados que não apresentam excesso de água.
- **LIGEIRO** - Solos moderadamente drenados, mas que podem ser facilmente drenados sem grandes investimentos.
- **MODERADO** - Solos imperfeitamente drenados, necessitando serem drenados convenientemente, exigindo algumas obras de engenharia, porém sem grandes investimentos.
- **FORTE** - Solos mal drenados que são difíceis de serem drenados ou estão em função de áreas adjacentes, exigindo investimentos vultosos em obras de engenharia.
- **MUITO FORTE** - Solos muito mal drenados, que não permitem drenagem, quer pelas condições do solo, quer pela posição e situação na paisagem.

3.8.5. Erosão

A erosão está diretamente relacionada com a declividade do terreno e com as condições físicas do solo. Os graus de limitação pela erosão são evidenciados pela frequência e profundidade de sulcos ou voçorocas, que impedem ou limitam o uso de máquinas agrícolas:

- **NULO** - Não há erosão evidente.
- **LIGEIRO** - Quando há erosão laminar ou em sulcos superficiais que podem ser cruzados por máquinas agrícolas. Os solos necessitam ser nivelados.
- **MODERADO** - Quando a erosão forma sulcos superficiais que podem ser cruzados por máquinas agrícolas, mas apresentam alguma limitação. Podem ter sulcos profundos (voçorocas) que ficam distanciadas mais de 30 metros, quando não podem ser cruzados por máquinas agrícolas.
- **FORTE** - Quando a erosão forma sulcos profundos a uma distância menor que 30m, e que não podem ser cruzados por máquinas agrícolas.
- **MUITO FORTE** - Quando os sulcos estão muito próximos não permitindo o uso de máquinas agrícolas.



3.8.6. Fertilidade

A fertilidade é a característica que apresenta menor limitação à utilização dos solos para irrigação, pois pode ser modificada através da adubação e correção. Depende da disponibilidade de macro e micronutrientes ou de substâncias tóxicas, principalmente alumínio trocável e manganês, que diminuem a disponibilidade de alguns nutrientes minerais. Foram estabelecidos os seguintes graus para avaliação da fertilidade:

- **NULO** - Solos com boas reservas de nutrientes e sem substâncias tóxicas. Devem apresentar, pelo menos: cálcio – 5 meq/100g de solo; Potássio – 60 ppm; Fósforo – 12 ppm para solos argilosos e 30 ppm para solos arenosos; Bases trocáveis – 8 meq/100g de solo; Saturação de bases -70%; Matéria orgânica - 5%.
- **LIGEIRO** - A reserva de um ou mais nutrientes é limitada e/ou podem apresentar leves problemas de toxidez. Os elementos devem situar-se entre os teores: cálcio – 2 a 5 meq/100g de solo; Potássio – 40 a 60 ppm; Fósforo – 8 a 12 ppm para solos argilosos e 20 a 30 ppm para solos arenosos; Bases trocáveis – 4 a 8 meq/100g de solo; Saturação de bases 50% a 70%; Matéria orgânica - 2,5% a 5 %; Alumínio trocável – 2,0 meq/100g de solo.
- **MODERADO** - Solos em que um ou mais nutrientes disponíveis aparecem em quantidades muito pequenas. Os problemas devidos a substâncias tóxicas são muitos. Os valores para este grau de limitação situam-se em: cálcio – 2 meq/100g de solo; Potássio – 40 ppm; Fósforo – 4 a 8 ppm para solos argilosos e 10 a 20 ppm para solos arenosos; Bases trocáveis – 2 a 4 meq/100g de solo; Saturação de bases – 30% a 50%; Matéria orgânica - 1% a 2,5%; Alumínio trocável – 2 a 4 meq/100g de solo.
- **FORTE** - Solos em que a reserva de nutrientes é muito pequena ou com sérios problemas de substâncias tóxicas. Para este grau de limitação são considerados os valores: cálcio – 2 meq/100g de solo; Potássio – 40 ppm; Fósforo – 4 ppm para solos argilosos e 10 ppm para solos arenosos; Bases trocáveis – 2 meq/100g de solo; Saturação de bases – 30%; Matéria orgânica – 1%; Alumínio trocável – 4 meq/100g de solo.



3.8.7. Salinidade

A salinidade compreende a concentração de sais solúveis, principalmente NaCl e Na₂SO₄, que podem reduzir ou interferir no uso das terras. O grau de salinidade pode ser avaliado através da condutividade do extrato de saturação em termos de mmhos/cm (UNITED STATES, 1951), apresentando as seguintes limitações:

- **NULO** - Solos isentos de sais solúveis. O excesso não afeta o desenvolvimento das plantas. A condutividade do extrato de saturação é menor que 2 mmhos/cm.
- **LIGEIRO** - Apresenta ligeira limitação pelo excesso de sais solúveis às culturas sensíveis, não prejudicando as tolerantes. A condutividade varia de 2 a 4 mmhos/cm.
- **MODERADO** - Apresenta moderada limitação pelo excesso de sais solúveis. Mesmo as culturas tolerantes são prejudicadas. A condutividade do extrato de saturação, varia de 4 a 8 mmhos/cm.
- **FORTE** - Apresenta forte limitação pelo excesso de sais solúveis. As culturas são muito prejudicadas, mesmo as mais tolerantes. A condutividade do extrato de saturação, varia de 8 a 15 mmhos/cm.
- **MUITO FORTE** - O excesso de sais solúveis limita o crescimento das plantas. Somente as muito tolerantes podem produzir satisfatoriamente. Condutividade do extrato de saturação é maior que 15 mmhos/cm.

3.8.8. Alcalinidade

É uma característica que pode limitar o desenvolvimento das culturas devido à toxidez provocada, principalmente pelo sódio trocável. A alcalinidade expressa pelo pH ou pela percentagem de sódio trocável ou pela combinação dos dois. São considerados os seguintes graus de limitação:

- **NULO** - Solos sem problemas de alcalinidade. O sódio trocável é menor que 5 % do complexo.
- **LIGEIRO** - Solos com leves problemas de alcalinidade. O pH é menor que 8,5 e a percentagem de sódio trocável é menor que 10% do complexo.
- **MODERADO** - Solos com muitos problemas de alcalinidade. O pH é menor que 9,0 e a percentagem de sódio varia de 10 a 15% do complexo, afetando visivelmente o crescimento da vegetação.



- FORTE - Solos com fortes problemas de alcalinidade. O pH é maior que 9,0 e a porcentagem de sódio trocável é maior que 15%, limitando o crescimento da vegetação.

3.8.9. Topografia ou relevo

A topografia é um fator que caracteriza a superfície do terreno, tende como base as características que venham a possuir depois de nivelados, caso apresente declive acentuado ou irregularidade na superfície. Estes nivelamentos podem determinar o aumento do custo de produção ou diminuir o rendimento e adaptação das culturas, no caso de remoção dos horizontes superficiais. Consideram-se os seguintes graus de limitação:

- NULO - Topografia plana. Os declives podem variar até 2% e não apresentam microrrelevo.
- LIGEIRO - Topografia suavemente ondulada, com declives de 2 a 5% com pendentes longos plana, de 2%, quando existe ou com menos microrrelevo ou, em alguns casos, quando for excessivamente plana.
- MODERADO - Topografia ondulada, com declives variando de 5 a 10%, ou declives menores que 5 % quando formado por elevações curtas, ou quando for excessivamente plana.
- FORTE - Topografia fortemente ondulada, com declives variando de 10 a 20%, ou declives mais fortes que 10% quando apresenta superfície muito irregular.

3.8.10. Pedregosidade

Refere-se à presença de fragmentos de rochas ou pedras, que afiaram superfície ou ficam próximos dela, e que podem limitar o uso de implementos e máquinas agrícolas. São considerados os seguintes graus de limitação.

- NULO - Quando não apresentam pedras ou rochas na superfície ou no interior do solo. A rochosidade pode ser até 2%.
- LIGEIRO - Quando apresentam pedras ou rochas na superfície ou no interior do solo, mas que não dificultam o uso de máquinas agrícolas. Rochosidade pode variar de 2 a 10% quando estão distanciadas de 35 a 100 m. Esta porcentagem pode ser menor de 2% quando há pequena, ocorrência de pedregosidade.



- MODERADO - Quando a quantidade de pedras ou rochas na superfície ou no interior do solo dificulta ligeiramente o uso de máquinas agrícolas. A rochosidade pode variar de 10 a 25% quando distanciadas de 10 a 35 metros, ou menos quando há considerável quantidade de pedregosidade.
- FORTE - Quando a quantidade de pedras ou rochas na superfície ou no interior do solo impede o uso da maioria das máquinas agrícolas. Rochosidade pode variar de 25 a 50% quando afastadas entre 3,5 a 10 metros, ou menos se há grande incidência de pedregosidade.
- MUITO FORTE - Quando a quantidade de pedras ou rochas impede o uso de qualquer máquina agrícola. A rochosidade é sempre maior que 50%.

3.8.11. Risco de inundação

O risco de inundação é indicado pela frequência e duração em que os solos ficam cobertos com água. A frequência é estimada pelo intervalo de ocorrência e a duração é o tempo que as águas cobrem os solos:

- NULO - Não apresentam risco de inundações.
- LIGEIRO - Podem ocorrer inundações ocasionais (intervalo maior que 5 anos) e curtas (durando menos de 2 dias).
- MODERADO - Ocorrem inundações frequentes (intervalo de 1 a 5 anos) e curtas ou médias (durando menos de 2 dias a 1 mês).
- FORTE - Ocorrem inundações anuais, médias ou longas (duram mais de 1 mês).
- MUITO FORTE - Permanecem inundados a maior parte do ano ou permanentemente.

3.8.12. Procedimento para a Definição das Classes de Aptidão das Terras para Irrigação

As características diagnósticas permitem estabelecer as seguintes classes de terras para irrigação:

- Classe 1 – Aptidão boa: Estas terras são aptas para irrigação podendo ser rápida e eficientemente irrigadas pelo sistema previsto. São capazes de produção, com altos rendimentos, de ampla faixa de cultivos climaticamente adaptados, a custos razoáveis. Os solos apresentam boa e estável estrutura, permitindo facilmente a penetração das raízes, ar e água, e possuem



adequada drenagem interna. A capacidade de retenção de água deve ser adequada para proporcionar umidade para o ótimo desenvolvimento das plantas cultivadas. O solo deve ser livre de sais solúveis ou, havendo sais presentes, poderão ser facilmente lixiviados. Estas terras apresentam alta capacidade de pagamento. Apresentam limitações nulas para todas as características diagnósticas, exceto fertilidade, que pode ser ligeira.

- Classe 2 – Aptidão regular: Compreende terras com aptidão moderada para irrigação, sendo inferiores as da classe 1 em capacidade produtiva e/ou exigindo custos mais altos para preparo, irrigação e cultivo. Em comparação com a classe 1, o solo pode ter menor capacidade de retenção de umidade, ou permeabilidade menor ao ar, água e raízes, podendo ser ligeiramente salino o que pode limitar a produtividade ou envolver custos moderados para a lavagem dos sais. Limitações topográficas podem incluir superfícies irregulares, que exijam custos moderados para correção, ou glebas pequenas e declives que requerem custos maiores para evitar fenômenos de erosão. Podem ser necessários custos moderados de drenagem, bem como remoção de vegetação arbórea ou pequena pedregosidade. Esta classe apresenta capacidade de pagamento intermediária. São terras com limitações ligeiras e moderadas na maioria das características diagnósticas.
- Classe 3 – Aptidão restrita: As terras desta classe são aptas para irrigação, porém apresentam deficiência de solo, topografia ou drenagem, as quais são mais severas do que aquelas descritas para classe 2, devido a alguma forte deficiência (simples ou combinação de duas ou três deficiências). As terras desta classe apresentam menor capacidade produtiva e/ou maiores custos de produção e desenvolvimento do que a anterior, embora maiores riscos envolvam a sua utilização em agricultura irrigada. Estas terras têm adequada capacidade de pagamento para atender os custos de operação, manutenção e reposição, sob manejo em unidades de tamanho adequado. São terras com limitações moderadas na maioria das características diagnósticas.
- Classe 4 – Aptidão para cultivos especiais: As terras desta classe são delimitadas e utilizadas somente em situações especiais, nas quais é necessário diferenciar uma quarta classe, identificar e caracterizar adequadamente terras com rentabilidade marginal. Normalmente é aplicável somente em estudos em que cultivos especiais ou com alto retorno são considerados; apresentam fortes limitações que restringem a sua utilização, porém possuem os requisitos mínimos para terra arável, sob um propósito.



São terras com limitações moderadas a fortes na maioria das características diagnósticas.

- Classe 5 - Provisoriamente Inapta: A aptidão das terras incluídas nesta classe não pode ser determinada pelos métodos de classificação de rotina, porém são terras que apresentam valor suficiente para serem separadas para estudos especiais. A constituição da classe 5 é provisória, e normalmente muda para uma classe arável ou para a 6, após completados os estudos. Podem ter deficiências de solo, como excessiva salinidade, topografia desfavorável, drenagem inadequada, excessiva cobertura de pedras, ou outras deficiências severas que exigem estudos de agronomia, economia ou engenharia para determinar a arabilidade. Podem ser utilizadas em um projeto, por exemplo, quando existem recursos hídricos em abundância ou déficit de terras melhores.
- Classe 6 - Inapta: Inclui as terras que não atingem os requisitos mínimos para pagar os custos de operação, manutenção e reposição. Em geral compreende terras com alto declive, erodidas ou quebradas, com solos de textura muito grossa ou muito fina, com pouca profundidade sobre rocha ou duripan; terras com drenagem inadequada e alta concentração de sais solúveis ou sódio, dificilmente removíveis. São terras que apresentam limitações fortes a muito fortes na maioria das limitações.

As razões que determinam a colocação das terras em classes inferiores são citadas através de subscritos, dispostos após o número correspondente à classe da terra. Os subscritos básicos são:

- s: corresponde às características relacionadas com profundidade efetiva, textura, fertilidade, transição, erosão, salinidade, alcalinidade (que pode ser representado separadamente por horizonte);
- d: corresponde a características relacionadas com a drenagem (permeabilidade, drenagem, risco de inundação);
- t: corresponde à topografia;
- i: terras isoladas;
- h: terras altas; e
- l: terras baixas.



3.8.13. O processo de enquadramento nas classes de aptidão para irrigação

Para enquadramento das classes de aptidão para irrigação foi usado o método sintético, que avalia o conjunto de limitações e atribui uma classe de aptidão para irrigação. Os critérios utilizados para estabelecer as classes de terras para irrigação foram:

- CLASSE 1 - Aptidão boa - limitação nula para todas as características diagnósticas exceto fertilidade que pode ser ligeira. Alto retorno do capital empregado;
- CLASSE 2 - Aptidão regular - terras com limitação ligeira a moderada na maioria das características diagnósticas. Retorno razoável do capital investido;
- CLASSE 3 Aptidão restrita – terras com limitação moderada na maioria das características diagnósticas. Baixo retorno do capital investido;
- CLASSE 4 - Terras aptas para cultivos especiais. Limitação moderada a forte na maioria das características diagnósticas;
- CLASSE 5 - Terras que nas condições atuais não podem ser irrigadas, mas que apresentam potencial suficiente para justificar sua inclusão numa classe provisória. Estudos posteriores definirão a sua classificação definitiva;
- CLASSE 6 - Terras inaptas para irrigação. Limitação forte a muito forte na maioria das limitações.

O Quadro 3.21 apresenta os graus de limitação para irrigação e a classe de aptidão para irrigação para cada unidade de mapeamento de solos da Bacia do São Mateus.

Quadro 3.21 - Graus de limitação dos fatores limitantes e classes de aptidão para irrigação das unidades de mapeamento de solos da Bacia do São Mateus.

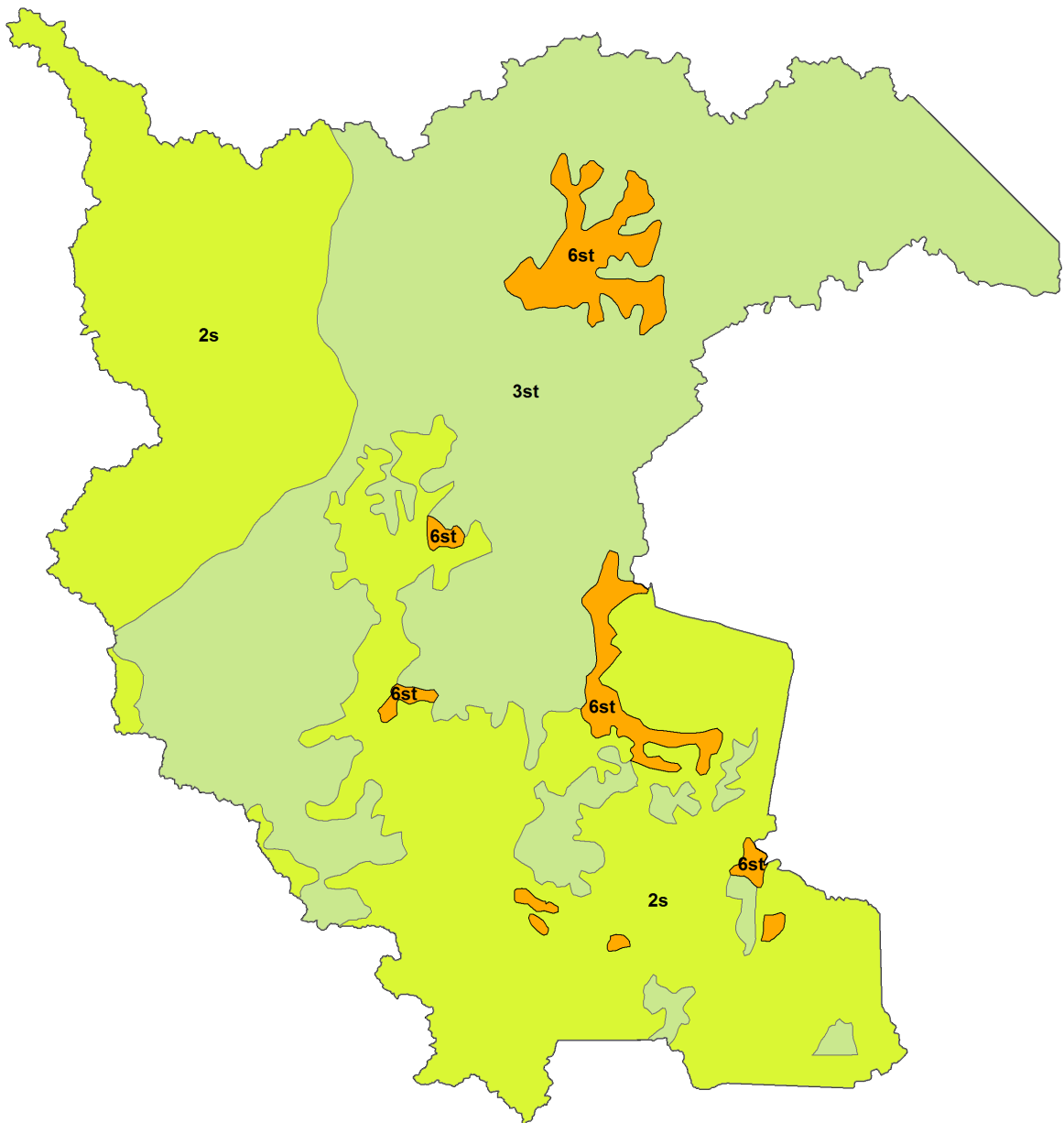
Característica	Unidade de mapeamento de solo						
	LVd1	LVd15	LVd19	LVd20	LVd23	AR1	AR2
Profundidade Efetiva	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Muito forte	Muito forte
Textura	Ligeira	Ligeira	Nula	Ligeira	Ligeira	Muito forte	Muito forte
Permeabilidade	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Muito forte	Muito forte
Drenagem	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Muito forte	Muito forte
Risco de Inundação	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Nulo	Nulo
Erosão	Ligeira	Moderada	Ligeira	Forte	Moderada	Nulo	Nulo
Fertilidade	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Muito forte	Muito forte
Salinidade	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Nulo	Nulo
Alcalinidade	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Nulo	Nulo

Característica	Unidade de mapeamento de solo						
	LVd1	LVd15	LVd19	LVd20	LVd23	AR1	AR2
Pedregosidade	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Muito forte	Muito forte
Rochosidade	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Muito forte	Muito forte
Relevo	Ligeira	Forte	Ligeiro	Forte	Forte	Muito forte	Muito forte
Classe para Irrigação	2s	3st	2s	3st	3st	6st	6st

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 3.21 apresenta a aptidão para a irrigação das terras.

Figura 3.21 - Aptidão para irrigação das terras da Bacia São Mateus.



Fonte: Elaboração própria.



O Quadro 3.22 quantifica as áreas pertencentes às diversas classes de aptidão para irrigação.

Quadro 3.22 - Áreas de terras pertencentes às diversas classes de aptidão para irrigação.

Classes de aptidão das terras para irrigação	Área (ha)	Área (%)
2s	264.398	46,76
3st	278.898	49,32
6st	22.144	3,91
Total	565.440	100,00

Fonte: Elaboração própria.

Conforme a Figura 3.21, a grande maioria das terras são aptas para irrigação, pertencendo às classes de aptidão moderada para irrigação (2s) (46,75% da área) e aptidão restrita para irrigação (3st) (49,32% da área). Somente 3,91% da área é inapta para irrigação (classe 6st). O Quadro 3.23 mostra a distribuição das classes de aptidão para irrigação nas diversas UHP da bacia São Mateus.

Quadro 3.23 - Distribuição das classes de aptidão para irrigação nas UHPs da bacia do Rio São Mateus.

UHP	2s (ha)	3st (ha)	6st (ha)	Total (ha)
UHP-1 - Rio Cricaré	145.864,9	35.205,7	7.184	188.254,60
UHP-2 - Rio Cibrão	72.061,17	64.418,36	1.462,66	137.942,19
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	45.710,62	30.621,07	3.516,67	79.848,36
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	761,12	41.951	1.927,06	44.639,18
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	0,0	9.408,65	2.200,17	11.608,82
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	0,0	97.293,46	5.853,7	103.147,16
Total	264.397,81	278.898,24	22.144,26	565.440

Fonte: Elaboração própria.

Deve-se atentar para o fato que as unidades de mapeamento de solos são associações de vários solos que não tem sua distribuição mostrada no mapa. A classificação da aptidão para irrigação considerou a classe dominante de solo na associação, porém dentro de cada delineamento no mapa podem existir classes de solos com aptidão melhor ou pior do que a mostrada no mapa. Essa limitação somente poderia ser eliminada no caso de dispor-se de mapas de solos mais detalhados.

3.9. VEGETAÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus encontra-se integralmente inserida no Bioma Mata Atlântica (Figura 3.22), subdividido dentro do território da bacia em duas regiões fitoecológicas, descritas a seguir conforme o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012):

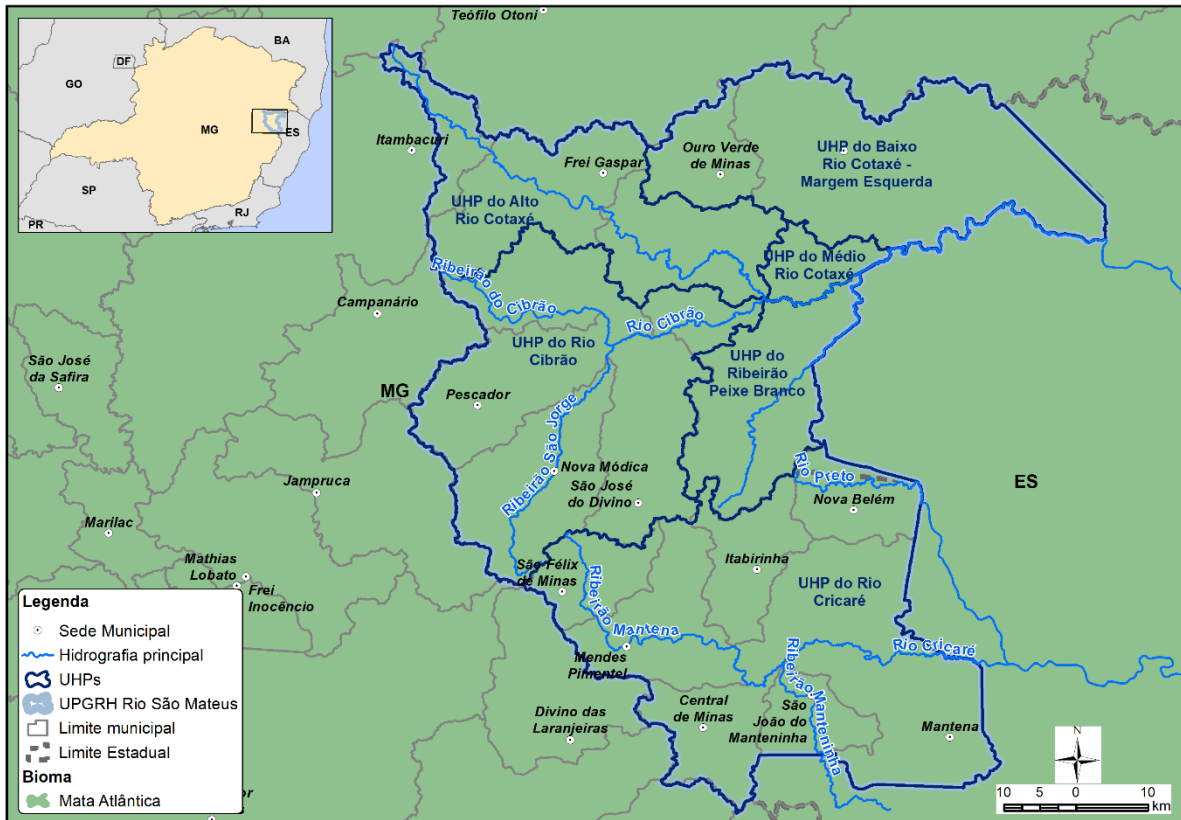
- Floresta Estacional Semidecidual - condicionada à dupla estacionalidade climática com queda de folhas durante os meses secos; a porcentagem dos indivíduos caducifólios no conjunto florestal situa-se entre 20 e 50%; ocupa cerca de 91% da UPGRH São Mateus.
- Região de Contato entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa (também denominado Área de Tensão Ecológica) – regiões de contato ocorre quando a flora de duas ou mais regiões fitoecológicas se



interpenetram. Constituem assim os ecótonos (transições florísticas) ou encraves (no qual cada formação guarda sua identidade ecológica, sem se misturar). Corresponde 9% da UPGRH São Mateus.

A distribuição destas formações na UPGRH São Mateus é ilustrada na Figura 3.23.

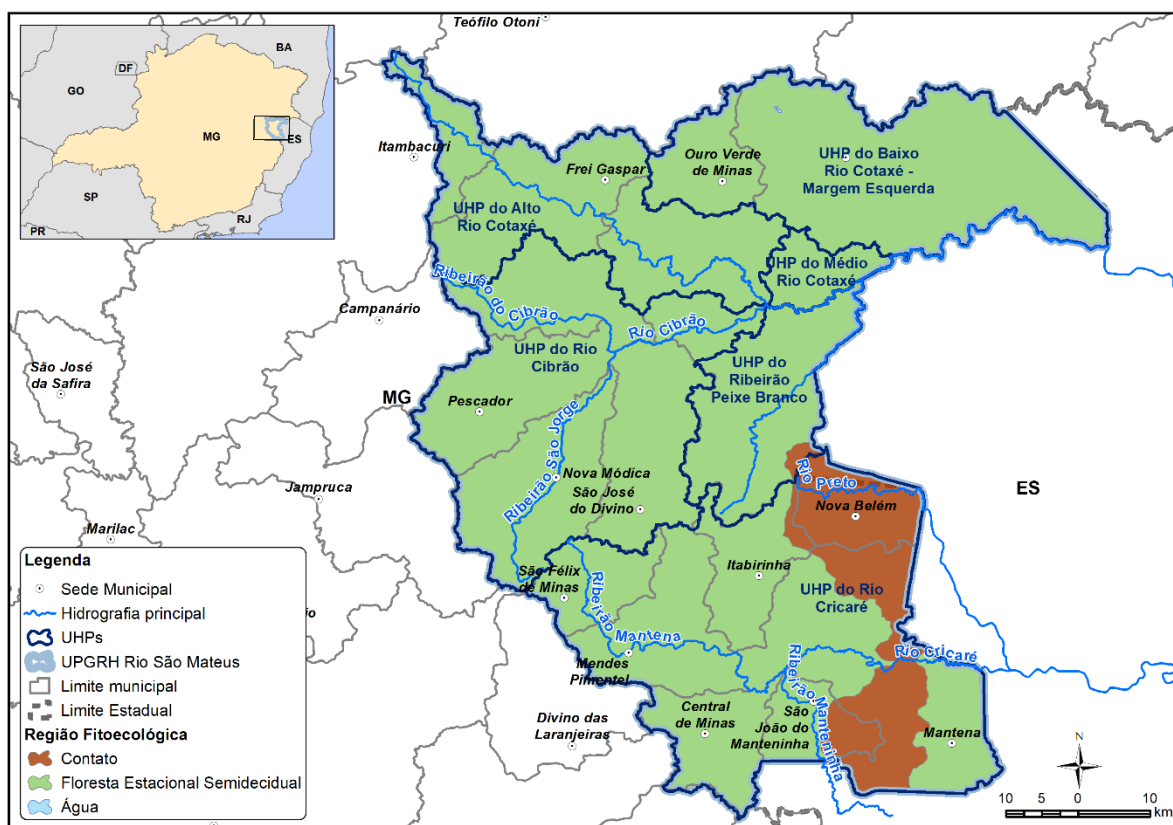
Figura 3.22 - Bioma Mata Atlântica e limite da UPGRH São Mateus.



Fonte: Elaboração própria.



Figura 3.23 - Distribuição das Formações Vegetais Originais na UPGRH São Mateus.



Fonte: Elaboração própria.

Oliveira-Filho *et al.* (2005) apontam três padrões de distribuição de espécies arbóreas entre as formações de Mata Atlântica *sensu lato*, na região das Bacias do Leste¹, associados a variáveis geográficas e climáticas, a saber:

- Substituição gradativa das espécies entre as florestas ombrófilas e semidecídua, vinculada principalmente à sazonalidade da precipitação. Esta transição é ainda mais gradual onde o relevo é mais discreto.
- Variação latitudinal apresentada pela flora das florestas ombrófilas e das semidecíduas, de forma a associar floristicamente estas formações quando próximas. Isto porque tanto as variações térmicas quanto o regime de chuvas também variam com a latitude na região.
- Padrão florístico também está relacionado a variações na altitude, tanto das florestas ombrófilas quanto das semidecíduas, classificadas desta forma em florestas de terras baixas, sub-montanas e montanas.

¹ Neste estudo englobando o sul da Bahia, Espírito Santo, leste de Minas Gerais e norte do Rio de Janeiro.

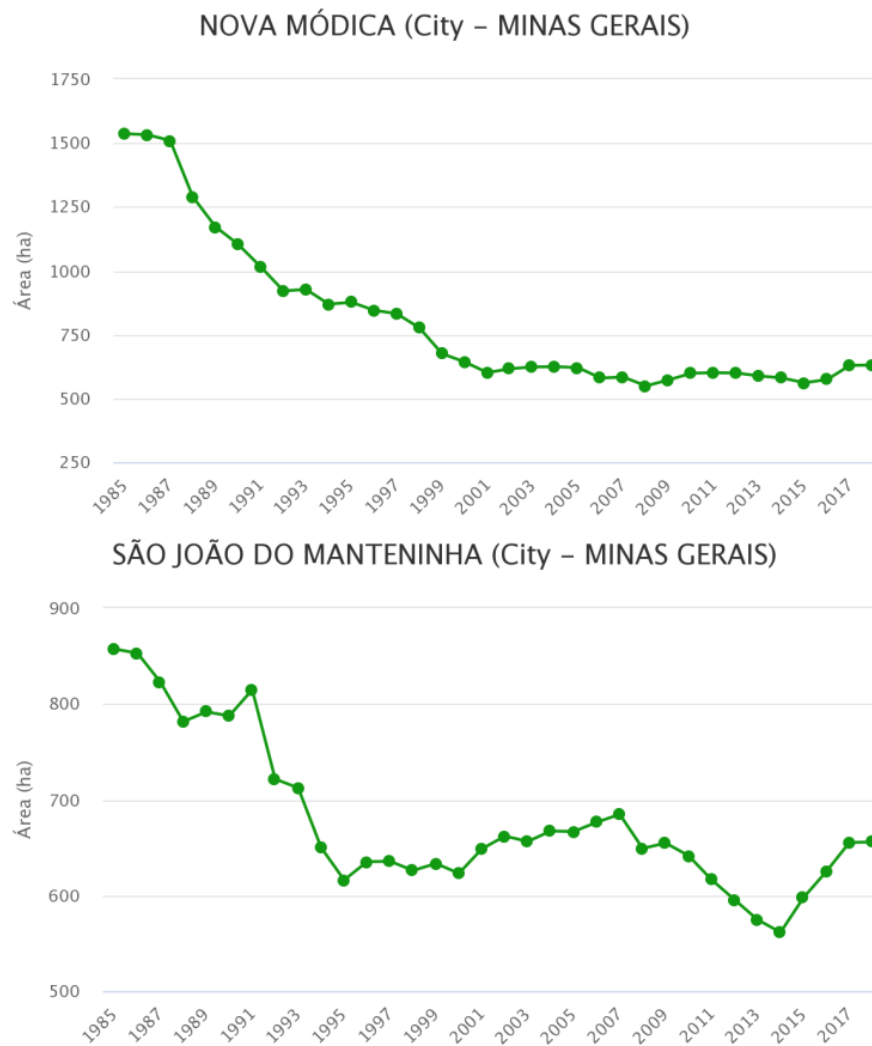


3.9.1. Formações florestais remanescentes

Figueiredo *et al.* indicam o desmatamento indiscriminado como a principal causa da degradação da Bacia Hidrográfica do São Mateus, ainda privilegiada em cobertura vegetal na região do Alto Rio São Mateus.

Os gráficos apresentados nas figuras a seguir ilustram o histórico de florestas nativas mapeadas entre os anos de 1985 e 2018, para os municípios integrantes da UPGRH São Mateus.

Figura 3.24 - Formações Florestais nativas mapeadas entre os anos de 1985 e 2018, para os municípios integrantes da UPGRH São Mateus (1).

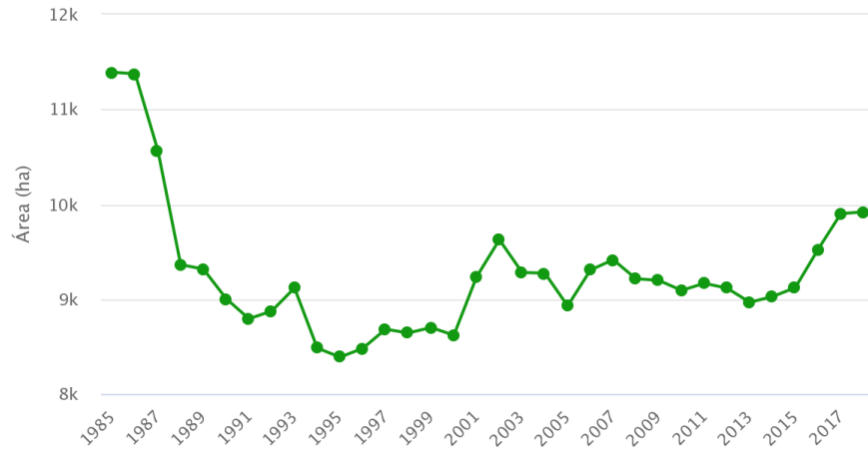


Fonte: MapBiomias (2019).

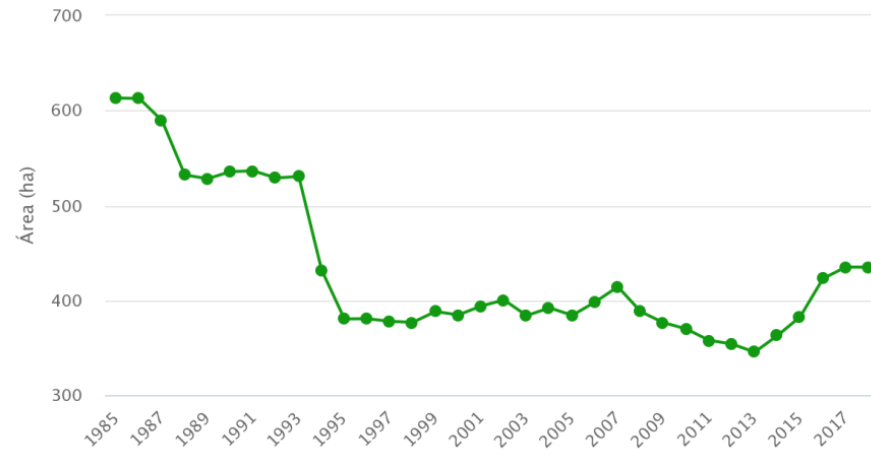


Figura 3.25 - Formações Florestais nativas mapeadas entre os anos de 1985 e 2018, para os municípios integrantes da UGRH São Mateus (2).

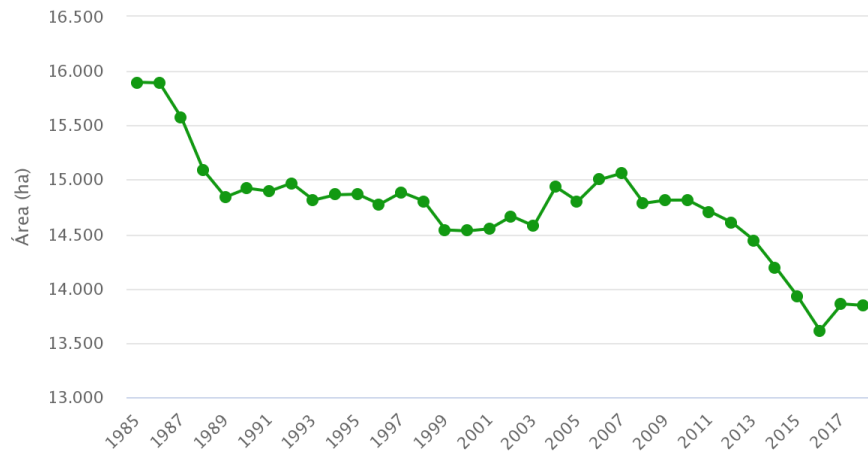
ATALÉIA (City – MINAS GERAIS)



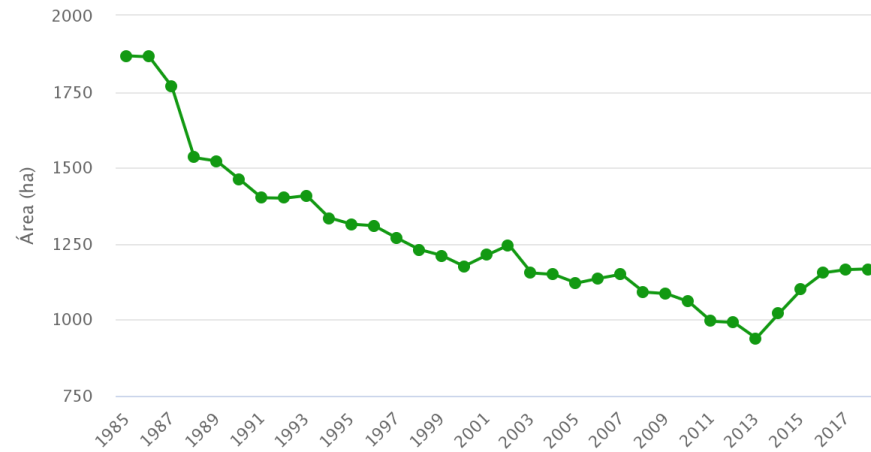
CENTRAL DE MINAS (City – MINAS GERAIS)



FREI GASPAR (City – MINAS GERAIS)



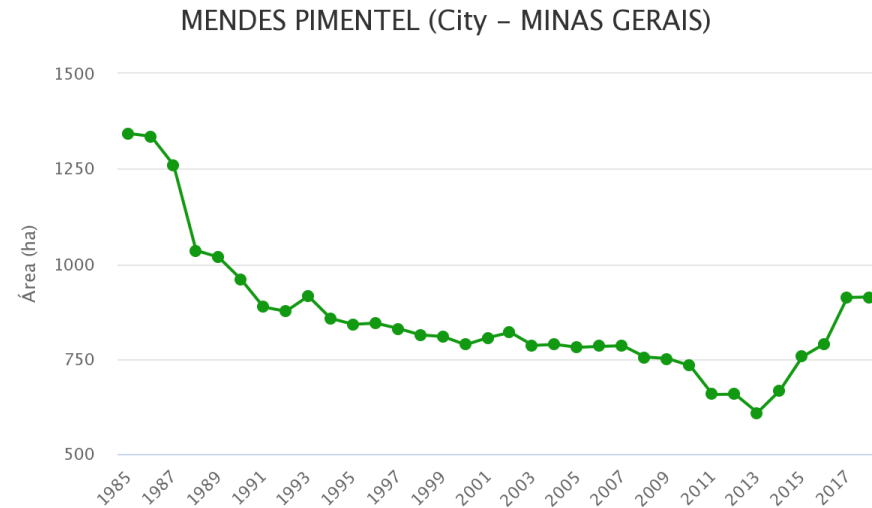
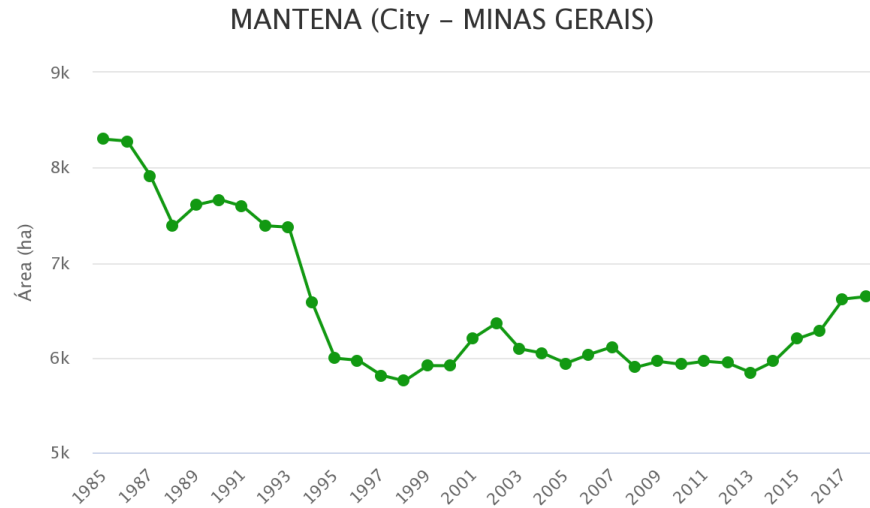
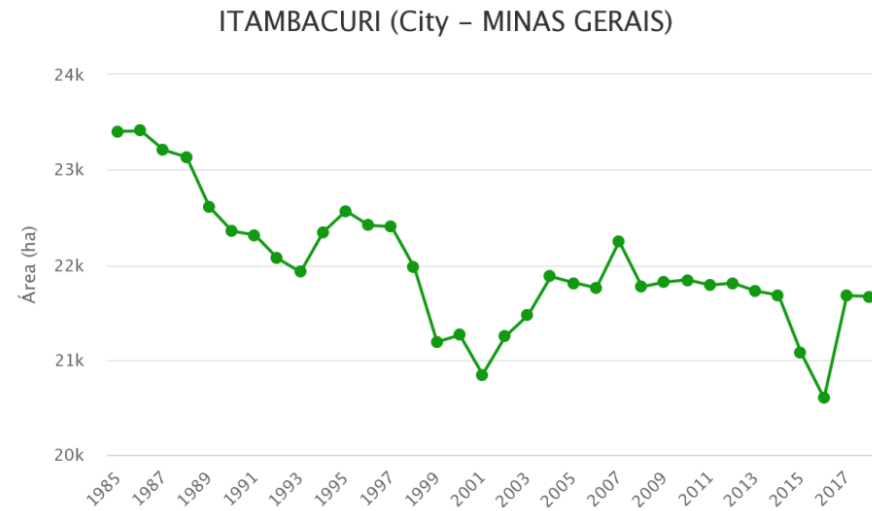
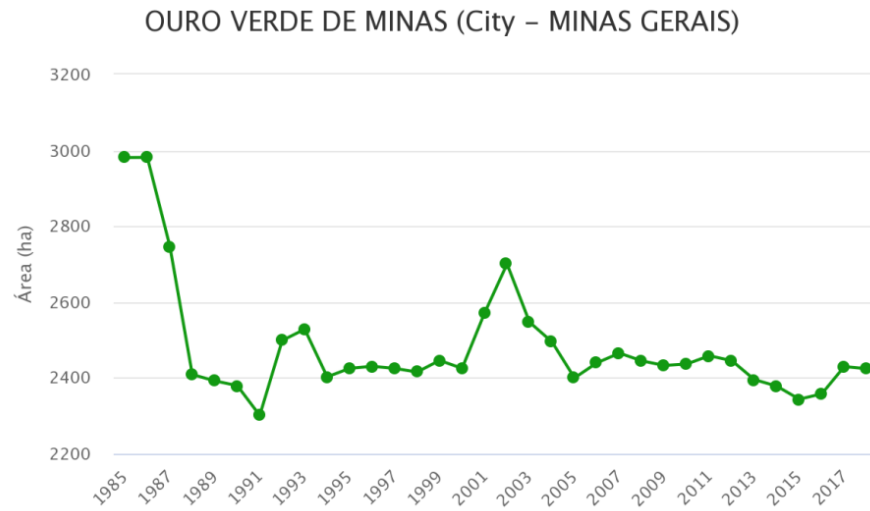
ITABIRINHA (City – MINAS GERAIS)



Fonte: MapBiomias (2019).



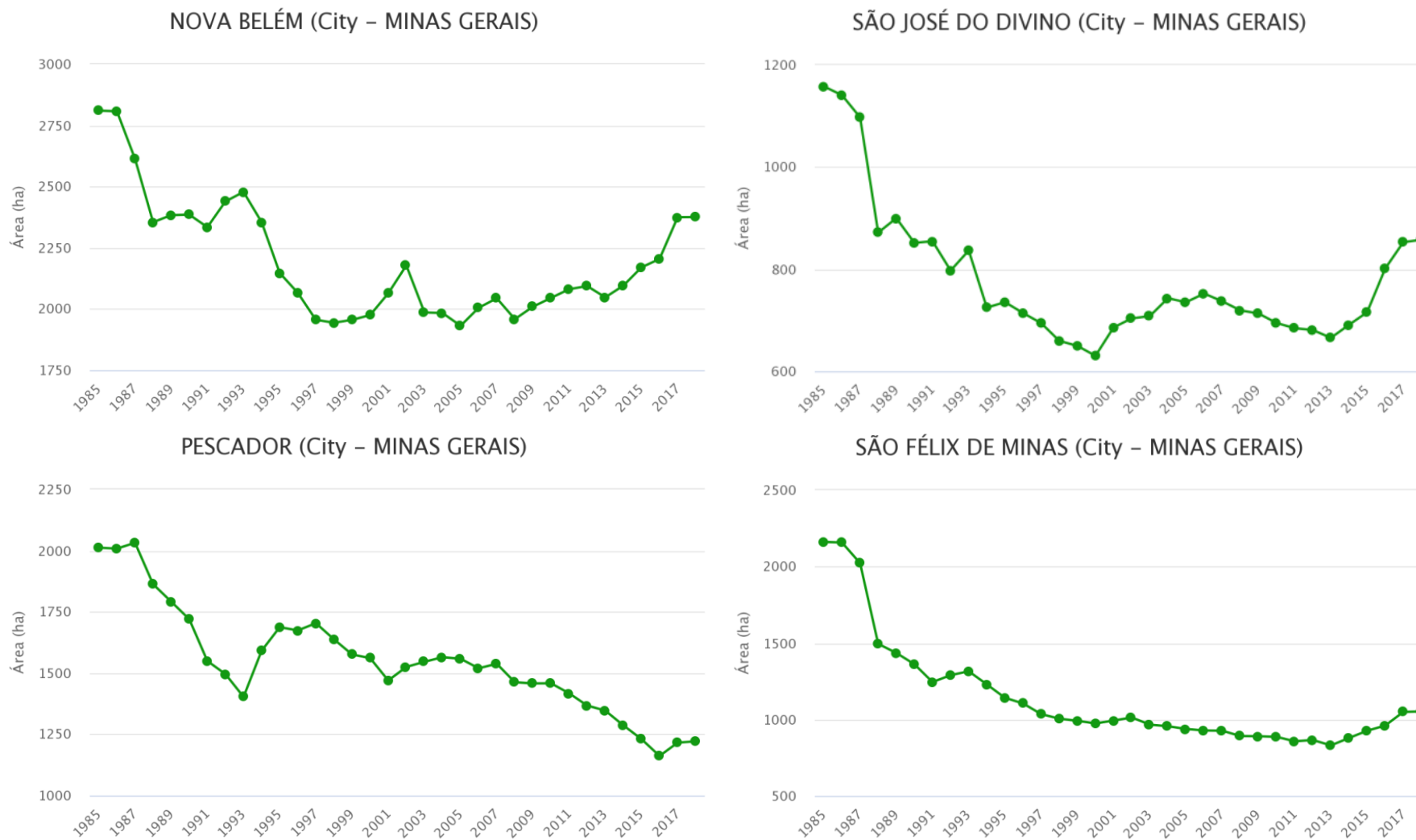
Figura 3.26 - Formações Florestais nativas mapeadas entre os anos de 1985 e 2018, para os municípios integrantes da UPGRH São Mateus (3).



Fonte: MapBiomas (2019).



Figura 3.27 - Formações Florestais nativas mapeadas entre os anos de 1985 e 2018, para os municípios integrantes da UPGRH São Mateus (4).



Fonte: MapBiomas (2019).



Em todos os municípios observa-se um decréscimo de florestas nativas ao longo de aproximadamente três décadas, com ênfase na primeira década mapeada, e um suave acréscimo nos últimos anos. O município de Frei Gaspar, onde se concentram os fragmentos florestais com maiores dimensões, sofre desmatamento e queimadas para produção de carvão (<https://freigaspar.mg.gov.br/historia>).

Atualmente com 10,59% de remanescentes florestais na bacia hidrográfica como um todo, as UHPs com maior representatividade é UHP do Alto Rio Cotaxé (UHP 3 – 24,9% de florestas), seguido pela UHP do Rio Cricaré (UHP 1 – 9,29%); as UHPs com menor porcentual de mata nativa são, respectivamente, UHP do Ribeirão Peixe Branco (UHP 4 - 6,39%) e do Médio Rio Cotaxé (UHP 5 - 6,58%).

Ainda que as margens dos cursos d'água sejam protegidas pela legislação ambiental vigente como Áreas de Preservação Permanente – APPs, no interior das APPs da bacia predominam pastagens e mosaico de agricultura pastagem, às margens dos cursos d'água. Com um total de 45,77km² de mata nativa dentro de Áreas de Preservação Permanente dos cursos d'água da bacia, e sendo a área total de APP da bacia igual a 467,19 km², é calculado um déficit de aproximadamente 90% de mata ciliar na UPGRH São Mateus.

No Quadro 3.24 é apresentado a área (Km²) total de fragmentos florestais dentro e fora de Áreas de Preservação Permanente dos cursos d'água, nas UHPs da UPGRH São Mateus.

Quadro 3.24 - Formações Florestais em Área de Preservação Permanente – APP dos cursos d'água, nas UHPs da UPGRH São Mateus.

UHP	Localização	Área (km ²)	Área (%)	Total (km ²)
UHP-1 - Rio Cricaré	Dentro de APP	11,05	6,32	174,86
	Fora de APP	163,81	93,68	
UHP-2 - Rio Cibrão	Dentro de APP	9,79	9,49	103,17
	Fora de APP	93,37	90,51	
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	Dentro de APP	14,78	7,68	192,34
	Fora de APP	177,56	92,32	
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	Dentro de APP	2,79	9,78	28,51
	Fora de APP	25,72	90,22	
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	Dentro de APP	0,71	9,26	7,64
	Fora de APP	6,94	90,74	
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	Dentro de APP	6,65	7,19	92,54
	Fora de APP	85,89	92,81	
Total Geral		599,06 km ²		

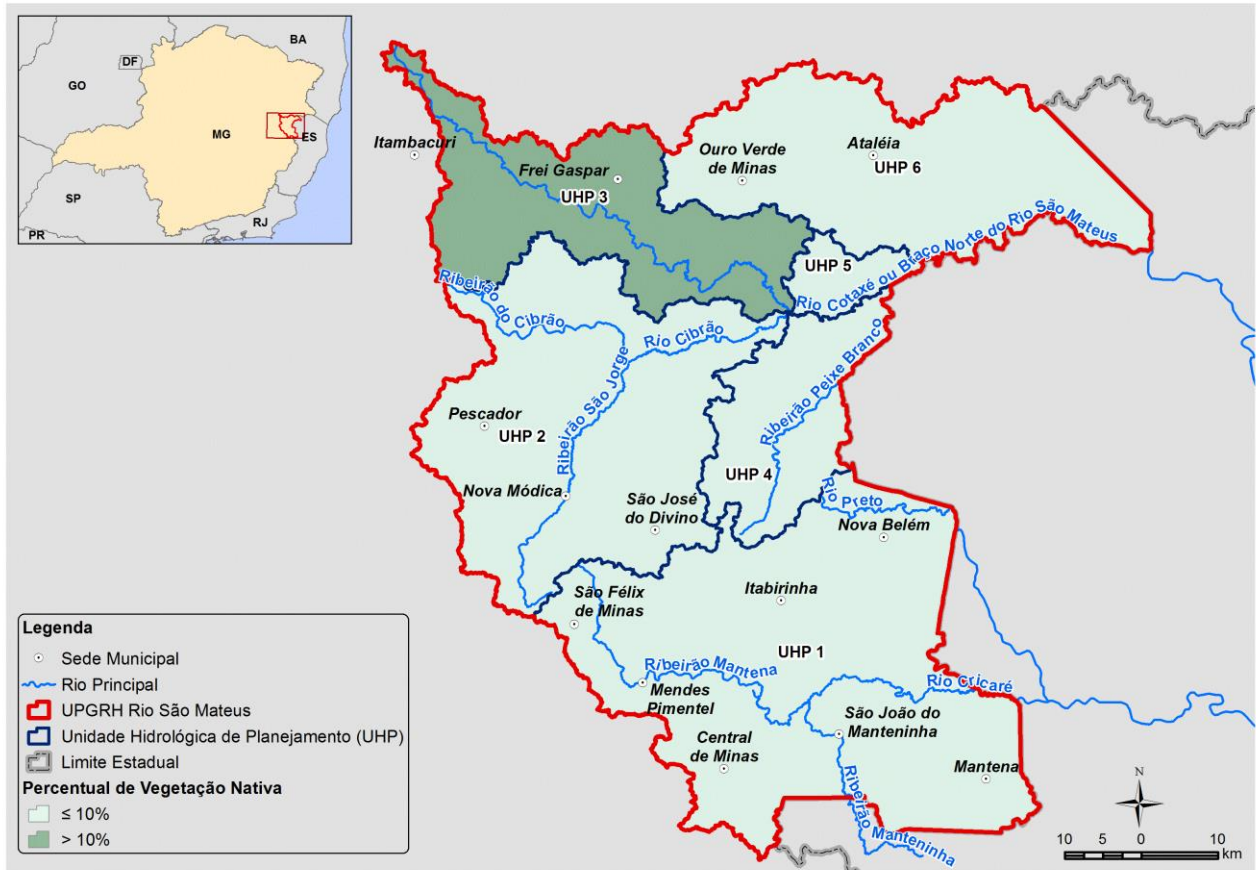
Fonte: Elaboração própria.

O Mapa 3.7 ilustra a distribuição da cobertura florestal na UPGRH São Mateus, totalizando 599,06 km² de floresta nativa. O percentual das UHPs cobertos por fragmentos florestais é representado através de classes, na Figura 3.28.



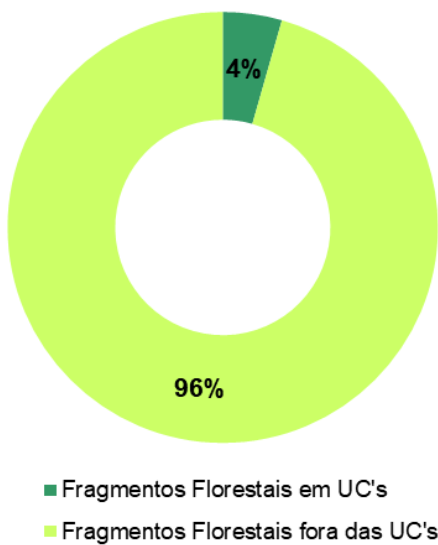
Sobrepondo-se no referido mapa os remanescentes florestais sobre as Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente dos cursos d'água, observa-se que grande parte dos fragmentos florestais encontra-se em áreas desprotegidas – *vide* Figura 3.29 e Figura 3.30.

Figura 3.28 - Percentual de florestais nativas por UHP.



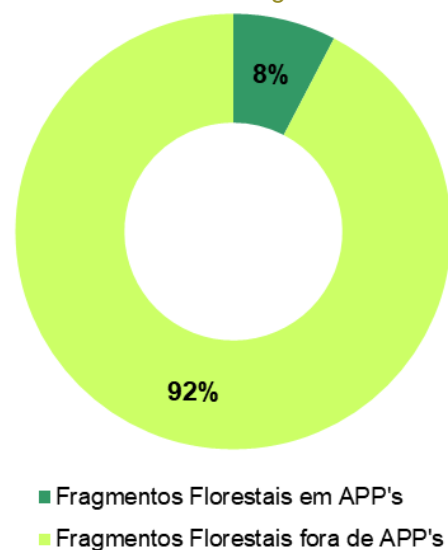
Fonte: Elaboração própria.

Figura 3.29 - Fragmentos Florestais em UCs.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 3.30 - Fragmentos Florestais em APP's dos cursos d'água.



3.9.2. Aspectos florísticos: espécies ameaçadas de extinção

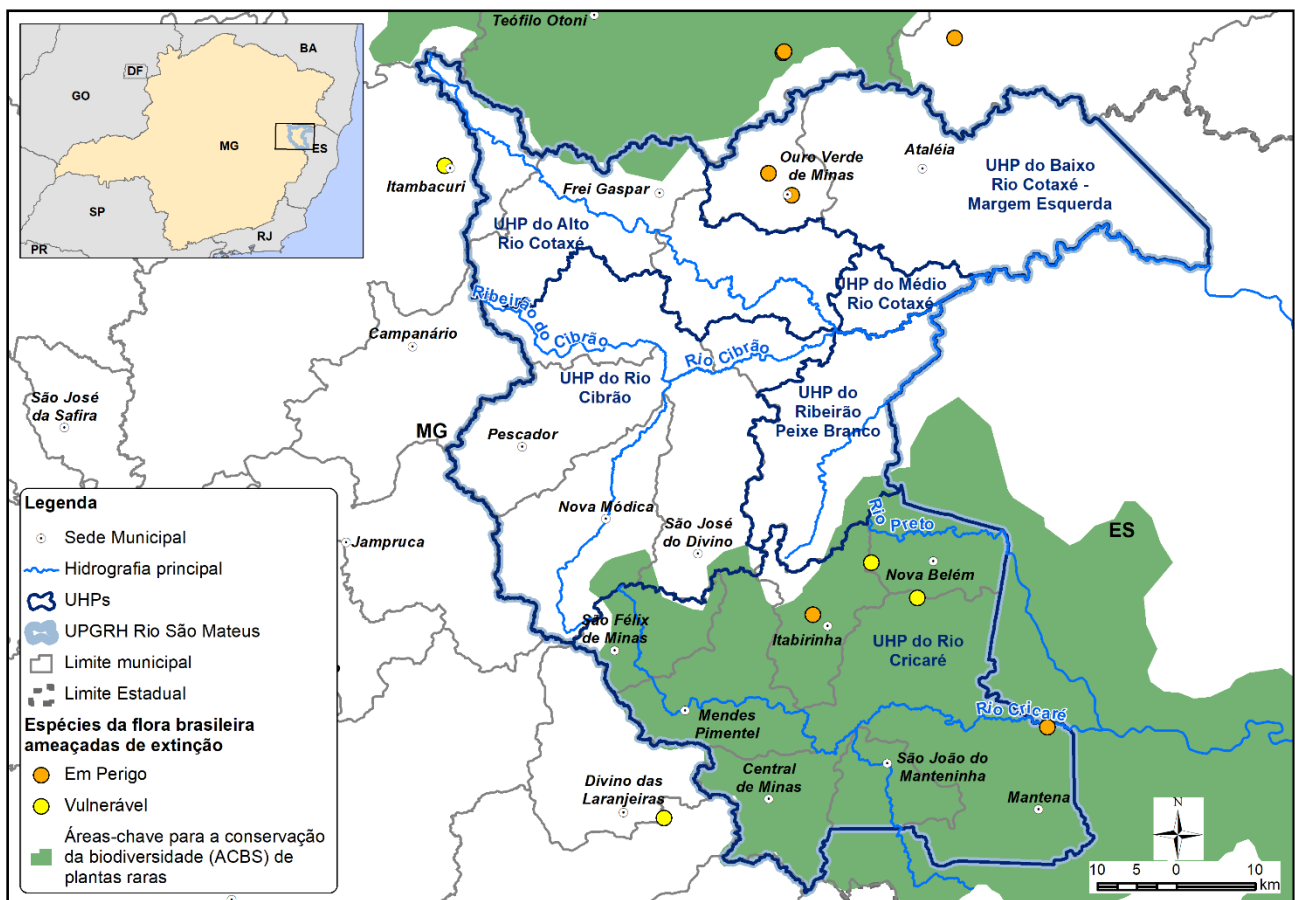
Com base no Instituto Prístino, a Figura 3.31 ilustra área com destaque para presença de espécies raras (polígono roxo) e os pontos dispersos no interior da UPGRH São Mateus com registro de espécies da flora ameaçadas de extinção, sendo elas:

- *Orthophytum foliosum* (BROMELIACEAE), categoria Vulnerável
- *Orthophytum magalhaesii* (BROMELIACEAE), categoria Em Perigo
- *Pseudolaelia canaanensis* (ORCHIDACEAE), categoria Vulnerável
- *Vellozia pulchra* (VELLOZIACEAE), categoria Em Perigo

Ainda, nas proximidades dos limites da bacia, tem registro três espécies constantes na lista, com provável ocorrência na UPGRH São Mateus:

- *Encholirium gracile* (BROMELIACEAE), categoria Em Perigo
- *Encholirium horridum* (BROMELIACEAE), categoria Em Perigo
- *Syagrus ruschiana* (ARECACEAE), categoria Vulnerável

Figura 3.31 - Área com destaque para presença de espécies raras.



Fonte: Instituto Prístino (2019).

Com relação aos recursos hídricos, as matas ciliares têm importante influência sobre o escoamento das águas da chuva, armazenamento de água e aumento da vazão em períodos de seca, estabilidade das margens, ciclo de nutrientes, dentre outros fatores (Lima & Zakia, 2001).

Embora a mata possa expandir-se ao imposto como “Área de Preservação Permanente (APP)” pela legislação pertinente, o mapeamento dos remanescentes destas matas foi baseado nos critérios legais (Código Florestal Federal).

Conforme citada anteriormente, o déficit médio de mata ciliar para a UPGRH São Mateus é 90,2%, sendo este um percentual expressivo.

As espécies vegetais utilizadas em projetos de recuperação de mata ciliar variam conforme a formação vegetal característica da região; no entanto, como critério essencial para sucesso do projeto, é necessária alta riqueza de espécies autóctones, adaptadas a este tipo de ambiente, com maior probabilidade de polinização e dispersão de sementes, a fim de que as populações implantadas tenham sua reprodução e regeneração natural após o plantio (KAGEYAMA E GANDARA, 2001).

Para este documento foi realizado pesquisa bibliográfica e constatou-se a ausência de levantamentos florísticos (artigos acadêmicos publicados) em remanescentes vegetais no interior da bacia. Desta forma, faz-se necessário investimento em novos estudos nos remanescentes florestais na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

As atividades indicadas para restauração de matas ciliares são apresentadas no Quadro 3.25, adaptado de Rodrigues & Gandolfi (2001), considerando diferentes graus de degradação da mata ciliar. As ações recomendadas são:

1. Isolamento da área;
2. Retirada dos fatores de degradação;
3. Eliminação seletiva ou desbaste de espécies competidoras;
4. Adensamento de espécies com uso de mudas ou sementes;
5. Enriquecimento de espécies com uso de mudas ou sementes;
6. Implantação de consórcios de espécies com uso de mudas ou sementes;
7. Indução e condução de propágulos autóctones (banco de sementes e regeneração natural);
8. Transferência ou transplante de propágulos autóctones;
9. Implantação de espécies pioneiras atrativas à fauna;
10. Enriquecimento com espécies de interesse econômico.

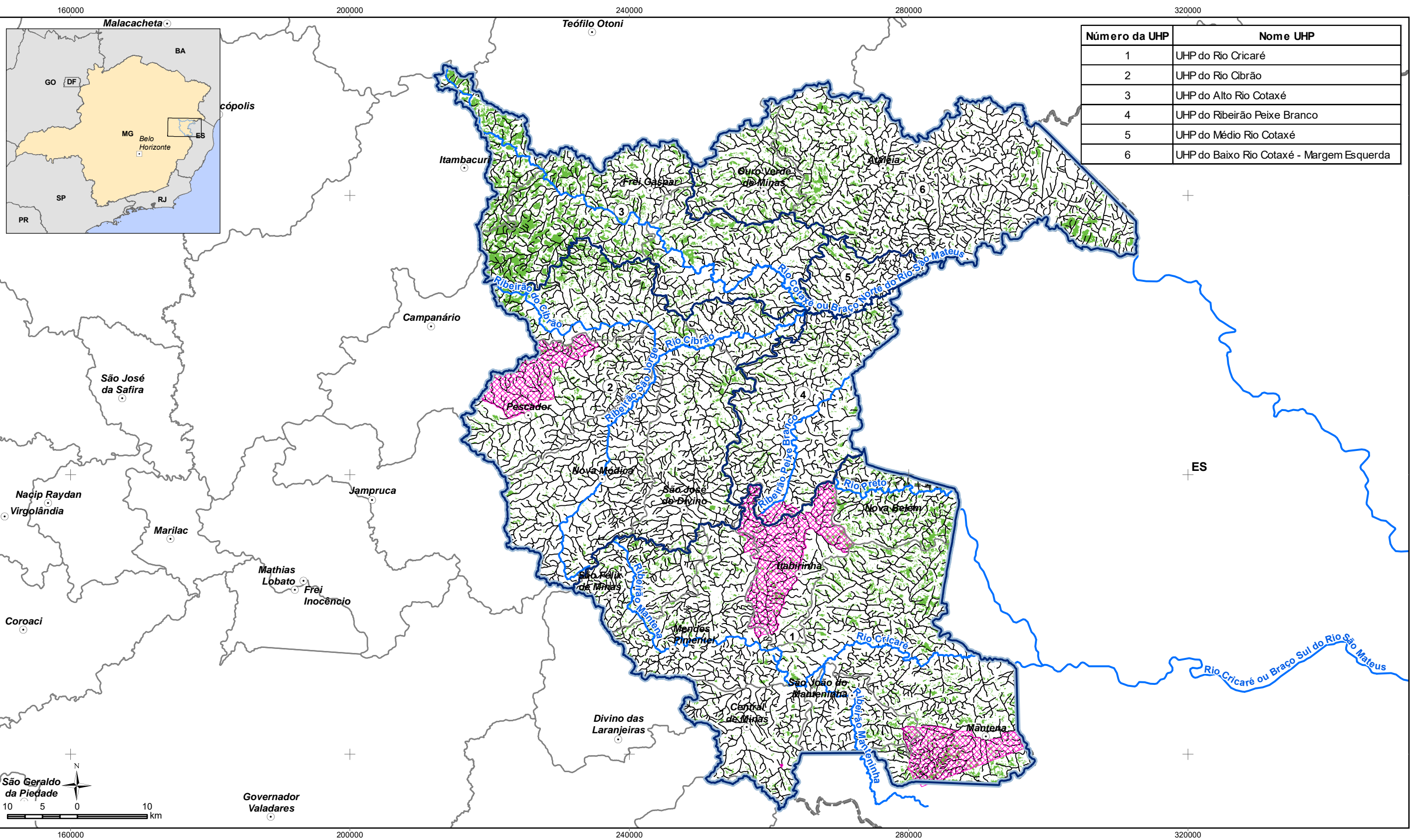


Quadro 3.25 - Ações a serem aplicadas para recuperação de mata ciliar.

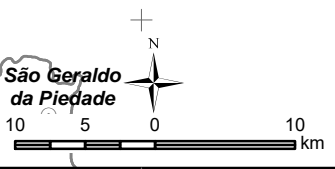
Uso Atual da área (ciliar) a ser recuperada	Características da área degradada		Áreas vizinhas – proximidade com florestas preservadas	Medidas para Recuperação: ações recomendadas
	Com cobertura veg. nativa	Banco de sementes de espécies pioneiras		
Floresta não degradada	preservada	presente	indiferente	1
Floresta parcialmente degradada	degradada	presente	indiferente	1+ 2+3+4+5
Floresta eliminada recentemente, com agricultura pouco tecnificada	ausente	presente	presente	1+2+7 ou 10+ 5
	ausente	presente	ausente	1+2+7+5
Floresta eliminada a muito tempo, com agricultura muito tecnificada	ausente	ausente	presente	1+2+9+5 ou 6
	ausente	ausente	ausente	1+2+6 ou 8+5
Pastagem	ausente	ausente	presente	1+2+7+9 e/ou 10
	ausente	ausente	ausente	1+2+7+6

Fonte: Rodrigues & Gandolfi (2001).





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda



LEGENDA

- Sede Municipal
- Rio Principal
- Limite UHPs
- UPRH Rio São Mateus
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- ▣ Unidades de Conservação
- ▣ Área de Preservação Permanente (hidrografia)
- Remanescentes Florestais**
- Formação Florestal
- Formação Savânica



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 3.7 - Remanescentes vegetais, UCs e APPs na UPRH São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Oribacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- APP: adaptado de IGAM, 2010
- Remanescentes florestais: MapBiomass, 2015

3.10. FAUNA

Biogeograficamente o Brasil está inserido na grande Região Neotropical, que se estende desde o sul dos Estados Unidos até o extremo sul da América do Sul.

Cabrera e Willink (1973) subdividiram a região Neotropical em cinco grandes Domínios, de forma a integrar táxons vegetais e animais. De acordo com esta classificação, a região de estudo encontra-se na Província Atlântica, integrante do Domínio Amazônico. Esta província ocupa a serra da costa do Brasil, onde o clima é quente e úmido e a vegetação dominante é a floresta pluvial, cuja composição varia muito ao longo de toda sua extensão. Conforme descrito no livro Biogeografia de America Latina (Cabrera e Willink, 1973):

Esta província possui uma fauna bem definida, incluindo gêneros, espécies e subespécies endêmicas. Em parte, está ligada à fauna amazônica e à paranaense, por muitos elementos comuns ou vicários (tradução do autor).

São objetivos deste estudo expor as áreas com maior diversidade faunística da bacia hidrográfica e descrever as principais espécies de peixes (ictiofauna) com provável ocorrência na UPGRH São Mateus.

Dentre os objetivos do diagnóstico da fauna da UPGRH São Mateus tem destaque a caracterização da ictiofauna tendo em vista a sua relevância para a avaliação biótica dos ecossistemas aquáticos, alvo deste documento.

Na Mata Atlântica, os cursos d'água abrigam uma fauna peculiar de peixes, muitos endêmicos, além de uma marcante interdependência entre a floresta e a fauna aquática – as espécies de peixes dependentes da mata ciliar como fonte de alimento são prejudicadas com a remoção da floresta nativa (Sarmiento-Soares & Martins-Pinheiro, 2013). Desta forma, a ictiofauna é de enorme importância como fonte de informações sobre a qualidade ambiental.

3.10.1. Áreas com maior diversidade faunística

As áreas com maior diversidade de peixes, aves e mamíferos², situados dentro da UPGRH São Mateus, tem seus dados apresentados no Quadro 3.26 e descritos a seguir (Fonte: Drummond *et al.*, 2005 - Biodiversidade em Minas Gerais). A cada área prioritária foi atribuída uma categoria de importância biológica: Potencial, Alta, Muito alta, Extrema e Especial.

² Não é apresentada área de interesse para preservação de herpetofauna na UPGRH São Mateus.

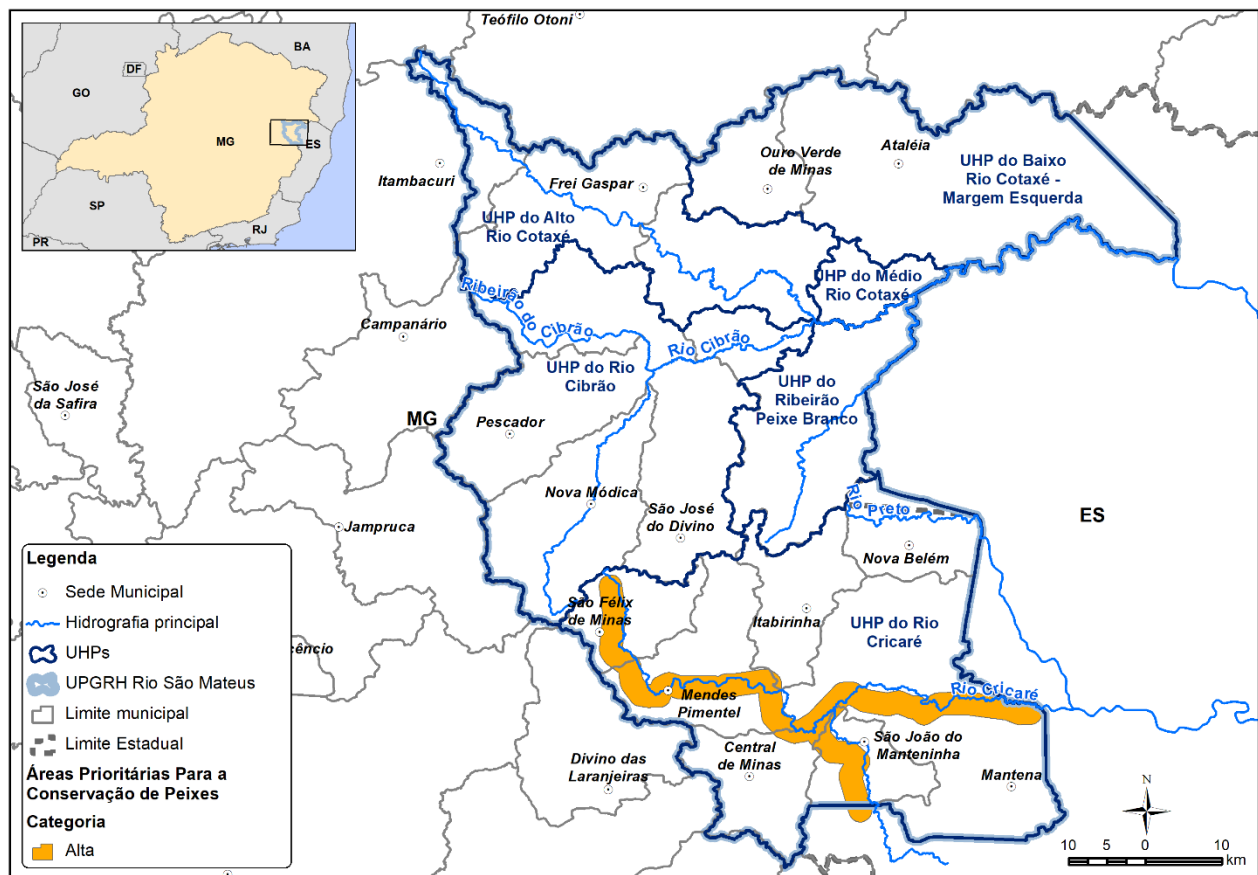
3.10.1.1. Peixes

O estado de Minas Gerais abriga uma ictiofauna nativa estimada em 354 espécies (12% do encontrado no Brasil e 7,9% do registrado para a região Neotropical). O maior número de peixes descritos para o estado pertence ao grupo dos Lorincariidae (cascudos), Rivulidae (peixes anuais) e Chacaridae (lambaris).

Além das pressões antrópicas apresentadas para as duas áreas de destaque na UPGRH São Mateus, os problemas relacionados à introdução de espécies exóticas são comuns a todas as drenagens de Minas Gerais, e representam uma grande ameaça à diversidade de peixes no estado. A aquicultura tem destaque na introdução de espécies exóticas.

Na UPGRH do Rio São Mateus é indicado uma (01) área como prioritária para conservação da fauna de peixes, identificada como Pequenas Bacias do Leste (Figura 3.32), categoria de importância “alta”. Destaca-se que a área indicada como de importância para a ictiofauna compreende o corpo d’água e a respectiva área de preservação permanente (APP), bem como a planície de inundação, quando ainda existente.

Figura 3.32 - Área de importância para a preservação de peixes.



Fonte: adaptado de Instituto Prístico (2019).

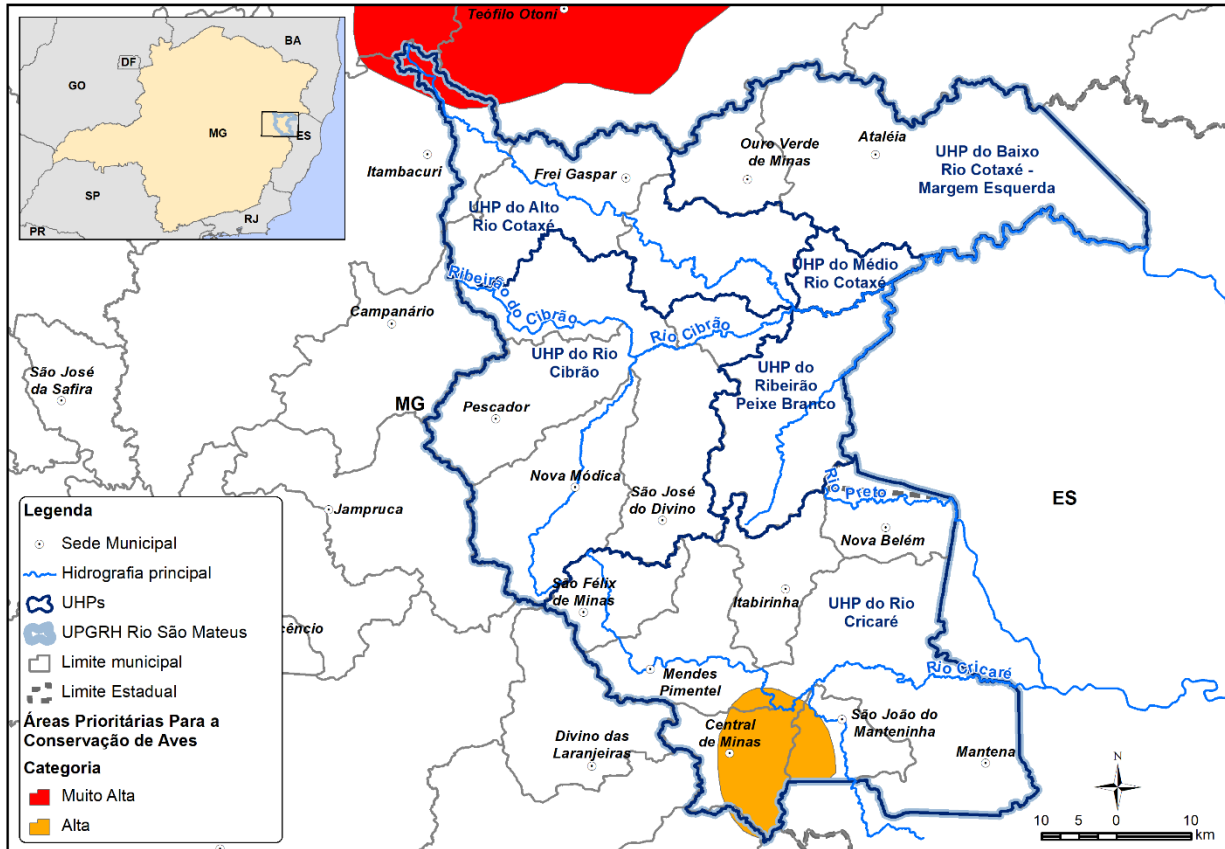
3.10.1.2. Aves

O fato de Minas Gerais se localizar em uma região geográfica que engloba parte dos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga, faz com que o Estado abrigue uma fauna de aves bastante rica e diversificada: 785 espécies são levantadas para o estado, ou seja, aproximadamente metade das 1678 espécies de aves brasileiras. Dessas, 54 espécies são endêmicas da Mata Atlântica. Apesar disso, grande número de espécies de aves (106) está sob algum tipo de ameaça de extinção em Minas Gerais, devido à perda e fragmentação de habitats com as alterações no uso e cobertura do solo, especialmente para o uso de agropastoreio. A captura de animais para criação em cativeiro e a caça predatória são também causas significativas do declínio populacional.

De maneira geral, as principais medidas a serem adotadas para a proteção das aves são o controle dos desmatamentos e a proteção dos remanescentes de vegetação nativa, principalmente aqueles localizados no Bioma Mata Atlântica.

Para a UPGRH São Mateus estão presentes, integral ou parcialmente, duas áreas de importância para as aves, denominadas Região de Teófilo Otoni, categoria de importância “Muito Alta”, e Região Central de Minas, categoria “Alta” (Figura 3.33).

Figura 3.33 - Área de importância para a preservação de aves.



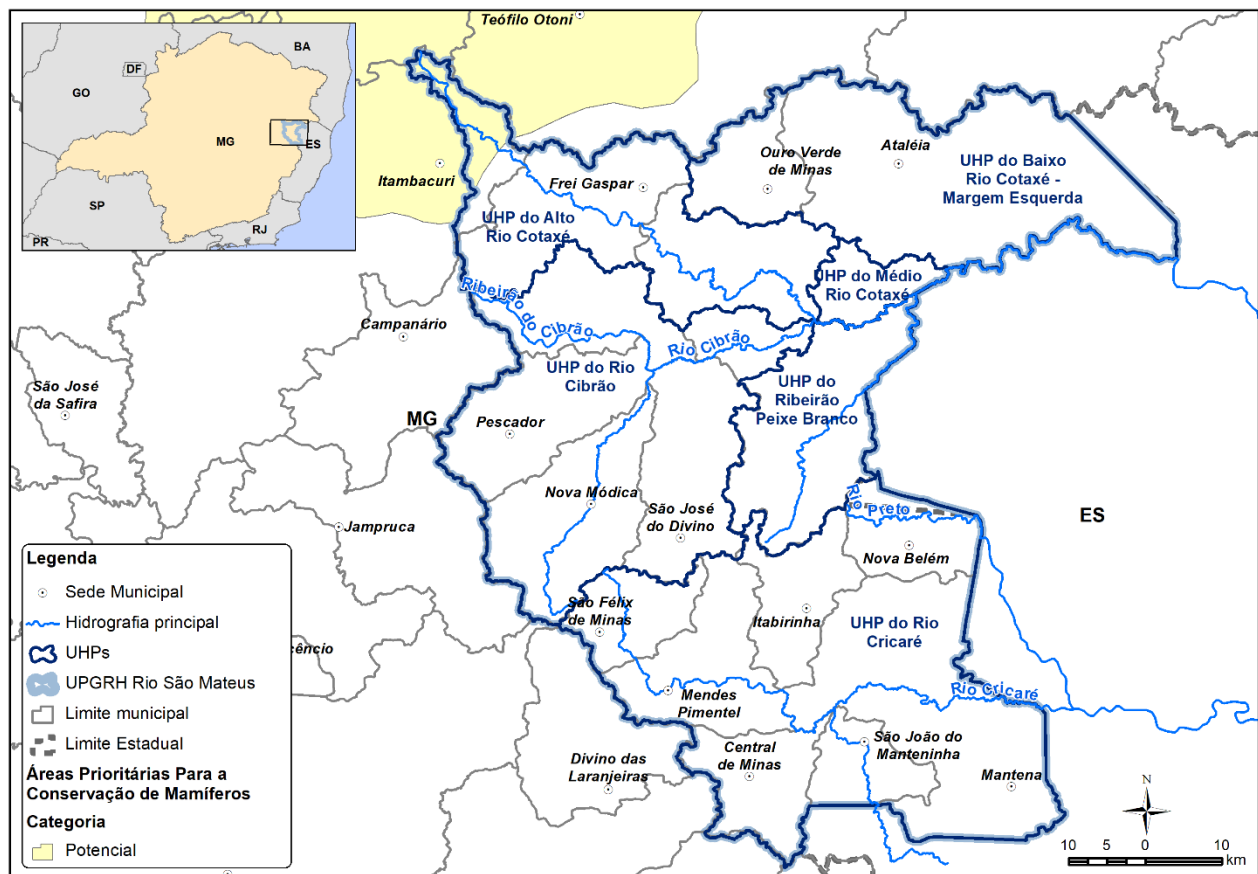
Fonte: adaptado de Instituto Prístino (2019).

3.10.1.3. Mamíferos

Assim como apontado para outros grupos, o estado de Minas Gerais, por abrigar três Biomas (Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga, sendo os dois primeiros considerados Hotspots mundiais), resulta em uma fauna muito diversificada, com 243 espécies de mamíferos diagnosticadas para o estado (Drummond *et al.*, 2005); destas, 40 espécies estão ameaçadas de extinção, sendo o desmatamento (perda de hábitat) o principal fator de ameaça. Os grupos com maior risco de extinção são espécies de grande porte (ex: carnívoros e primatas).

Para a UPGRH São Mateus é indicada uma (01) área para preservação de mamíferos, parcialmente inserida na bacia. Denominada Região de Teófilo Otoni, a categoria é enquadrada como “Potencial” (sobre cuja diversidade não há informações conclusivas e merecem ser investigadas) (Figura 3.34).

Figura 3.34 - Área de importância a preservação de mamíferos.



Fonte: adaptado de Instituto Pristino (2019).

Quadro 3.26 - Relação das áreas indicadas para conservação de peixes, aves e mamíferos na UPGRH São Mateus.

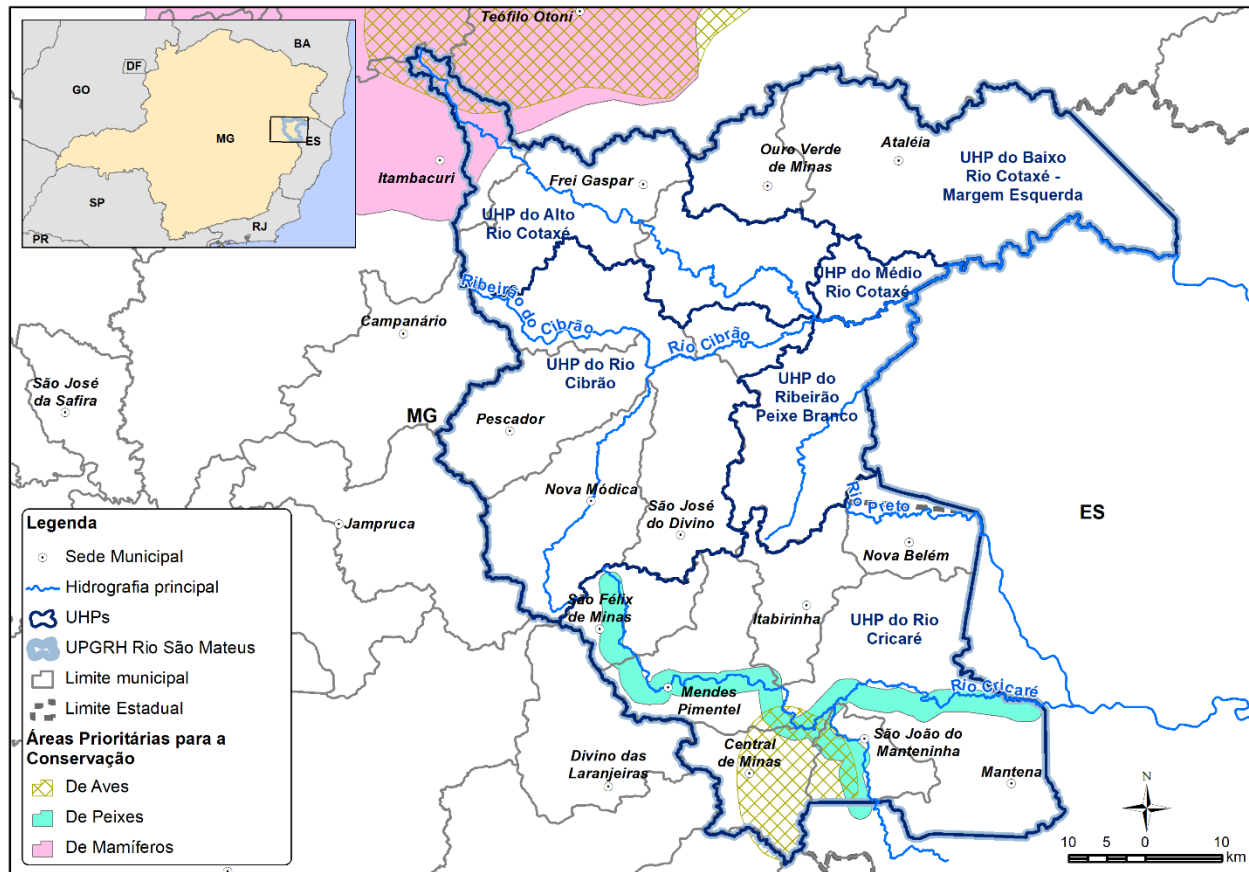
Grupo	Nome da área	Área (ha) total	Categoria	Pressões antrópicas	Recomendações
Peixes	Pequenas Bacias do Leste	330989,1	Alta	Turismo desordenado, Agropecuária e pecuária, Pesca Predatória	Recuperação e Unidades de Conservação
Aves	Região de Teófilo Otoni	164386,44	Muito Alta	Agropecuária e pecuária	Inventários, Unidades de Conservação
Aves	Região Central de Minas	21387,77	Alta	Mineração, agropecuária e pecuária	Monitoramento
Mamíferos	Teófilo Otoni	380500,57	Potencial	-	-

Fonte: Drummond *et al.* (2005).



O conjunto de áreas indicadas à preservação dos grupos de vertebrados apresentados resulta na Figura 3.35, onde observa-se a sobreposição de áreas no extremo sul e extremo norte da bacia.

Figura 3.35 - Áreas de importância para a preservação de peixes, aves e mamíferos.



Fonte: adaptado de Instituto Prístino (2019).

3.10.2. Ictiofauna

Sarmiento-Soares & Martins-Pinheiro (2012) realizaram estudo nas bacias hidrográficas situadas na porção norte do estado de Espírito Santo (dentre as quais faz parte a Bacia do Rio São Mateus), foram levantadas 83 espécies de peixes; no Rio São Mateus, foram 74 espécies, sendo 43 de água doce (três introduzidas), 29 marinhas e duas estuarinas. Destas, 35 espécies foram levantadas exclusivamente na Bacia do São Mateus: *Knodus* sp. aff. *K. moenkhausii* (Tetra-colombiano), *Microglanis minutus* (Bagre), *Leporinus conirostris* (Piaú-branco), *Poecilia reticulata* (Barrigudinho), *Imparfinis* sp. aff. *I. minutus* (Bagrinho), *Pachyurus adpersus* (Corvina), *Clarias gariepinus* (Bagre africano).

A lista de espécies dulcícolas amostradas na Bacia do Rio São Mateus é apresentada no Quadro 3.27, extraído de estudo realizado por Sarmiento-Soares & Martins-Pinheiro (2012).

Quadro 3.27 - Espécies de peixes dulcícolas amostradas na Bacia do Rio São Mateus.

Espécies dulcícolas nativas	Nome popular	Espécies dulcícolas nativas	Nome popular
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará-amarelo	<i>Moenkhausia doceana</i>	Lambari-chatinha
<i>Astyanax sp.2 aff. A. Lacustris</i>	Lambari	<i>Leporinus conirostris</i>	Piaú-branco
<i>Astyanax sp.3 aff. A. Intermedius</i>	Lambari	<i>Pseudauchenipterus affinis</i>	Bagre
<i>Characidium sp.3. Aff. C. Fasciatum</i>	Pequira	<i>Callichthys</i>	Tamoatá
<i>Astyanax sp.5. Aff. A. Rivularis</i>	Lambari	<i>Corydoras nattereri</i>	Ferreiro
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Jeju
<i>Hypostomus sp.</i>	Cascudo	<i>Imparfinis sp. Aff. 1. Minutus</i>	Bagrinho
<i>Poecilia vivipara</i>	Barrigudinho	<i>Microglanis minutus</i>	Bagre
<i>Cyphocharax gilbert</i>	Sairú	<i>Mimagoniates microlepis</i>	Tetra azul
<i>Pimelodella sp. Aff. P. Vittata</i>	Bagrinho	<i>Pogonopoma wertheimeri</i>	Cascudo
<i>Trichomycterus pradensis</i>	Cambeva	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum
<i>Leporinus copelandii</i>	Piaú-vermelho	<i>Aspidoras virgulatus</i>	Bagre
<i>Parotocinclus doceanus</i>	Bagre	<i>Awaous tajasica</i>	Peixe-flor
<i>Australoheros capixaba</i>	Acará	<i>Brycon ferox</i>	Piabanha
<i>Oligosarcus acutirostris</i>	Peixe-cachorro	<i>Hoplosternum littorale</i>	Tamboatá
<i>Trachelyopterus striatulus</i>	Maria mole	<i>Simpsonichthys myersi</i>	Killifish
<i>Gymnotus carapo</i>	Tuvira	Espécies introduzidas	Nome popular
<i>Knodus sp. Aff. K. Moenkhausii</i>	Tetra-colombiano	<i>Poecilia reticulata</i>	Barrigudinho
<i>Otothyris travassosi</i>	Cascudinho	<i>Tilapia rendalli</i>	Tilapia
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	Mato-grosso	<i>Clarias gariepinus</i>	Bagre africano

Fonte: adaptado de Sarmento-Soares & Martins-Pinheiro (2012).

3.10.3. Espécies invasoras

As espécies exóticas introduzidas são representadas por *Clarias gariepinus* (Bagre africano), *Tilapia rendalli* (Tilápia) e *Poecilia reticulata* (Barrigudinho). *Poecilia reticulata*, originária do litoral norte da América do Sul, foi registrada para diversos trechos do Médio e Alto Rio São Mateus. Durante muito tempo, *P. reticulata* foi equivocadamente considerada como eficiente larvófago, o que estimulou a introdução desta espécie em diversas partes do país com o intuito de controle de mosquitos, em especial o mosquito da dengue.

Tilapia rendalli (Tilápia), nativa do rio Congo e grandes lagos da África, foi encontrada nas cabeceiras e terço médio dos rios da bacia do São Mateus, considerada como responsável pela redução da biodiversidade aquática devido à competição por recursos tróficos com outras espécies de peixes.

Ainda, aspectos negativos da presença de espécies invasoras podem incluir mudanças na estrutura da vegetação, perturbações nas comunidades de peixes nativos, perda da biodiversidade aquática e deterioração da qualidade da água, com reflexos socioeconômicos para a população ribeirinha. Desta forma, é indicado cautela quando da introdução de espécies, visto que as condições geradas por elas são, geralmente, irreversíveis. No Brasil, a invasão de espécies exóticas ocorre durante o período de cheias, com o rompimento de represas e tanques de aquicultura.

3.10.4. Espécies bioindicadoras

Os peixes são bioindicadores visto que algumas espécies de pequeno porte dependem da vegetação marginal ou aquática para abrigo e alimentação, e sobrevivem em cursos d'água vegetados, com sombreamento.

Assim, potenciais indicadores que alertam sobre a qualidade ambiental são *Mimagoniates microlepis* (Tetra-azul), *Microglanis minutus* (Bagre), *Imparfinis sp. aff. I. minutus* (Bagrinho), *Aspidoras virgulatus* (Bagre), espécies típicas de ambientes florestados e coletadas para a Bacia do Rio São Mateus.

Estas espécies tiveram registros em ambientes de águas escuras, ácidas, com folhiço e em associação a fragmentos da mata ripária. A presença destas espécies ficou restrita ao norte do Rio São Mateus, onde ainda há locais de ambiente aquático razoavelmente preservados.

3.10.5. Espécies ameaçadas

Espécies não coletadas, mas com possível ocorrência na região (com registros históricos para as bacias ao norte do Espírito Santo) são *Acentronichthys leptos* (Bagrinho), *Sympsonichthys myersi* (Killifish) e *Mimagoniates sylvicola* (Piaba), as quais encontram-se ameaçadas.

Os principais pontos de pressões e ameaças à fauna são o desmatamento e a fragmentação das florestas, o que resulta em redução de habitats e isolamento genético das populações. Além da perda de habitats, a ocupação de mata ciliar e seus efeitos sobre os corpos d'água, geram pressões não apenas sobre as populações de insetos, peixes e anfíbios, afetando todos os grupos terrestres, visto que a água é essencial para a manutenção da biodiversidade.

Ainda, importante destacar a caça/pesca predatória e a introdução de espécies exóticas como fatores de ameaça à biodiversidade da fauna regional.

Importante reforçar a necessidade de estudos para levantamento de dados primários da fauna regional, devido a carência de dados bibliográficos de referência para a região. A indicação de levantamentos de dados primários é indicada como prioritários para a compreensão da diversidade da fauna e suas interações ecológicas.

4. CARACTERIZAÇÃO DO QUADRO SOCIOECONÔMICO-CULTURAL PRESENTE

A apresentação do quadro socioeconômico-cultural presente se inicia por um breve histórico do processo de desenvolvimento na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, explorando, especialmente, as causas do seu estágio atual de desenvolvimento na comparação com o restante de Minas Gerais e como que a região se forma e se relaciona dentro do estado e, por conseguinte, do país.

O desenvolvimento e a ocupação do território da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus passam por três processos históricos que se relacionam de forma direta com os ciclos econômicos observados no território mineiro, mas sem que a região da bacia seja beneficiada pelos períodos de expansão e crescimento da mesma forma que a porção central do estado foi. Esses processos se somam à localização do território, que está entre dois vales que receberam empreendimentos de maior vulto: o Vale do Rio Doce e o Vale do Mucuri, que possuem as duas cidades de referência para o território da bacia: Governador Valadares e Teófilo Otoni, respectivamente. (COSTA, 2018).

A localização e as características físicas, bióticas e de ocupação da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus foram os primeiros fatores a determinar o que se pode chamar de isolamento e, como consequência, subdesenvolvimento quando comparada à porção central do estado de Minas Gerais. Essas características eram dadas: por se localizar além da Serra do Espinhaço, divisor de águas entre a Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, afluente do Rio São Francisco, e a Bacia Hidrográfica do Rio Doce, o que ainda no período de exploração do território brasileiro, nos séculos XVII e XVIII, se constituía em uma dificuldade acesso; pela existência de uma Mata Atlântica pujante, caracterizada por matas fechadas e de difícil transposição; e pela presença de povos indígenas hostis ao contato (FJP, 1992; MOURA, 2003).

Tal contexto aliado à facilidade com que o ouro era encontrado na região central do estado, fez com a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus não fosse integrada ao primeiro ciclo de ocupação e exploração em território mineiro, já que a chegada dos bandeirantes paulistas foi determinada pela procura e extração de metais preciosos, gerando, em torno dessa atividade econômica, a instalação de povoados e vilas, além de estrutura estatal para controle da atividade e recolhimento de impostos. Toda essa estrutura se concentrou, então, na porção central do estado, que foi interligada através de caminhos pelos quais a produção era escoada, para as províncias, hoje estados, de São Paulo e Rio de Janeiro, onde se localizavam os portos de Santos e do Rio de Janeiro, que possibilitavam a exportação (COSTA, 2018; FJP, 1992).

Esse relacionamento desenvolvido com os dois estados vizinhos também determinou a atividade econômica principal a ser desenvolvida com o declínio da produção aurífera no estado de Minas Gerais, que foi cafeicultura difundida da região do Vale do Paraíba para a Zona da Mata Mineira, na segunda metade do século XIX, restando às demais regiões do estado de Minas Gerais a dedicação a agricultura de subsistência associada à criação de gado (COSTA, 2018; MOURA, 2003).

A crise da mineração, que deu início à produção cafeeira em território mineiro, também causou a expansão da exploração promovida pelos bandeirantes em direção à porção leste do estado no século XVIII, cruzando a Serra do Espinhaço, para chegar ao chamado Sertão do Rio Doce. A ocupação da região leste do estado encontrou dificuldades já citadas, dentre as quais destacasse a agressividade dos indígenas da região, o que motivou, em 1808, a instalação de diversas divisões militares em território das Bacias do Rio Doce, São Mateus, Mucuri, Jequitinhonha e outros. Visando atender aos anseios de colonização da região, o governo imperial buscou associação com a Igreja Católica, para que essa auxiliasse no processo de “civilização” dos indígenas, o que resultou na criação do aldeamento de Nossa Senhora dos Anjos de Itambacuri. Essa primeira etapa do processo de ocupação da região falha no objetivo de garantir segurança na ocupação das terras, resultando na extinção das divisões militares ainda na primeira metade do século XIX e na conversão dessas em Companhias de Pedestres (GODOY, 1996; FJP, 1992).

Essas Companhias de Pedestres passaram a exercer a exploração dos povos indígenas na abertura de estradas e na coleta da poia (planta de uso medicinal), atividades que acabaram por enriquecer os homens que integravam as companhias. Esse processo culminou no massacre dos nativos e foi complementado pela “civilização” dos índios promovida por frades capuchinhos instalados no aldeamento de Itambacuri, o que levou ao desaparecimento da cultura indígena na região (COSTA, 2018; FJP, 1992).

Na segunda metade do século XIX e início do século XX, com a expansão da produção cafeeira e consolidação do setor agroexportador, que se estabelecem as bases financeiras e industriais, além da criação de redes urbanas que complementam a economia de exportação, para um terceiro momento do desenvolvimento econômico do estado de Minas Gerais: a industrialização, que ocorre ao longo do século XX, especialmente a partir da década de 1960 com a instalação da Usiminas, mais uma vez, concentrando o desenvolvimento econômico na região central do estado, dessa vez motivado pela malha de transporte, disponibilidade energética e de matéria prima (COSTA, 2018).

Novamente a região da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus não foi integrada de forma direta nesse processo, concentrado na região central e com impactos positivos na região sul de Minas Gerais, devido à proximidade com o estado de São Paulo. Nem mesmo os esforços de industrialização

mais regionalizados, como o que ocorreu na região do Vale do Jequitinhonha, tiveram a região da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus como objeto (FJP, 1922).

Esse histórico do Vale do São Mateus é base para o entendimento do que é apresentado a seguir: uma fotografia do quadro presente da região, que possui níveis de desenvolvimento baixos quando comparados com o estado de Minas Gerais e com características culturais peculiares compartilhadas, em algumas questões, com regiões das bacias do Rio Doce, Rio Mucuri e Rio Jequitinhonha.

As fontes de informações utilizadas para a elaboração do diagnóstico socioeconômico são secundárias, ou seja, produzidas para outras finalidades e utilizadas, em seus limites, no estudo. A maior parte das informações correspondem a bases de dados públicas, em formato de banco de dados manipulável, acessadas diretamente nas fontes através de interfaces pela internet. Este é o caso dos censos demográfico e agropecuário e demais pesquisas do IBGE, como já abordado no item 2.2.

Algumas vezes, como é o caso do Atlas do Desenvolvimento Humano, as informações são disponibilizadas na forma de planilhas eletrônicas, com o conjunto de informações em formato tabular.

Em todos os casos, são extraídos recortes, geralmente por município, os quais são tratados e analisados para os fins específicos do diagnóstico.

As informações utilizadas são referenciadas a municípios ou setores censitários, unidades intramunicipais de gerenciamento do Censo Demográfico, as quais podem ser associadas a polígonos em formato vetorial, com banco de dados associados, utilizados na espacialização das informações de população.

Todas as fontes utilizadas são referenciadas diretamente no local em que são analisadas ao longo do documento.

4.1. ATIVIDADE ECONÔMICAS, POLARIZAÇÃO REGIONAL E ESTUDO SOBRE A EVOLUÇÃO DE ATIVIDADES PRODUTIVAS NAS BACIAS

4.1.1. Polarização Regional

Estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que propôs uma Divisão Urbana Regional (IBGE, 2017) com base na rede de influência das cidades (IBGE, 2008), identificou os municípios que fazem parte da bacia como pertencentes à Região Geográfica Intermediária (RGI) de Governador Valadares e RGI de Teófilo Otoni.

A maior parte dos municípios que fazem parte da bacia são Centros Locais, ou seja, cidades que atendem apenas às necessidades de seus moradores, os quais são polarizados por outras cidades, onde são buscadas mercadorias e serviços de diversas naturezas, bem como são acessadas instâncias e infraestruturas não disponíveis nos Centros Locais (IBGE, 2008).

Entre os municípios que fazem parte da bacia, somente Mantena registra nível de centralidade maior (Centro de Zona B, primeiro nível hierárquico acima dos Centros Locais), polarizando Nova Belém e São João do Manteninha na bacia, conforme Quadro 4.1.

Os demais Centros locais são polarizados diretamente por Governador Valadares ou Teófilo Otoni, ambas Capital Regional C, segundo nível de centralidade, abaixo apenas das Metrôpoles Regionais, no caso Belo Horizonte, que polariza ambas.

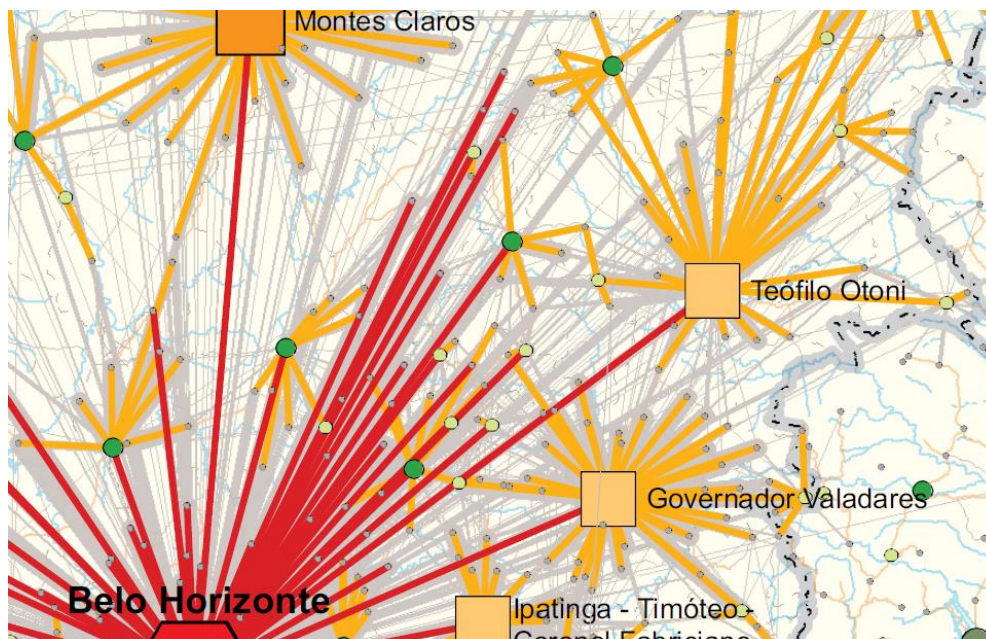
Quadro 4.1 - Distribuição dos municípios dentro das Regiões Geográficas Intermediárias de Governador Valadares e de Teófilo Otoni.

Capital Regional C	Centros de Zona	Centros Locais
	Mantena (4B)	Nova Belém
		São João do Manteninha
Governador Valadares	Central de Minas Itabirinha Mendes Pimentel Nova Módica Pescador São Félix de Minas São José do Divino	
Teófilo Otoni	Ataléia Frei Gaspar Itambacuri Ouro Verde de Minas	

Fonte: IBGE (2017a; 2008).

Assim, o vetor de polarização dos municípios que fazem parte da bacia está direcionado para o sul e para o norte, em direção a Governador Valadares e Teófilo Otoni, como apresentado na Figura 4.1.

Figura 4.1 - Rede de influência das cidades.



Fonte: IBGE (2018a).

4.1.2. Utilização das terras

Em 2017, com base nos dados preliminares do Censo Agropecuário havia um total de 626,2 mil hectares de área de estabelecimentos agropecuários no conjunto dos municípios que fazem parte da UPGRH. Estabelecimentos agropecuários são unidades de produção dedicadas, total ou parcialmente, à exploração agropecuária, florestal e aquícola, independentemente de seu tamanho.

Desse total, estima-se que 490,4 mil hectares, correspondentes a 78,3% do total, estejam dentro da UPGRH (Quadro 4.2). A UHP com maior área de estabelecimentos agropecuários é a 1 Rio Cricaré, que concentra 28,5% da área total dos estabelecimentos agropecuários na UPGRH. A segunda UHP com maior concentração de área de estabelecimentos agropecuários na UPGRH é a UHP 2 Rio Cibrão (24,8%), seguida da UHP 6 (20,1%) e 3 (15,5%).

Quadro 4.2 - Utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários estimada por UHP (2017).

Tipos de utilização das terras	Fora da UPRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPRH	Total
	(ha)								
Lavouras - permanentes	2.560	6.451	505	653	338	90	1.015	9.052	11.612
Lavouras - temporárias	4.198	2.709	1.373	1.274	576	154	1.607	7.693	11.891
Lavouras - área para cultivo de flores	24	0	2	6	5	1	11	25	49
Pastagens - naturais	43.180	48.378	29.717	18.868	13.517	3.614	29.440	143.534	186.714
Pastagens - plantadas em boas condições	41.590	47.915	60.179	32.454	18.833	5.036	43.367	207.784	249.374
Pastagens - pastagens plantadas em más condições	9.486	12.615	7.952	5.400	4.455	1.191	9.579	41.192	50.678
Matas ou florestas - matas ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	25.139	15.042	15.316	11.592	3.775	1.009	9.045	55.779	80.918
Matas ou florestas - matas e/ou florestas naturais	2.339	219	2.829	2.477	375	100	1.244	7.244	9.583
Matas ou florestas - florestas plantadas	251	347	27	64	1	0	25	464	715
Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais	1.813	237	56	344	243	65	482	1.427	3.240
Lâmina d'água, tanques, lagos, açudes, área de águas públicas para aquicultura, de construções, benfeitorias ou caminhos, de terras degradadas e de terras inaproveitáveis	5.195	5.702	2.996	2.637	1.127	301	2.615	15.378	20.573
Utilização não identificada	-4	102	724	4	0	0	-1	829	825
Total	135.771	139.717	121.676	75.773	43.245	11.561	98.429	490.401	626.172
Lavouras	6.782	9.160	1.880	1.933	919	245	2.633	16.770	23.552
Pastagens	94.256	108.908	97.848	56.722	36.805	9.841	82.386	392.510	486.766
Matas naturais	27.478	15.261	18.145	14.069	4.150	1.109	10.289	63.023	90.501
Florestas plantadas	251	347	27	64	1	0	25	464	715
Sistemas agroflorestais	1.813	237	56	344	243	65	482	1.427	3.240
Outros	5.195	5.702	2.996	2.637	1.127	301	2.615	15.378	20.573
Não identificadas	-4	102	724	4	0	0	-1	829	825
Total	135.771	139.717	121.676	75.773	43.245	11.561	98.429	490.401	626.172

Fonte: Adaptado de IBGE (2017b).



Mais da metade da área total estimada dos estabelecimentos agropecuários no interior da UPGRH era utilizada com pastagens (80,0%). As pastagens plantadas consideradas pelo IBGE como em boas condições representavam 42,4%, as quais se somam a 29,3% de pastagens naturais e 8,4% de pastagens plantadas em más condições, conforme Quadro 4.3. As UHP com maiores concentrações de pastagens eram a 4 Ribeirão Peixe Branco e a 5 Médio Rio Cotaxé (85,1%).

A área total estimada de lavouras de todos os tipos na UPGRH era de apenas 3,5% da área total dos estabelecimentos agropecuários em 2017, com maior concentração na UHP 1 Rio Cricaré, representando 6,5% do total estimado no interior da UPGRH.

A participação de matas naturais na área total estimada dos estabelecimentos agropecuários era de apenas 12,9%, a maior parte delas destinadas a APP e reserva legal (11,4%).



Quadro 4.3 - Tipos de utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários estimada por UHP (2017).

Tipos de utilização das terras	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
	%								
Lavouras - permanentes	1,9	4,6	0,4	0,9	0,8	0,8	1,0	1,8	1,9
Lavouras - temporárias	3,1	1,9	1,1	1,7	1,3	1,3	1,6	1,6	3,1
Lavouras - área para cultivo de flores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pastagens - naturais	31,8	34,6	24,4	24,9	31,3	31,3	29,9	29,3	31,8
Pastagens - plantadas em boas condições	30,6	34,3	49,5	42,8	43,5	43,6	44,1	42,4	30,6
Pastagens - pastagens plantadas em más condições	7,0	9,0	6,5	7,1	10,3	10,3	9,7	8,4	7,0
Matas ou florestas - matas ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	18,5	10,8	12,6	15,3	8,7	8,7	9,2	11,4	18,5
Matas ou florestas - matas e/ou florestas naturais	1,7	0,2	2,3	3,3	0,9	0,9	1,3	1,5	1,7
Matas ou florestas - florestas plantadas	0,2	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2
Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais	1,3	0,2	0,0	0,5	0,6	0,6	0,5	0,3	1,3
Lâmina d'água, tanques, lagos, açudes, área de águas públicas para aquicultura, de construções, benfeitorias ou caminhos, de terras degradadas e de terras inaproveitáveis	3,8	4,1	2,5	3,5	2,6	2,6	2,7	3,1	3,8
Utilização não identificada	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Lavouras	5,0	6,6	1,5	2,6	2,1	2,1	2,7	3,4	5,0
Pastagens	69,4	77,9	80,4	74,9	85,1	85,1	83,7	80,0	69,4
Matas naturais	20,2	10,9	14,9	18,6	9,6	9,6	10,5	12,9	20,2
Florestas plantadas	0,2	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2
Sistemas agroflorestais	1,3	0,2	0,0	0,5	0,6	0,6	0,5	0,3	1,3
Outros	3,8	4,1	2,5	3,5	2,6	2,6	2,7	3,1	3,8
Não identificadas	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Adaptado de IBGE (2017b).

4.1.3. Rebanhos e BEDA

A informação sobre os rebanhos da pecuária pode ser obtida através de duas fontes. Anualmente o IBGE publica a Pesquisa Pecuária Municipal, cujo levantamento dos rebanhos é feito pela rede de escritórios de ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural) em todo o país. Para 2017 há também o Censo Agropecuário, cujo levantamento de informações é realizado em todos os

estabelecimentos agropecuários, através de informação declaratória do responsável. Por se tratar de metodologias diferentes, os resultados não são idênticos, embora possam ser considerados consistentes.

Segundo o Censo Agropecuário, o conjunto dos municípios que fazem parte da UPGRH somavam um total de 359,1 mil cabeças de bovinos em 2017 (Quadro 4.4), dos quais estima-se que 82,5% estivessem na UPGRH (Quadro 4.5). A UHP com maior concentração estimada de bovinos era a 1 Rio Cricaré (31,8% do total estimado na UPGRH), seguida da UHP 2 (25,9%) e 6 (18,9%).

O segundo rebanho em número de cabeças era o de aves (125,1 mil cabeças estimado na UPGRH). Entre os demais rebanhos, se destacava apenas o de equinos com 13,2 mil cabeças estimado no interior da UPGRH.

Quadro 4.4 - Efetivos dos rebanhos dos estabelecimentos agropecuários estimado por UHP segundo o Censo Agropecuário (2017).

Rebanhos	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
	(cabeças)								
Bovinos	62.908	94.086	76.846	37.983	24.589	6.574	56.107	296.185	359.093
Bubalinos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equinos	2.666	3.827	3.487	1.875	1.079	288	2.649	13.205	15.871
Asininos	39	43	19	26	21	6	54	169	208
Muare	944	903	637	379	210	56	523	2.708	3.652
Caprinos	69	738	202	106	74	20	165	1.305	1.374
Ovinos	509	429	354	195	98	26	216	1.318	1.827
Suínos	1.449	7.469	1.698	874	598	160	1.608	12.407	13.856
Aves (galinhas, galos, frangas e frangos)	31.953	59.340	22.027	12.715	6.508	1.740	22.793	125.123	157.076

Fonte: Adaptado de IBGE (2017b).

Quadro 4.5 - Proporção dos efetivos dos rebanhos dos estabelecimentos agropecuários estimado por UHP segundo o Censo Agropecuário (2017).

Rebanhos	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
	(%)								
Bovinos	17,5	31,8	25,9	12,8	8,3	2,2	18,9	82,5	100
Bubalinos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equinos	16,8	29,0	26,4	14,2	8,2	2,2	20,1	83,2	100
Asininos	19,0	25,6	11,4	15,5	12,3	3,3	31,9	81,0	100
Muare	25,8	33,4	23,5	14,0	7,8	2,1	19,3	74,2	100
Caprinos	5,1	56,6	15,5	8,1	5,7	1,5	12,6	94,9	100
Ovinos	27,9	32,6	26,9	14,8	7,4	2,0	16,4	72,1	100
Suínos	10,5	60,2	13,7	7,0	4,8	1,3	13,0	89,5	100
Aves (galinhas, galos, frangas e frangos)	20,3	47,4	17,6	10,2	5,2	1,4	18,2	79,7	100

Fonte: Adaptado de IBGE (2017b).

Segundo a Pesquisa Pecuária Municipal, por sua vez, era estimado um total de 405,9 mil cabeças de boi no interior da UPGRH em 2017 (Quadro 4.6) representando 82,0% do total dos municípios que fazem parte da UPGRH, seguindo distribuição proporcional similar ao Censo Agropecuário entre as UHPs (Quadro 4.7).

Quadro 4.6 - Efetivos dos rebanhos estimado por UHP segundo a Pesquisa Pecuária Municipal (2017).

Rebanhos	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
	(cabeças)								
Bovinos	72.862	103.743	81.970	43.988	28.194	7.538	67.566	332.999	405.861
Bubalinos	5	0	50	58	2	1	4	115	120
Equinos	2.924	4.800	3.707	1.765	707	189	1.917	13.085	16.009
Caprinos	69	794	203	106	74	20	165	1.362	1.431
Ovinos	468	554	423	199	98	26	216	1.516	1.984
Suínos	1.415	7.507	1.711	869	598	160	1.608	12.453	13.868
Aves (galinhas, galos, frangas e frangos)	31.597	59.661	22.114	12.672	6.490	1.735	22.758	125.430	157.027

Fonte: Adaptado de IBGE (2018b).

Quadro 4.7 - Proporção dos efetivos dos rebanhos estimado por UHP segundo a Pesquisa Pecuária Municipal (2017).

Rebanhos	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
	(%)								
Bovinos	18,0	25,6	20,2	10,8	6,9	1,9	16,6	82,0	100
Bubalinos	4,2	0,0	41,7	48,3	1,7	0,8	3,3	95,8	100
Equinos	18,3	30,0	23,2	11,0	4,4	1,2	12,0	81,7	100
Caprinos	4,8	55,5	14,2	7,4	5,2	1,4	11,5	95,2	100
Ovinos	23,6	27,9	21,3	10,0	4,9	1,3	10,9	76,4	100
Suínos	10,2	54,1	12,3	6,3	4,3	1,2	11,6	89,8	100
Aves (galinhas, galos, frangas e frangos)	20,1	38,0	14,1	8,1	4,1	1,1	14,5	79,9	100

Fonte: Adaptado de IBGE (2018b).

Para fins de avaliação comparativa dos rebanhos em relação à demanda de água é utilizado o Bovino Equivalente de Demanda de Água (BEDA), que ajusta o tamanho de todos os rebanhos a uma estimativa em bovinos proporcionalmente à demanda de água de cada rebanho.

Segundo este indicador, o equivalente em bovinos estimado do conjunto de todos os rebanhos da pecuária em 2017 no interior da UPGRH era de 310,2 mil cabeças segundo o Censo Agropecuário e de 347 mil cabeças segundo a Pesquisa Pecuária Municipal (Quadro 4.8), resultando em uma variação estimada entre o Censo Agropecuário e a PPM de -10,6% (Quadro 4.9). Entre 2006, ano do Censo Agropecuário anterior e 2017, ano do atual, foi registrado uma redução no BEDA estimado na UPGRH de -11,6%. Para a PPM, nesses mesmos anos, a variação foi de -9,5%.

As UHPs registraram comportamento diferenciado em relação à variação do BEDA de 2006 para 2017 nas duas fontes de informação sobre os rebanhos, conforme pode ser observado no Quadro 4.9.

Quadro 4.8 - BEDA dos rebanhos estimado por UHP (2006 e 2017).

Fonte	Ano	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
		(cabeças de bovinos)								
Censo	2017	65.551	99.065	80.153	39.757	25.625	6.851	58.700	310.151	375.702
Censo	2006	59.121	119.186	92.889	43.984	26.320	7.037	61.320	350.736	409.857
PPM	2017	75.701	109.538	85.516	45.731	28.934	7.736	69.577	347.032	422.733
PPM	2006	85.031	125.990	95.078	53.248	27.525	7.359	74.411	383.611	468.642

Fonte: Adaptado de IBGE (2017b; 2018b).

Quadro 4.9 - Variação do BEDA dos rebanhos estimado por UHP segundo a fonte e no período 2006/2017.

Variável	Variável	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
		(%)								
Variação 2006/2017	Censo	10,9	-16,9	-13,7	-9,6	-2,6	-2,6	-4,3	-11,6	-8,3
	PPM	-11,0	-13,1	-10,1	-14,1	5,1	5,1	-6,5	-9,5	-9,8
Variação Censo/PPM	2017	-13,4	-9,6	-6,3	-13,1	-11,4	-11,4	-15,6	-10,6	-11,1
	2006	-30,5	-5,4	-2,3	-17,4	-4,4	-4,4	-17,6	-8,6	-12,5

Fonte: Adaptado de IBGE (2017b; 2018b).

4.1.4. Área irrigada

Segundo o Censo Agropecuário em 2017 o conjunto dos municípios que fazem parte da UPGRH somava um total de 3.094 ha irrigados, dos quais estima-se que 2.658 dentro da UPGRH (Quadro 4.10). As UHPs com maior concentração de área irrigada estimada são a UHP 1 Rio Cricaré, com 1.724 ha, e a UHP 6 Baixo Rio Cotaxé - ME, com 363 ha.

Em função do reduzido número de estabelecimentos agropecuários com irrigação em alguns municípios, o IBGE não informa a área irrigada conforme o método de irrigação para não identificar as propriedades individualmente. Em vista disso, 7,2% da área irrigada estimada na UPGRH não tem o método de irrigação identificado, enquanto 34,1% utiliza aspersão convencional, 32,5% microaspersão e 16,2% gotejamento (Quadro 4.11).

Quadro 4.10 - Área irrigada dos estabelecimentos agropecuários estimada por UHP (2017).

Métodos de irrigação	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
	(hectares)								
Localizada - gotejamento	19	300	41	65	8	2	15	431	450
Localizada - microaspersão	34	683	22	22	27	7	102	863	897
Localizada - outros métodos	24	0	1	2	0	0	0	3	27
Por superfície - inundação	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Por superfície - sulcos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Por superfície - outros métodos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspersão - autopropelido/carretel enrolador	0	13	0	0	0	0	0	13	13
Aspersão - pivô central	0	28	0	0	0	0	0	28	28
Aspersão - aspersão convencional	73	607	101	66	34	9	89	906	979
Outros métodos - subsuperficial	68	4	0	7	0	0	0	11	79
Outros métodos - molhação	119	22	53	26	3	1	106	211	330
Métodos não informados	99	66	47	21	5	1	51	191	290
Total	436	1.724	265	209	77	20	363	2.658	3.094
Localizada	77	983	64	89	35	9	117	1.297	1.374
Por superfície	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Por aspersão	73	648	101	66	34	9	89	947	1.020
Outro	187	26	53	33	3	1	106	222	409
Métodos não informados	99	66	47	21	5	1	51	191	290
Total	436	1.724	265	209	77	20	363	2.658	3.094

Fonte: Adaptado de IBGE (2017b).

Quadro 4.11 - Proporção dos tipos de utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários estimada por UHP (2017).

Tipos de métodos	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
	(%)								
Localizada - gotejamento	4,4	17,4	15,5	31,1	10,1	10,1	4,2	16,2	14,5
Localizada - microaspersão	7,8	39,6	8,2	10,6	35,2	35,2	28,1	32,5	29,0
Localizada - outros métodos	5,5	-	0,4	1,1	-	-	-	0,1	0,9
Por superfície - inundação	-	0,1	-	-	-	-	-	0,0	0,0
Por superfície - sulcos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Por superfície - outros métodos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aspersão - autopropelido/carretel enrolador	-	0,8	-	-	-	-	-	0,5	0,4
Aspersão - pivô central	-	1,6	-	-	-	-	-	1,1	0,9
Aspersão - aspersão convencional	16,8	35,2	38,2	31,6	44,7	44,7	24,5	34,1	31,7
Outros métodos - subsuperficial	15,7	0,2	-	3,1	-	-	-	0,4	2,6
Outros métodos - molhação	27,3	1,3	20,1	12,5	4,1	4,1	29,2	8,0	10,7
Métodos não informados	22,6	3,8	17,6	10,0	6,0	6,0	14,0	7,2	9,3
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Localizada	17,6	57,0	24,1	42,8	45,3	45,3	32,2	48,8	44,4
Por superfície	-	0,1	-	-	-	-	-	0,0	0,0
Por aspersão	16,8	37,6	38,2	31,6	44,7	44,7	24,5	35,6	33,0
Outro	43,0	1,5	20,1	15,6	4,1	4,1	29,2	8,3	13,2
Métodos não informados	22,6	3,8	17,6	10,0	6,0	6,0	14,0	7,2	9,3
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Adaptado de IBGE (2017b).

4.2. POPULAÇÃO E INDICADORES DEMOGRÁFICOS

4.2.1. Perfil populacional regional

Considerando que a presença humana e o uso da água e dos recursos naturais na região representam o principal fator com interferência sobre a disponibilidade quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos, a análise do perfil populacional regional deverá apontar qual o tamanho desta interferência em termos de população e qual sua tendência de evolução futura (se está aumentando ou diminuindo).

Assim, o objetivo desta análise é identificar a condição atual da ocupação humana na UPGRH e subsidiar o entendimento do grau atual de ameaças e oportunidades que esta situação oferece, além de, na medida do possível, avaliar a tendência de evolução deste perfil de ocupação, instrumentalizando o planejamento para identificar a condição efetiva das ameaças e oportunidades para a gestão de recursos hídricos.

O primeiro passo para a análise do perfil populacional regional é verificar se há correspondência territorial para a realização de comparações de tamanho da população da UPGRH em períodos diferentes. Os processos de emancipação e desmembramento de municípios interferem na contagem da população em períodos diferentes, pois junto com a parcela de território desmembrada, é transferida, administrativamente, a população residente.

Assim, o que pode parecer uma redução ou aumento de população de um município de um censo demográfico para outro, pode ser na verdade uma mudança de divisão política dos limites municipais, induzindo a uma interpretação equivocada de que a população esteja diminuindo ou aumentando. Para estabelecer a base de correspondência geográfica para comparações é preciso, portanto, verificar as últimas alterações registradas nos limites territoriais dos municípios que fazem parte da UPGRH.

Conforme apresentado no Quadro 4.12, os municípios da UPGRH se formaram a partir da legislação municipal de 1938 que, de acordo com o Decreto-Lei Nacional nº 311, de 02/03/1938, fixou a divisão territorial do estado de Minas Gerais através do Decreto-Lei Estadual 148 de 17/12/1938, sendo que os municípios foram instalados ou tiveram sua instalação confirmada em 1939.

A partir de Itambacuri em 1939; Ataléia, desmembrado de Itambacuri, e Mantena em 1944; e de Mendes Pimentel, desmembrado de Mantena em 1954, vieram a se formar os demais municípios que fazem parte da UPGRH, principalmente em 1963, quando foram instalados sete dos 14 municípios que fazem parte da UPGRH.

Quadro 4.12 - Municípios da UPGRH segundo o ano de criação e última alteração dos limites territoriais.

Município	Ano de Instalação	Última alteração	Município desmembrado
Itambacuri	1939	1944	Ataléia
		1963	Frei Gaspar
		1963	Nova Módica
		1963	Pescador
		1963	São José do Divino
		1963	Campanário
		1963	Frei Inocêncio
Ataléia	1944	1963	Ouro Verde de Minas
Mantena	1944	1954	Mendes Pimentel
		1963	Itabirinha
		1993	São João do Manteninha
		1997	Nova Belém
Mendes Pimentel	1954	1963	Central de Minas
		1997	São Félix de Minas
Central de Minas	1963		
Frei Gaspar	1963		
Itabirinha	1963		
Nova Módica	1963		
Ouro Verde de Minas	1963		
Pescador	1963		
São José do Divino	1963		
São João do Manteninha	1993		
Nova Belém	1997		
São Félix de Minas	1997		

Fonte: IBGE (2017a).

As últimas alterações na divisão municipal registradas na UPGRH ocorreram, portanto, em 1997, com as emancipações de Nova Belém a partir do território de Mantena e São Félix de Minas como desmembramento de Mendes Pimentel (originalmente desmembrado de Mantena).

Para a utilização de dados censitários de população, portanto, a mesma base territorial corresponde aos anos de 2000 e 2010 apenas. Para o ano de 1991, entretanto, o Atlas do Desenvolvimento Humano (PNUD; IPEA; FJP, 2013) elaborou uma redistribuição dos setores censitários para os limites municipais de 2010. Ou seja, a população existente em 1991 (e 2000 também), foi redistribuída conforme os limites municipais de 2010, contemplando tanto os processos de emancipação de novos municípios, quanto transferências de partes do território de um município para outro já existente. Assim, a população pode ser comparada para a mesma base territorial nesses três levantamentos censitários.

Entre os que fazem parte da UPGRH, o maior município em tamanho da população em 2010 era Mantena, com 27,1 mil pessoas residentes, representando 21,8% da população do conjunto dos municípios inseridos na UPGRH. O segundo município em tamanho da população era Itambacuri (18,4%), seguido de Ataléia (11,6%) e Itabirinha (8,6%). Todos os demais municípios do grupo tinham

população total entre 6,8 mil e apenas 3,4 mil habitantes em 2010, fazendo com que a UPGRH fosse constituída de uma rede de pequenos municípios em tamanho de população, conforme Quadro 4.13.

O conjunto dos municípios que fazem parte da UPGRH participavam, em 1991, com 0,8% da população do estado de Minas Gerais, participação essa que se reduziu a 0,7% em 2000 e a 0,6% em 2010, reduzindo, portanto, a participação relativa do conjunto dos municípios na população total do estado.

Quadro 4.13 - População total dos municípios que fazem parte da UPGRH (1991/2010).

Unidade territorial	1991		2000		2010	
	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%
Ataléia	17.890	13,5	16.747	13,3	14.455	11,6
Central de Minas	6.443	4,9	6.548	5,2	6.772	5,5
Frei Gaspar	7.007	5,3	5.975	4,8	5.879	4,7
Itabirinha	10.210	7,7	9.809	7,8	10.692	8,6
Itambacuri	21.195	16,0	22.668	18,1	22.809	18,4
Mantena	28.457	21,4	26.872	21,4	27.111	21,8
Mendes Pimentel	7.009	5,3	6.286	5,0	6.331	5,1
Nova Belém	5.611	4,2	4.495	3,6	3.732	3,0
Nova Módica	4.419	3,3	4.100	3,3	3.790	3,1
Ouro Verde de Minas	7.923	6,0	6.223	5,0	6.016	4,8
Pescador	4.349	3,3	4.037	3,2	4.128	3,3
São Félix de Minas	4.016	3,0	3.454	2,8	3.382	2,7
São João do Manteninha	4.066	3,1	4.406	3,5	5.188	4,2
São José do Divino	4.245	3,2	3.863	3,1	3.834	3,1
Total	132.840	100,0	125.483	100,0	124.119	100,0
Minas Gerais	15.743.152	0,8 ¹	17.891.494	0,7 ¹	19.597.330	0,6 ¹

Fonte: IBGE (2000; 2010); PNUD; IPEA; FJP (2013).

¹ % da população dos municípios da UPGRH na população de Minas Gerais.

O conjunto dos municípios da UPGRH registraram um processo de urbanização um pouco mais intenso entre 1991, cuja taxa de urbanização era de 47,8%, e 2000, com taxa de 58,0%. Entretanto, de 2000 para 2010 a taxa de urbanização cresceu menos, registrando 65,4% para o conjunto da população dos municípios. Em 1991, oito dos 14 municípios registravam taxa de urbanização inferior a 50%. Em 2000 eram cinco e em 2010 três que ainda registravam taxa de urbanização menor que 50% (Quadro 4.14).

Central de Minas registrava o maior grau de urbanização em 2010 (82,6%), sendo que nenhum município do grupo registrava taxa superior à do estado de Minas Gerais (85,3% em 2010). Mantena e Itabirinha, os maiores municípios do grupo em tamanho da população, registravam taxas de urbanização de 78,4% e 66,3%, respectivamente, em 2010. Ataléia, o terceiro maior município em tamanho da população registrava taxa de 49,8% e, mesmo em 2010, Nova Belém e Frei Gaspar registravam taxas de urbanização de 36,1% e 32,6%, ou seja, com aproximadamente um terço de sua população residindo em área urbana.

Em relação ao estado de Minas Gerais, portanto, as taxas de urbanização dos municípios da UPGRH são bem menores, o que aponta para um padrão regional com perfil rural e reduzida população por município.

Quadro 4.14 - Taxa de Urbanização (1991/2010).

Unidade Territorial	1991	2000	2010
	(%)		
Central de Minas	69,0	79,9	82,6
Pescador	65,0	74,1	78,9
Mantena	62,7	71,9	78,4
Itabirinha	55,2	66,4	78,3
São José do Divino	50,6	63,6	71,1
Itambacuri	56,6	61,7	66,3
São Félix de Minas	33,1	43,2	61,8
Nova Módica	41,0	52,7	61,4
Ouro Verde de Minas	35,8	55,8	60,3
São João do Manteninha	37,3	46,3	56,0
Mendes Pimentel	33,4	47,3	54,6
Ataléia	39,3	45,1	49,8
Nova Belém	7,6	20,3	36,1
Frei Gaspar	18,8	28,6	32,6
Total	47,8	58,0	65,4
Minas Gerais	74,9	82,0	85,3

Fonte: IBGE (2000; 2010); PNUD; IPEA; FJP (2013).

No período 2000/2010 a taxa de crescimento da população dos municípios que fazem parte da UPGRH foi negativa, registrando -0,1% a.a. O município com maior crescimento no período foi São João do Manteninha, município emancipado em 1993, com 1,6% a.a., seguido de Itabirinha (0,9% a.a.). Os demais municípios que registraram crescimento contaram com taxas bem menores. Central de Minas registrou taxa de 0,3% a.a., Pescador 0,2% a.a. e Itambacuri, Mantena e Mendes Pimentel 0,1% a.a., conforme apresentado no Quadro 4.15.

Os demais municípios que fazem parte da UPGRH registraram taxas negativas, destacando-se Nova Módica com -0,8% a.a., Ataléia com -1,5% a.a. e Nova Belém com -1,8% a.a.

No período anterior (1991/2000) a redução da população nos municípios que fazem parte da UPGRH foi ainda mais acentuada com apenas São João do Manteninha, Central de Minas e Itambacuri registrando taxas positivas, enquanto o conjunto dos municípios registrou crescimento negativo de -0,6% a.a.

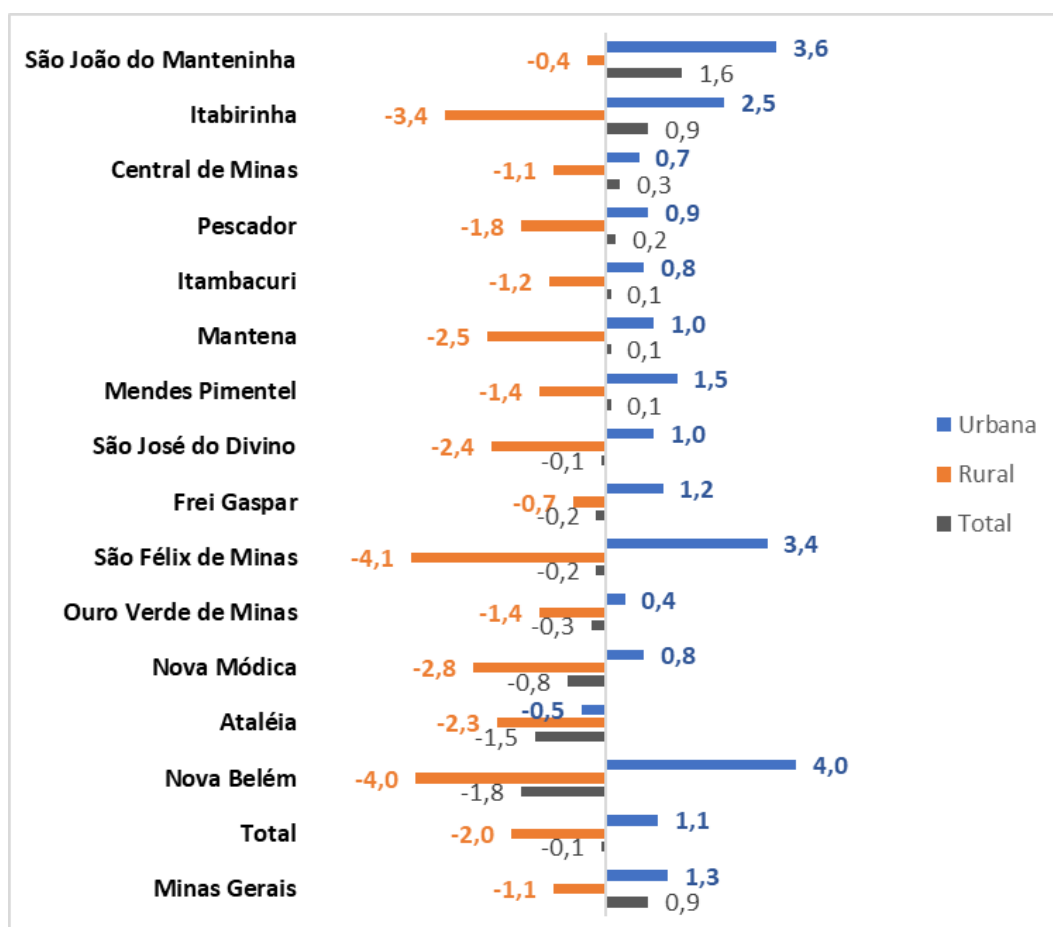
Quadro 4.15 - Taxa de crescimento geométrico anual (% a.a.) da população segundo a situação de domicílio (1991/2010).

Unidade territorial	Período 1991/2000			Período 2000/2010		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
São João do Manteninha	3,4	-0,8	0,9	3,6	-0,4	1,6
Itabirinha	1,6	-3,6	-0,4	2,5	-3,4	0,9
Central de Minas	1,8	-4,5	0,2	0,7	-1,1	0,3
Pescador	0,6	-4,1	-0,8	0,9	-1,8	0,2
Itambacuri	1,7	-0,6	0,7	0,8	-1,2	0,1
Mantena	0,9	-3,7	-0,6	1,0	-2,5	0,1
Mendes Pimentel	2,7	-3,7	-1,2	1,5	-1,4	0,1
São José do Divino	1,5	-4,3	-1,0	1,0	-2,4	-0,1
Frei Gaspar	2,9	-3,1	-1,8	1,2	-0,7	-0,2
São Félix de Minas	1,3	-3,4	-1,7	3,4	-4,1	-0,2
Ouro Verde de Minas	2,3	-6,6	-2,6	0,4	-1,4	-0,3
Nova Módica	2,0	-3,2	-0,8	0,8	-2,8	-0,8
Ataléia	0,8	-1,8	-0,7	-0,5	-2,3	-1,5
Nova Belém	8,9	-4,0	-2,4	4,0	-4,0	-1,8
Total	1,5	-3,0	-0,6	1,1	-2,0	-0,1
Minas Gerais	2,5	-2,3	1,4	1,3	-1,1	0,9

Fonte: IBGE (2000; 2010); PNUD; IPEA; FJP (2013).

Todos os municípios da UPGRH nos dois períodos intercensitários registraram taxas de crescimento da população rural negativas, enquanto Ataléia foi o único município que registrou taxa negativa de crescimento da população urbana no período 2000/2010 (Figura 4.2). Ou seja, acompanhando o padrão nacional, as taxas de crescimento da população urbana são compensadas pelas taxas negativas de crescimento da população rural. No caso dos municípios da UPGRH, dada a importância da população rural na população total e o pequeno crescimento da população dos municípios com maior número de pessoas residentes, são registradas taxas de crescimento da população total reduzidas ou negativas.

Figura 4.2 - Taxas Geométricas Anuais (% a.a.) de crescimento da população dos municípios da UPGRH (2000/2010).

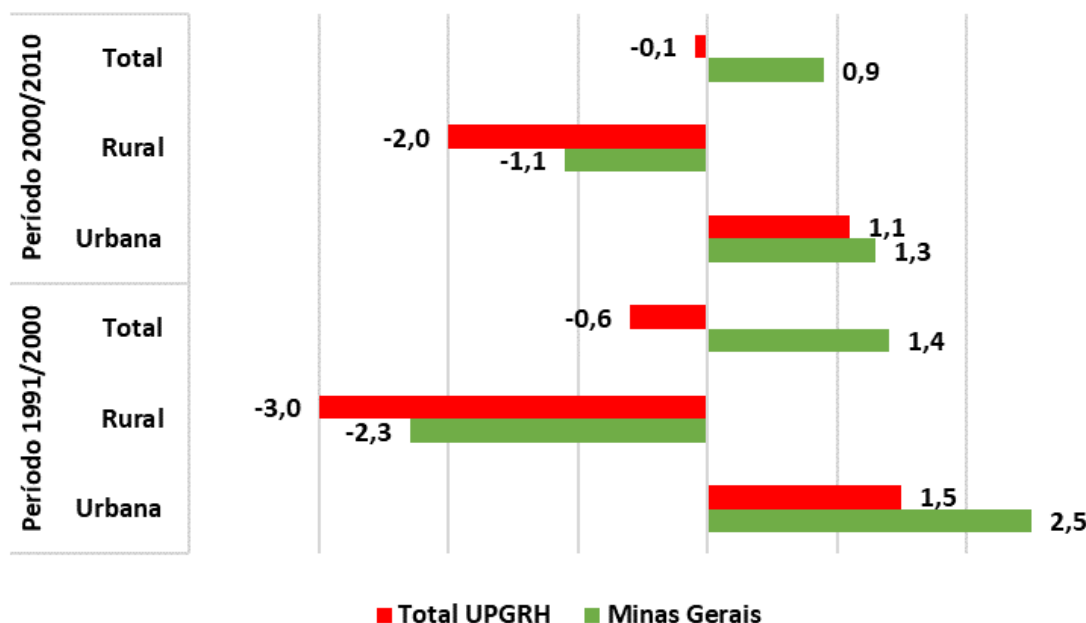


Fonte: IBGE (2000; 2010); PNUD; IPEA; FJP (2013).

Em relação ao estado de Minas Gerais, o conjunto dos municípios que compõem a UPGRH registraram crescimento negativo da população nos dois períodos considerados (Figura 4.3). Enquanto no período 2000/2010 a taxa de crescimento da população do conjunto dos municípios da UPGRH foi de -0,1% a.a., a de Minas Gerais foi de 0,9%. O crescimento da população urbana (1,1% a.a.) não foi suficiente para compensar a redução da população rural (-2,0% a.a.), ou seja, uma parcela da população rural não migrou para áreas urbanizadas na UPGRH nesse período, mas para fora dos municípios.

No período 1991/2000, os municípios da UPGRH registraram crescimento maior da população urbana, comparativamente ao período mais recente, porém a taxa negativa de crescimento da população rural também foi maior que no período 2000/2010 (-3,0% a.a.), resultando em uma taxa negativa de crescimento da população total de -0,6% a.a., enquanto em Minas Gerais essa taxa foi de 1,4% a.a., apontando para um reduzido dinamismo populacional entre os municípios que fazem parte da UPGRH, justificando sua perda de participação relativa na população do estado.

Figura 4.3 - Taxas Geométricas Anuais (% a.a.) de crescimento da população do conjunto dos municípios da UPGRH e Minas Gerais (1991/2000 e 2000/2010).



Fonte: IBGE (2000; 2010); PNUD; IPEA; FJP (2013).

A dinâmica populacional, que é sintetizada pelo crescimento da população, é o resultado de um processo complexo que envolve diversos fatores. O crescimento da população (que pode ser positivo ou negativo, ou seja, aumentar ou diminuir a população total) é determinado, principalmente, por três fatores: a taxa de fecundidade, a expectativa média de vida e a migração.

A taxa de fecundidade (equivalente ao número de filhos por mulher em idade fértil) tem se reduzido drasticamente no período recente, acarretando uma grande redução no número de filhos nas famílias e, conseqüentemente, o número de mulheres que virão a estar em idade fértil. O segundo fator, a expectativa média de vida, corresponde à idade média das pessoas quando morrem, que vem registrando crescimento contínuo nas últimas décadas, aumentando o número de pessoas nas faixas de maior idade, pelo menos até que a expectativa média de vida se estabilize em seu patamar mais elevado.

Assim, a taxa de fecundidade resulta em uma desaceleração muito grande das taxas de crescimento da população, o que é parcialmente atenuado pelo prolongamento da expectativa de vida, até que esta última venha a se estabilizar em seu patamar mais elevado, resultando em projeções que apontam para que, na década de 2040 no Brasil, ocorra a inflexão da curva de crescimento da população total, como já ocorre em outros países, quando a população total passaria a diminuir, contando com um saldo de nascimentos menor que o de mortes.

Estes fatores incidem de forma mais ou menos homogênea sobre a população de uma determinada região, tendo em vista o perfil socioeconômico médio da população. Variações maiores podem ser observadas onde a infraestrutura de saúde e saneamento, bem como de ensino e nível de renda apresentam grandes variações, o que, na escala do estado de Minas Gerais, não se registra de forma acentuada, ou seja, os municípios registram um padrão similar ao regional para o seu tamanho de população.

Assim, a dinâmica populacional local é muito afetada pela migração, ou seja, pelo deslocamento de população de um município para outro. Geralmente, áreas deprimidas economicamente ou com baixo dinamismo de emprego e renda, e/ou que contam com infraestrutura de serviços de saúde, saneamento, educação, em piores condições, tendem a expulsar população em direção a municípios com dinamismo econômico, maiores chances de obtenção de emprego e melhor infraestrutura de equipamentos e serviços sociais. Este processo se inicia pela urbanização no âmbito local, com redução da população rural, e se completa com a transferência de população para outros municípios, muitos deles na própria região, mas com economia mais dinâmica e/ou melhores condições de acesso a serviços públicos de educação, saúde e saneamento.

Enquanto nas regiões metropolitanas é comum o deslocamento pendular, ou seja, de moradia em um município e trabalho em outro por conta da proximidade e existência de serviços de transporte, nas regiões mais interioranas, a tendência é a migração permanente, que pode ser do grupo familiar ou, com frequência, apenas de membros da família, geralmente os mais jovens e em idade ativa, que encontram dificuldade para obter renda pelo trabalho no município de origem.

Os aspectos que podem interferir sobre os fatores fecundidade e longevidade (estrutura de serviços e equipamentos públicos, dinamismo econômico local, entre outros) tendem, portanto, a se transformar em um aspecto impulsionador dos movimentos migratórios, que ocorrem de acordo com o deslocamento de investimentos em atividades produtivas (concentração de atividade econômica) e em equipamentos e serviços públicos. Ou seja, fecundidade, longevidade e migração estão imbricadas de forma complexa.

Assim, o resultado em termos de dinâmica demográfica é uma tendência geral de redução da taxa de crescimento da população por conta principalmente da redução da taxa de fecundidade, processo mais ou menos homogêneo nacionalmente, atenuada parcialmente e temporariamente até se estabilizar em um patamar superior pela longevidade crescente da população.

Esta tendência é afetada, conjunturalmente, por assim dizer, pelos movimentos migratórios, que estão relacionados a investimentos e oportunidades melhores ou piores em diferentes locais, fruto da dinâmica econômica regional.

Esse processo geral se manifesta, na UPGRH, pelo registro de taxas de crescimento menores que as taxas de Minas Gerais, indicando que a região está perdendo população relativamente a outras regiões do estado, reforçando o processo de redução do dinamismo populacional e apontando para uma tendência de estagnação do ritmo de crescimento da população, ainda que no período mais recente (2000/2010) o ritmo desse processo de perda de população tenha sido menor que no período anterior (1991/2000). A participação maior, relativamente, da população rural entre os municípios que fazem parte da UPGRH tende a alimentar esse processo de perda de dinamismo populacional, tendo em vista a manutenção de taxas de redução da população rural que são apenas parcialmente compensadas por taxas de crescimento da população urbana, as quais tem sido modestas comparativamente ao crescimento da população urbana de Minas Gerais no período analisado.

A evolução da migração é difícil de ser acompanhada em base municipal de forma atualizada. A principal fonte neste nível de desagregação dos dados é o Censo Demográfico, que levantou o número de pessoas que migraram para os municípios no período entre 2005 e 2010, ou seja, os cinco anos anteriores à realização do último Censo Demográfico.

Segundo o Censo Demográfico de 2010, em Minas Gerais 7,8% das pessoas com 5 anos ou mais de idade não residiam em 2005 no município onde foram recenseadas, ou seja, residiam no município a menos de 5 anos. No conjunto dos municípios da UPGRH esta taxa era de 6,7%, inferior, portanto, à taxa estadual.

O grau de atratividade de população migrante dos municípios é apresentado no Quadro 4.16.

Quadro 4.16 - Proporção de pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam na unidade territorial em 31/07/2005, pela situação do domicílio e pela classe de grau de atratividade de população migrante¹ (2010).

Unidade Territorial	Total (%)	Urbana (%)	Rural (%)	Grau de atratividade ¹
São João do Manteninha	9,7	13,8	4,5	Baixo
Itabirinha	9,4	10,5	5,8	Baixo
São Félix de Minas	9,1	11,9	4,7	Baixo
Pescador	7,7	8,0	6,7	Baixo
Mantena	7,6	8,2	5,3	Baixo
Central de Minas	7,5	7,3	8,6	Baixo
Mendes Pimentel	7,3	9,2	5,0	Baixo
São José do Divino	7,1	6,2	9,4	Baixo
Nova Módica	6,2	5,3	7,6	Baixo
Itambacuri	5,6	6,7	3,2	Baixo
Nova Belém	5,6	6,9	4,8	Baixo
Ataléia	4,6	3,6	5,7	Muito baixo
Frei Gaspar	4,4	8,7	2,4	Muito baixo
Ouro Verde de Minas	4,3	7,0	0,1	Muito baixo
Total UPGRH	6,7	7,8	4,7	Baixo
Minas Gerais	7,8	8,0	6,8	Baixo

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

¹ O Grau de Atratividade de População Migrante equivale a faixas da proporção de pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005 sobre a população total que residia no município em 2010: Muito baixa - de 0% a 4,9%; Baixa - de 5,0% a 9,9%; Alta - de 10,0% a 35,0%.

O município com maior atratividade de população migrante no período foi São João do Manteninha, com uma taxa de 9,7%, no limite superior da faixa de Baixo grau de atratividade, enquanto três municípios registraram Muito Baixo grau de atratividade).

Mantena, o maior município da UPGRH em tamanho da população, registrou grau de atratividade de migrantes de 7,6%, menor que a taxa do conjunto dos municípios de Minas Gerais. A maior diferença em relação ao estado é registrada no grau de atratividade de população migrante rural, que era de 4,7% entre os municípios da UPGRH, enquanto em Minas Gerais era de 6,8%.

4.2.2. Estimativa de população e perfil dos domicílios na UPGRH

Conforme os procedimentos descritos anteriormente, no interior da UPGRH era estimada uma população residente em 2010 de 101,9 mil pessoas, que representavam 82,1% da população total dos municípios que fazem parte da UPGRH (124,2 mil pessoas), conforme apresentado no Quadro 4.17.

A taxa de urbanização estimada no interior da UPGRH era de 64,9%, inferior à estimada para a população dos municípios que reside fora da UPGRH (67,9%).

A densidade populacional estimada no interior da UPGRH em 2010 era de 18,1 hab/km², não se diferenciando significativamente da densidade populacional estimada para as áreas dos municípios fora da UPGRH (17,2 hab/km²).

No interior da UPGRH há diferenças significativas entre as UHPs. A maior concentração estimada de população estava na UHP 1 Rio Cricaré, responsável por 50,9% da população total residente nos municípios que fazem parte a UPGRH, por reunir a população residente de Mantena, Central de Minas, Mendes Pimentel, São João do Manteninha, Nova Belém e São Félix de Minas, além da maior parte da população de Itabirinha. As outras UHP com maior concentração de população estimada são a UHP 6 Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda (11,5% da população total dos municípios), contando com a população de Ouro Verde de Minas e a maior parte da população de Ataléia; a UHP 2 Rio Cibrão (10,8% da população total), contando com população de Nova Módica, Pescador e São José do Divino, além de parte das populações de Frei Gaspar e Ataléia; e a UHP 3 Alto Rio Cotaxé (6,9% da população total e 13,6% da rural), também contando com parte da população de Frei Gaspar, Ataléia e Itambacuri. A UHP 4 Ribeirão Peixe Branco participa com apenas 1,8% da população total dos municípios, correspondendo a uma pequena parcela da população de Ataléia. Por fim, a UHP 5 Médio Rio Cotaxé possuía uma população estimada em 2010 de apenas 243 pessoas residentes em áreas rurais de Ataléia, que faz com que sua densidade populacional estimada seja de apenas 2,1 hab/km².

Proporcionalmente à área, a UHP 1 Rio Cricaré também era a que registrava maior densidade populacional (33,6 hab/km² em 2010). A taxa de urbanização estimada nesta UHP era de 71,2%, a maior entre as UHPs.

Quadro 4.17 - População estimada por UHP, taxa de urbanização e densidade demográfica (2010).

Unidade territorial	Rural		Urbano		Total		Urbanização (%)	Área (km ²)	Densidade (hab/km ²)
	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%			
UHP-1 - Rio Cricaré	18.182	42,4	45.019	55,4	63.201	50,9	71,2	1.882,5	33,6
UHP-2 - Rio Cibrão	5.093	11,9	8.312	10,2	13.405	10,8	62,0	1.379,4	9,7
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	5.685	13,2	2.833	3,5	8.518	6,9	33,3	798,48	10,7
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	1.601	3,7	590	0,7	2.191	1,8	26,9	446,39	4,9
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	243	0,6	-	0,0	243	0,2	0,0	116,09	2,1
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - ME	4.980	11,6	9.321	11,5	14.301	11,5	65,2	1.031,5	13,9
UPGRH São Mateus	35.784	83,4	66.075	81,4	101.859	82,1	64,9	5.654,4	18,0
Fora da UPGRH	7.141	16,6	15.119	18,6	22.260	17,9	67,9	1.298,3	17,1
Total dos municípios	42.925	100	81.194	100	124.119	100	65,4	6.952,7	17,9

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Também está disponível por setor censitário um conjunto de informações sobre os domicílios, para as quais é possível realizar o mesmo procedimento de estimativa realizado para a população, incluindo informações sobre formas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e outras.

Iniciando pela forma de abastecimento de água, é comum a situação ser diferenciada em áreas rurais e em áreas urbanas, situação frequente em todo o país e não apenas na UPGRH. Nas áreas rurais da UPGRH em 2010 a principal forma de abastecimento de água era através de poços ou nascentes nas propriedades (63,4% dos domicílios estimados na UPGRH), bem como de outras formas de abastecimento (19,5%). O abastecimento realizado por rede geral em áreas rurais se restringia a 16,0% na UPGRH em 2010, embora a situação das UHPs seja muito diferenciada. Enquanto na UHP 4 Ribeirão Peixe Branco 39,1% dos domicílios em áreas rurais dispunham de rede geral de abastecimento de água, na UHP 1 Rio Cricaré, a mais populosa da UPGRH, a cobertura desse serviço era de 13,0%, sendo que nas áreas dos municípios fora da UPGRH a cobertura estimada era de 15,3%, conforme apresentado no Quadro 4.18 em número de domicílios e no Quadro 4.19 em percentual.

Quadro 4.18 - Domicílios estimados segundo as formas de abastecimento de água nos domicílios (2010).

Situação	Forma de abastecimento de água	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
Rural	Rede geral	298	735	127	471	195	0	183	1.711	2.009
	Poço ou nascente propriedade	1.168	3.849	1.050	762	246	13	865	6.785	7.953
	Cisterna	10	55	4	42	1	0	13	115	125
	Outra forma	468	998	276	332	56	57	372	2.091	2.559
	Total	1.944	5.637	1.457	1.607	498	70	1.433	10.702	12.646
Urbano	Rede geral	4.321	14.379	2.389	803	169		2.781	20.521	24.842
	Poço ou nascente propriedade	12	384	66	6	4		23	483	495
	Cisterna	0	5	10	0	0		0	15	15
	Outra forma	31	110	36	30	28		24	228	259
	Total	4.364	14.878	2.501	839	201	0	2.828	21.247	25.611
Total	Rede geral	4.619	15.114	2.516	1.274	364	0	2.964	22.232	26.851
	Poço ou nascente propriedade	1.180	4.233	1.116	768	250	13	888	7.268	8.448
	Cisterna	10	60	14	42	1	0	13	130	140
	Outra forma	499	1.108	312	362	84	57	396	2.319	2.818
	Total	6.308	20.515	3.958	2.446	699	70	4.261	31.949	38.257

Fonte: Adaptado de IBGE (2010), Censo Demográfico.



Quadro 4.19 - Proporção de domicílios estimados segundo as formas de abastecimento de água nos domicílios (2010)

Situação	Forma de abastecimento de água	Fora da UGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UGRH	Total
		(%)								
Rural	Rede geral	15,3	13,0	8,7	29,3	39,1	0,2	12,8	16,0	15,9
	Poço ou nascente propriedade	60,1	68,3	72,1	47,4	49,4	18,2	60,4	63,4	62,9
	Cisterna	0,5	1,0	0,3	2,6	0,2	0,0	0,9	1,1	1,0
	Outra forma	24,1	17,7	18,9	20,7	11,3	81,6	25,9	19,5	20,2
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Urbano	Rede geral	99,0	96,6	95,5	95,7	84,1	-	98,3	96,6	97,0
	Poço ou nascente propriedade	0,3	2,6	2,6	0,7	2,0	-	0,8	2,3	1,9
	Cisterna	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	-	0,0	0,1	0,1
	Outra forma	0,7	0,7	1,4	3,6	13,9	-	0,8	1,1	1,0
	Total	100	100	100	100	100	-	100	100	100
Total	Rede geral	73,2	73,7	63,6	52,1	52,1	0,2	69,6	69,6	70,2
	Poço ou nascente propriedade	18,7	20,6	28,2	31,4	35,8	18,2	20,8	22,7	22,1
	Cisterna	0,2	0,3	0,4	1,7	0,1	0,0	0,3	0,4	0,4
	Outra forma	7,9	5,4	7,9	14,8	12,0	81,6	9,3	7,3	7,4
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).



Nas áreas urbanas da UPGRH estima-se que o abastecimento de água por rede geral atendia em 2010 a mais de 95,5% dos domicílios, com exceção da UHP 4 Ribeirão Peixe Branco, onde este tipo de abastecimento era estimado em 84,1%, sendo que 13,9% eram abastecidos de outra forma, exceto cisterna ou poço na propriedade.

A disponibilidade de banheiro ou sanitário era quase universal nos domicílios urbanos (99,4% dos domicílios estimados na UPGRH possuíam banheiro em 2010). Entretanto, entre os domicílios rurais estimados na UPGRH 9,1% não possuíam banheiro, sendo que na UHP 4 Ribeirão Peixe Branco 17,7% dos domicílios não possuíam banheiro ou sanitário em 2010. Em número de domicílios na UPGRH estimou-se que 1.104 não possuíam banheiro ou sanitário, a maior parte deles localizados em áreas rurais (974), conforme o Quadro 4.20 e Quadro 4.21. A forma de esgotamento sanitário predominante nos domicílios urbanos estimados no interior da UPGRH era por rede geral (86,7%). Na UHP 1 Rio Cricaré 89,2% dos domicílios urbanos possuíam esgotamento sanitário por rede geral. No conjunto da UPGRH era estimado um total de 1.722 domicílios urbanos com esgotamento sanitário diretamente em rio ou lago em 2010.

Nos domicílios localizados em áreas rurais, a forma de esgotamento sanitário predominante era através de fossa rudimentar, com 34,6% dos domicílios estimados na UPGRH, chegando a 59,5% dos domicílios estimados na UHP 6 Baixo Rio Cotaxé Margem Esquerda. Outras formas de esgotamento sanitário importantes na UPGRH são diretamente em rios e lagos (15,9%) e em valas (12,8%). Contudo, também em áreas rurais, 11,0% dos domicílios no interior da UPGRH eram atendidos por rede geral de esgoto, possivelmente em núcleos urbanizados, chegando a 38,3% na UHP 4 Ribeirão Peixe Branco. A utilização de fossa séptica, por sua vez, era de 12,4% nos domicílios rurais da UPGRH.



Quadro 4.20 - Domicílios estimados segundo as formas de esgotamento sanitário dos domicílios (2010).

Situação	Forma de esgotamento sanitário	Fora da UPRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
Rural	Com banheiro	1.664	5.367	1.292	1.364	410	62	1.234	9.729	11.393
	Esgoto rede geral	55	616	78	287	191	0	1	1.173	1.228
	Fossa séptica	263	515	282	203	42	2	280	1.324	1.587
	Fossa rudimentar	1.065	1.607	463	674	59	48	852	3.703	4.768
	Vala	74	1.042	225	44	38	1	24	1.374	1.448
	Rio, lago, mar	137	1.345	142	84	63	4	59	1.697	1.834
	Esgoto outro	70	243	101	71	17	7	18	457	527
	Sem banheiro	280	270	165	243	88	9	199	974	1.254
	Total	1.944	5.638	1.456	1.606	498	71	1.433	10.702	12.646
Urbano	Com banheiro	4.322	14.830	2.480	824	197		2.786	21.117	25.439
	Esgoto rede geral	2.782	13.267	2.079	743	175		2.165	18.429	21.211
	Fossa séptica	784	170	26	1	0		80	277	1.061
	Fossa rudimentar	393	221	12	36	4		176	449	842
	Vala	38	59	18	4	1		54	136	174
	Rio, lago, mar	304	1.046	338	37	16		285	1.722	2.026
	Esgoto outro	21	67	7	3	1		26	104	125
	Sem banheiro	42	48	21	15	4		42	130	172
	Total	4.364	14.878	2.501	839	201	0	2.828	21.247	25.611
Total	Com banheiro	5.986	20.197	3.772	2.188	607	62	4.020	30.846	36.832
	Esgoto rede geral	2.837	13.883	2.157	1.030	366	0	2.166	19.602	22.439
	Fossa séptica	1.047	685	308	204	42	2	360	1.601	2.648
	Fossa rudimentar	1.458	1.828	475	710	63	48	1.028	4.152	5.610
	Vala	112	1.101	243	48	39	1	78	1.510	1.622
	Rio, lago, mar	441	2.391	480	121	79	4	344	3.419	3.860
	Esgoto outro	91	310	108	74	18	7	44	561	652
	Sem banheiro	322	318	186	258	92	9	241	1.104	1.426
	Total	6.308	20.516	3.957	2.445	699	71	4.261	31.949	38.257

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).



Quadro 4.21 - Proporção dos domicílios estimados segundo as formas de esgotamento sanitário dos domicílios (2010).

Situação	Forma de esgotamento sanitário	Fora da UPRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
		(%)								
Rural	Com banheiro	85,6	95,2	88,7	84,9	82,3	87,8	86,1	90,9	90,1
	Esgoto rede geral	2,8	10,9	5,4	17,9	38,3	0,0	0,1	11,0	9,7
	Fossa séptica	13,5	9,1	19,4	12,6	8,5	2,3	19,5	12,4	12,5
	Fossa rudimentar	54,8	28,5	31,8	42,0	11,8	67,9	59,5	34,6	37,7
	Vala	3,8	18,5	15,5	2,8	7,5	1,9	1,7	12,8	11,5
	Rio, lago, mar	7,0	23,9	9,7	5,2	12,7	5,7	4,1	15,9	14,5
	Esgoto outro	3,6	4,3	7,0	4,4	3,5	9,9	1,3	4,3	4,2
	Sem banheiro/sanitário	14,4	4,8	11,3	15,1	17,7	12,2	13,9	9,1	9,9
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Urbano	Com banheiro	99,0	99,7	99,2	98,2	98,0	-	98,5	99,4	99,3
	Esgoto rede geral	63,7	89,2	83,1	88,6	87,1	-	76,6	86,7	82,8
	Fossa séptica	18,0	1,1	1,0	0,1	0,0	-	2,8	1,3	4,1
	Fossa rudimentar	9,0	1,5	0,5	4,3	2,0	-	6,2	2,1	3,3
	Vala	0,9	0,4	0,7	0,5	0,5	-	1,9	0,6	0,7
	Rio, lago, mar	7,0	7,0	13,5	4,4	8,0	-	10,1	8,1	7,9
	Esgoto outro	0,5	0,5	0,3	0,4	0,5	-	0,9	0,5	0,5
	Sem banheiro/sanitário	1,0	0,3	0,8	1,8	2,0	-	1,5	0,6	0,7
	Total	100	100	100	100	100	-	100	100	100
Total	Com banheiro	94,9	98,5	95,3	89,4	86,8	87,8	94,4	96,5	96,3
	Esgoto rede geral	45,0	67,7	54,5	42,1	52,3	0,0	50,8	61,4	58,7
	Fossa séptica	16,6	3,3	7,8	8,3	6,0	2,3	8,4	5,0	6,9
	Fossa rudimentar	23,1	8,9	12,0	29,0	9,0	67,9	24,1	13,0	14,7
	Vala	1,8	5,4	6,2	2,0	5,5	1,9	1,8	4,7	4,2
	Rio, lago, mar	7,0	11,7	12,1	5,0	11,3	5,7	8,1	10,7	10,1
	Esgoto outro	1,4	1,5	2,7	3,0	2,6	9,9	1,0	1,8	1,7
	Sem banheiro/sanitário	5,1	1,5	4,7	10,6	13,2	12,2	5,6	3,5	3,7
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

O padrão observado nos demais serviços de saneamento básico se repete em relação à destinação do lixo domiciliar. Em áreas urbanas a coleta de lixo atendia 95,0% dos domicílios estimados na UPGRH em 2010, sendo que 82,5% dos domicílios urbanos eram atendidos por serviços de limpeza e 12,5% por coleta através de caçamba. Outras formas de destinação do lixo em áreas urbanas são mais frequentes apenas na UHP 4 Ribeirão Peixe Branco, onde 11,9% dos domicílios queimavam o lixo na propriedade (Quadro 4.22 e Quadro 4.23). Já na área rural, a forma de destinação do lixo mais comum era a queima na propriedade (79,2%), chegando a registrar em torno de 88,6% na UHP 6 Baixo Rio Cotaxé Margem Esquerda. A coleta de lixo se restringia nas áreas rurais da UPGRH a 11,1% dos domicílios rurais, embora atendesse 34,3% dos domicílios da UHP 4 Ribeirão Peixe Branco.

Quadro 4.22 - Domicílios estimados segundo a destinação final do lixo domiciliar (2010).

Situação	Destino do lixo	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
Rural	Com coleta de lixo	33	741	53	213	171	0	10	1.188	1.221
	Serviço de limpeza	29	686	46	209	168	0	3	1.112	1.141
	Caçamba	4	55	7	4	3	0	7	76	80
	Queimado na propriedade	1.700	4.435	1.216	1.209	276	68	1.270	8.474	10.174
	Enterrado	29	69	21	33	9	0	40	172	201
	Jogado em terreno baldio	162	315	142	139	38	2	77	713	875
	Lixo rio, lago, mar	2	14	2	1	0	0	4	21	23
	Lixo outro	20	63	22	12	4	0	32	133	153
	Total	1.946	5.637	1.456	1.607	498	70	1.433	10.701	12.647
Urbano	Com coleta de lixo	3.984	14.241	2.410	756	177		2.595	20.179	24.163
	Serviço de limpeza	2.404	13.334	1.788	248	177		1.981	17.528	19.932
	Caçamba	1.580	907	622	508	0		614	2.651	4.231
	Queimado na propriedade	290	530	84	75	24		150	863	1.153
	Enterrado	2	4	0	1	0		2	7	9
	Jogado em terreno baldio	73	86	4	3	0		73	166	239
	Lixo rio, lago, mar	5	7	3	1	0		4	15	20
	Lixo outro	10	10	0	3	0		4	17	27
	Total	4.364	14.878	2.501	839	201	0	2.828	21.247	25.611
Total	Com coleta de lixo	4.017	14.982	2.463	969	348	0	2.605	21.367	25.384
	Serviço de limpeza	2.433	14.020	1.834	457	345	0	1.984	18.640	21.073
	Caçamba	1.584	962	629	512	3	0	621	2.727	4.311
	Queimado na propriedade	1.990	4.965	1.300	1.284	300	68	1.420	9.338	11.328
	Enterrado	31	73	21	34	9	0	42	179	210
	Jogado em terreno baldio	235	401	146	142	38	2	150	879	1.114
	Lixo rio, lago, mar	7	21	5	2	0	0	8	36	43
	Lixo outro	30	73	22	15	4	0	36	150	180
	Total	6.310	20.515	3.957	2.446	699	70	4.261	31.949	38.259

Fonte: Adaptado de IBGE (2010). Variável admite mais de uma alternativa por domicílio.



Quadro 4.23 - Proporção dos domicílios estimados segundo a destinação final do lixo domiciliar (2010).

Situação	Destino do lixo	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
		(%)								
Rural	Com coleta de lixo	1,7	13,1	3,6	13,2	34,3	0,1	0,7	11,1	9,6
	Serviço de limpeza	1,5	12,2	3,1	13,0	33,7	0,1	0,2	10,4	9,0
	Caçamba	0,2	1,0	0,5	0,2	0,6	0,0	0,5	0,7	0,6
	Queimado na propriedade	87,4	78,7	83,5	75,2	55,4	97,2	88,6	79,2	80,5
	Enterrado	1,5	1,2	1,5	2,1	1,8	0,2	2,8	1,6	1,6
	Jogado em terreno baldio	8,3	5,6	9,8	8,7	7,7	2,6	5,4	6,7	6,9
	Lixo rio, lago, mar	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,2	0,2
	Lixo outro	1,0	1,1	1,5	0,8	0,8	0,0	2,2	1,2	1,2
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Urbano	Com coleta de lixo	91,3	95,7	96,4	90,1	88,1	-	91,8	95,0	94,3
	Serviço de limpeza	55,1	89,6	71,5	29,6	88,1	-	70,0	82,5	77,8
	Caçamba	36,2	6,1	24,9	60,5	0,0	-	21,7	12,5	16,5
	Queimado na propriedade	6,6	3,6	3,4	8,9	11,9	-	5,3	4,1	4,5
	Enterrado	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-	0,1	0,0	0,0
	Jogado em terreno baldio	1,7	0,6	0,2	0,4	0,0	-	2,6	0,8	0,9
	Lixo rio, lago, mar	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	-	0,1	0,1	0,1
	Lixo outro	0,2	0,1	0,0	0,4	0,0	-	0,1	0,1	0,1
	Total	100	100	100	100	100	-	100	100	100
Total	Com coleta de lixo	63,7	73,0	62,2	39,6	49,7	0,1	61,1	66,9	66,3
	Serviço de limpeza	38,6	68,3	46,3	18,7	49,3	0,1	46,6	58,3	55,1
	Caçamba	25,1	4,7	15,9	20,9	0,4	0,0	14,6	8,5	11,3
	Queimado na propriedade	31,5	24,2	32,9	52,5	42,9	97,2	33,3	29,2	29,6
	Enterrado	0,5	0,4	0,5	1,4	1,3	0,2	1,0	0,6	0,5
	Jogado em terreno baldio	3,7	2,0	3,7	5,8	5,5	2,6	3,5	2,8	2,9
	Lixo rio, lago, mar	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1
	Lixo outro	0,5	0,4	0,6	0,6	0,6	0,0	0,8	0,5	0,5
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Adaptado de IBGE (2010). Variável admite mais de uma alternativa por domicílio.

Em 2010 a disponibilidade de energia elétrica era quase universal nos domicílios urbanos da UPGRH (99,2%), sendo superior a 96,0% nas UHPs. A cobertura do serviço também era elevada entre os domicílios rurais da UPGRH, sempre superior a 96,1% (Quadro 4.24 e Quadro 4.25).

Quadro 4.24 - Domicílios estimados segundo as formas de abastecimento de energia elétrica (2010).

Situação	Abastecimento de energia elétrica	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
Rural	Com	1.836	5.512	1.416	1.532	485	67	1.377	10.389	12.225
	Sem	108	125	40	75	13	4	56	313	421
	Total	1.944	5.637	1.456	1.607	498	71	1.433	10.702	12.646
Urbano	Com	4.313	14.796	2.472	829	193		2.791	21.081	25.394
	Sem	51	82	29	10	8	0	37	166	217
	Total	4.364	14.878	2.501	839	201	0	2.828	21.247	25.611
Total	Com	6.149	20.308	3.888	2.361	678	67	4.168	31.470	37.619
	Sem	159	207	69	85	21	4	93	479	638
	Total	6.308	20.515	3.957	2.446	699	71	4.261	31.949	38.257

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Quadro 4.25 - Proporção dos domicílios estimados segundo as formas de abastecimento de energia elétrica (2010).

Situação	Abastecimento de energia elétrica	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
		(%)								
Rural	Com	94,4	97,8	97,3	95,3	97,4	94,4	96,1	97,1	96,7
	Sem	5,6	2,2	2,7	4,7	2,6	5,6	3,9	2,9	3,3
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Urbano	Com	98,8	99,4	98,8	98,8	96,0	-	98,7	99,2	99,2
	Sem	1,2	0,6	1,2	1,2	4,0	-	1,3	0,8	0,8
	Total	100	100	100	100	100	-	100	100	100
Total	Com	97,5	99,0	98,3	96,5	97	94,9	97,8	98,5	98,3
	Sem	2,5	1,0	1,7	3,5	3,0	5,6	2,2	1,5	1,7
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Em termos socioeconômicos, o rendimento médio do total dos domicílios da UPGRH em 2010 era de 2,3 salários mínimos (SM) (Quadro 4.26) sendo que entre os domicílios urbanos era de 2,6 salários mínimos e entre os rurais de apenas 1,8 salários mínimos. Considerando a média de pessoas residentes por domicílio rural na UPGRH (3,3 pessoas) é superior à dos domicílios urbanos (3,1 pessoas), o rendimento médio *per capita* da população estimada residente em áreas rurais da UPGRH era reduzido em 2010.

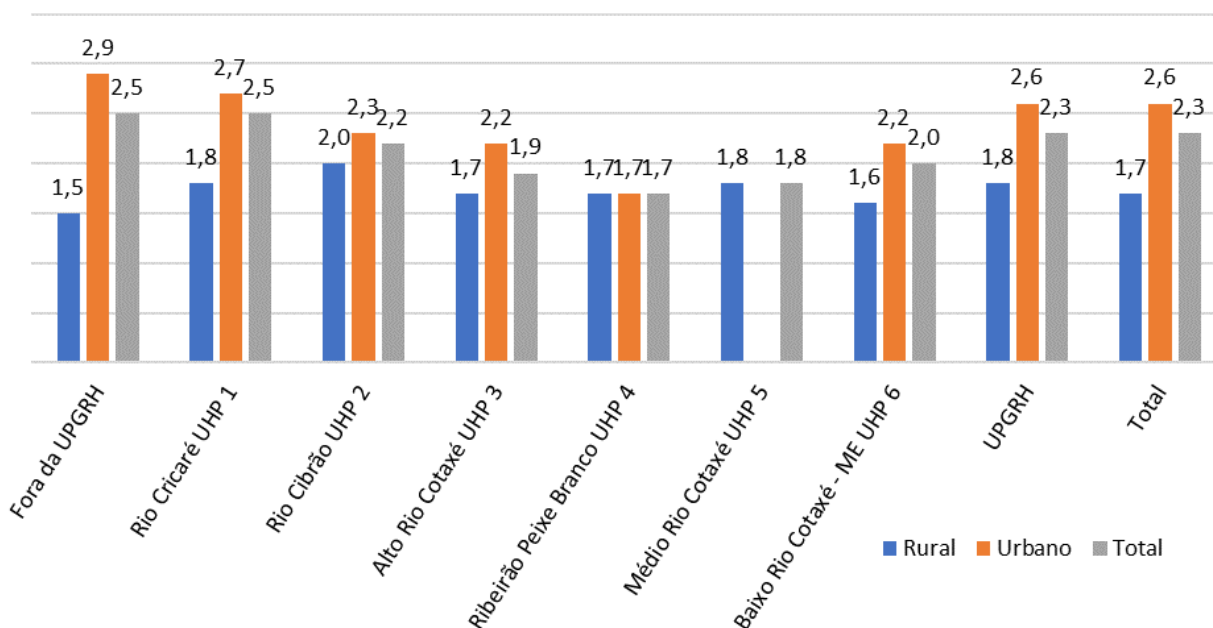
Quadro 4.26 - Domicílios estimados segundo o rendimento médio dos domicílios e a média de pessoas por domicílio (2010).

Situação	Renda média dos domicílios	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
Rural	R\$ (agosto/2010)	764	910	1.002	867	858	899	825	902	881
	Salários mínimos (2010)	1,5	1,8	2,0	1,7	1,7	1,8	1,6	1,8	1,7
	Pessoas por domicílio	3,7	3,2	3,5	3,5	3,2	3,5	3,5	3,3	3,4
Urbano	R\$ (agosto/2010)	1.467	1.378	1.187	1.097	846	-	1.134	1.308	1.335
	Salários mínimos (2010)	2,9	2,7	2,3	2,2	1,7	-	2,2	2,6	2,6
	Pessoas por domicílio	3,4	3,0	3,3	3,4	2,9	-	3,3	3,1	3,1
Total	R\$ (agosto/2010)	1.256	1.254	1.118	945	854	899	1.029	1.174	1.187
	Salários mínimos (2010)	2,5	2,5	2,2	1,9	1,7	1,8	2,0	2,3	2,3
	Pessoas por domicílio	3,5	3,1	3,4	3,5	3,1	3,5	3,3	3,2	3,2

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Conforme apresentado na Figura 4.4, a UHP 1 Rio Cricaré registrava a maior média de rendimento mensal familiar em 2010 (2,5 salários mínimos) devido a renda destacadamente maior dos domicílios urbanos (2,7 SM). É possível observar, também, que a renda média dos domicílios era menor na UHP 4 Ribeirão Peixe Branco, em relação às demais, assim como o rendimento médio das famílias em domicílios localizados em áreas rurais é relativamente reduzido em todas as UHP, variando entre 1,6 e 1,8 salários mínimos, apresentando uma distribuição muito homogênea no território da UPGRH.

Figura 4.4 - Renda média dos domicílios em salários mínimos (2010).

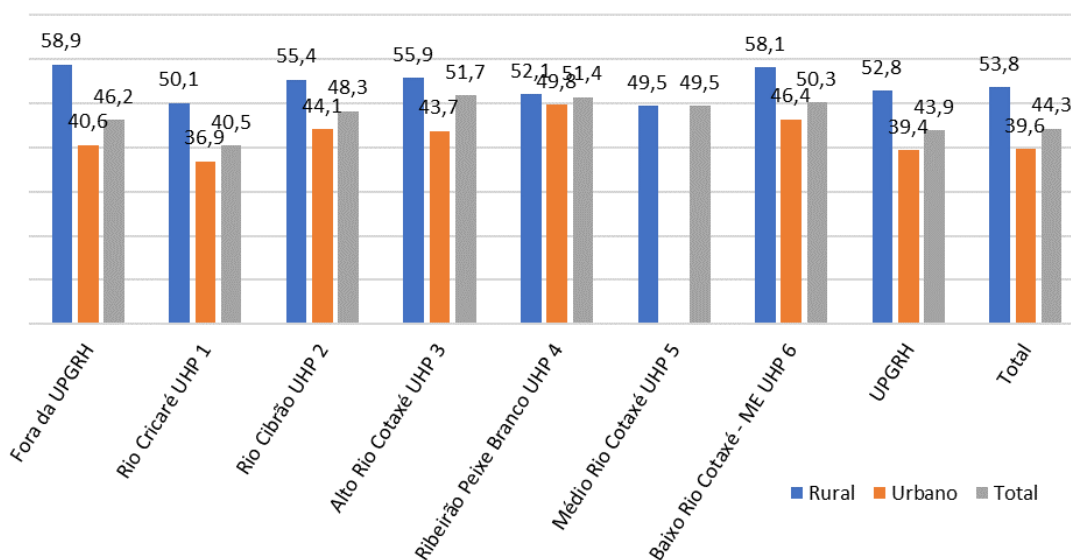


Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

A distribuição dos domicílios estimados em faixas de rendimento familiar *per capita* permite registrar variações entre os domicílios urbanos e rurais e entre as UHP, conforme apresentado no Quadro 4.27 e no Quadro 4.28.

Diversos indicadores estabelecem rendimento familiar *per capita* até ½ salário mínimo como linha de pobreza para fins de atendimento por políticas públicas. Entre os domicílios rurais da UPGRH e das UHPs mais da metade apresentava rendimento domiciliar *per capita* nesta faixa em 2010. A menor taxa de concentração de domicílios rurais com rendimento familiar *per capita* até ½ salário mínimo é registrada na UHP 5 Médio Rio Cotaxé, que contava com 49,5% dos domicílios nesta condição (vale lembrar que se trata da UHP com população muito reduzida). Entre os domicílios urbanos estimados na UPGRH, 39,4% registravam rendimento familiar *per capita* nesta faixa até ½ salário mínimo, variando entre 36,9% na UHP 1 Rio Cricaré e 49,8% na UHP 4 Ribeirão Peixe Branco, indicando um perfil de concentração de pobreza diferenciado no interior da UPGRH (Figura 4.5).

Figura 4.5 - Proporção (%) estimada dos domicílios com rendimento domiciliar *per capita* até ½ salário mínimo (2010).



Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Quadro 4.27 - Domicílios estimados segundo a renda mensal domiciliar per capita dos domicílios em faixas de salários mínimos (2010).

Situação	Faixas de salários mínimos	Fora da UGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibraão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UGRH	Total
Rural	Até 1/8	189	393	88	119	39	2	168	809	998
	De 1/8 a 1/4	391	842	279	300	77	10	253	1.761	2.152
	De 1/4 a 1/2	566	1.599	443	481	144	23	412	3.102	3.668
	De 1/2 a 1	531	1.791	432	493	153	29	410	3.308	3.839
	De 1 a 2	72	401	99	100	50	4	111	765	837
	De 2 a 3	7	60	25	17	10	0	18	130	137
	De 3 a 5	8	36	15	7	1	0	12	71	79
	De 5 a 10	1	15	7	6	1	0	4	33	34
	De 10 ou mais	1	5	7	2	0	0	2	16	17
	Sem rend. per capita	182	515	66	85	24	2	44	736	918
Total	1.948	5.657	1.461	1.610	499	70	1.434	10.731	12.679	
Urbano	Até 1/8	189	444	122	40	16		203	825	1.014
	De 1/8 a 1/4	478	1.323	307	106	29		397	2.162	2.640
	De 1/4 a 1/2	1.109	3.728	683	221	55		714	5.401	6.510
	De 1/2 a 1	1.379	5.494	833	292	64		917	7.600	8.979
	De 1 a 2	595	2.193	252	99	22		336	2.902	3.497
	De 2 a 3	153	514	66	16	1		64	661	814
	De 3 a 5	133	354	52	9	3		52	470	603
	De 5 a 10	73	172	18	4	0		16	210	283
	De 10 ou mais	22	46	9	0	0		4	59	81
	Sem rend. per capita	243	627	179	52	11		130	999	1.242
Total	4.374	14.895	2.521	839	201	0	2.833	21.289	25.663	
Total	Até 1/8	378	837	210	159	55	2	371	1.634	2.012
	De 1/8 a 1/4	869	2.165	586	406	106	10	650	3.923	4.792
	De 1/4 a 1/2	1.675	5.327	1.126	702	199	23	1.126	8.503	10.178
	De 1/2 a 1	1.910	7.285	1.265	785	217	29	1.327	10.908	12.818
	De 1 a 2	667	2.594	351	199	72	4	447	3.667	4.334
	De 2 a 3	160	574	91	33	11	0	82	791	951
	De 3 a 5	141	390	67	16	4	0	64	541	682
	De 5 a 10	74	187	25	10	1	0	20	243	317
	De 10 ou mais	23	51	16	2	0	0	6	75	98
	Sem rend. per capita	425	1.142	245	137	35	2	174	1.735	2.160
Total	6.322	20.552	3.982	2.449	700	70	4.267	32.020	38.342	

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Quadro 4.28 - Proporção dos domicílios estimados segundo a renda mensal domiciliar *per capita* dos domicílios em faixas de salários mínimos (2010).

Situação	Faixas de salários mínimos	Fora da UPRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPRH	Total
		(%)								
Rural	Até 1/8 SM	9,7	6,9	6,0	7,4	7,8	2,9	11,7	7,5	7,9
	De 1/8 a 1/4 SM	20,1	14,9	19,1	18,6	15,5	14,0	17,6	16,4	17,0
	De 1/4 a 1/2 SM	29,1	28,3	30,3	29,9	28,8	32,6	28,8	28,9	28,9
	De 1/2 a 1 SM	27,3	31,7	29,6	30,6	30,6	40,9	28,6	30,8	30,3
	De 1 a 2 SM	3,7	7,1	6,8	6,2	10,0	6,0	7,7	7,1	6,6
	De 2 a 3 SM	0,4	1,1	1,7	1,1	2,0	0,1	1,3	1,2	1,1
	De 3 a 5 SM	0,4	0,6	1,0	0,4	0,2	0,0	0,8	0,7	0,6
	De 5 a 10 SM	0,0	0,3	0,5	0,4	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3
	De 10 ou mais SM	0,1	0,1	0,4	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
	Sem rendimento <i>per capita</i>	9,3	9,1	4,5	5,3	4,8	3,4	3,1	6,9	7,2
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Urbano	Até 1/8 SM	4,3	3,0	4,8	4,8	8,0	-	7,2	3,9	4,0
	De 1/8 a 1/4 SM	10,9	8,9	12,2	12,6	14,4	-	14,0	10,2	10,3
	De 1/4 a 1/2 SM	25,4	25,0	27,1	26,3	27,4	-	25,2	25,4	25,4
	De 1/2 a 1 SM	31,5	36,9	33,0	34,8	31,8	-	32,4	35,7	35,0
	De 1 a 2 SM	13,6	14,7	10,0	11,8	10,9	-	11,9	13,6	13,6
	De 2 a 3 SM	3,5	3,5	2,6	1,9	0,5	-	2,3	3,1	3,2
	De 3 a 5 SM	3,0	2,4	2,1	1,1	1,5	-	1,8	2,2	2,3
	De 5 a 10 SM	1,7	1,2	0,7	0,5	0,0	-	0,6	1,0	1,1
	De 10 ou mais SM	0,5	0,3	0,4	0,0	0,0	-	0,1	0,3	0,3
	Sem rendimento <i>per capita</i>	5,6	4,2	7,1	6,2	5,5	-	4,6	4,7	4,8
	Total	100	100	100	100	100	-	100	100	100
Total	Até 1/8 SM	6,0	4,1	5,3	6,5	7,8	2,9	8,7	5,1	5,2
	De 1/8 a 1/4 SM	13,8	10,5	14,7	16,6	15,2	14,0	15,2	12,2	12,5
	De 1/4 a 1/2 SM	26,5	25,9	28,3	28,7	28,4	32,6	26,4	26,6	26,5
	De 1/2 a 1 SM	30,2	35,4	31,8	32,0	31,0	40,9	31,1	34,1	33,4
	De 1 a 2 SM	10,6	12,6	8,8	8,1	10,3	6,0	10,5	11,5	11,3
	De 2 a 3 SM	2,5	2,8	2,3	1,4	1,6	0,1	1,9	2,5	2,5
	De 3 a 5 SM	2,2	1,9	1,7	0,7	0,6	0,0	1,5	1,7	1,8
	De 5 a 10 SM	1,2	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	0,5	0,8	0,8
	De 10 ou mais SM	0,4	0,2	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3
	Sem rendimento <i>per capita</i>	6,7	5,6	6,2	5,6	5,0	3,4	4,1	5,4	5,6
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Apenas para os domicílios urbanos, há ainda algumas informações que possibilitam estabelecer um cenário sintético do grau de adequação dos domicílios nestes setores, considerando oferta de serviços de saneamento básico e média de pessoas por dormitório.

O Censo Demográfico estabeleceu três categorias para descrever a condição dos domicílios urbanos: *adequado*, quando o domicílio possui rede geral de abastecimento de água, com rede geral de esgoto ou fossa séptica, coleta de lixo por serviço de limpeza e até 2 moradores por dormitório; *semi-adequado*, quando há pelo menos um serviço inadequado; e *inadequado* quando o domicílio tem abastecimento de água proveniente de poço ou nascente ou outra forma, sem banheiro e sanitário ou com escoadouro ligado à fossa rudimentar, vala, rio, lago, mar ou outra forma e lixo queimado, enterrado ou jogado em terreno baldio ou logradouro, em rio, lago ou mar ou outro destino e mais de 2 moradores por dormitório.

Considerando estes critérios, entre os domicílios urbanos da UPGRH, 82,5% são classificados como adequados, 17,2% como semi-adequados e apenas 0,4% como inadequados. A UHP 1 Rio Cricaré registra uma situação positivamente diferenciada das demais, contando com 82,1% das moradias classificadas como adequadas. A maior concentração de moradias semi-adequadas era registrada na UHP 4 Ribeirão Peixe Branco, com 30,3% dos domicílios classificados dessa forma (Quadro 4.29 e Quadro 4.30).

No conjunto da UPGRH, é estimado um total de 3.636 domicílios semi-adequados e 78 inadequados, resultando em uma estimativa de pouco menos de 12 mil pessoas residindo em moradias semi-adequadas ou inadequadas.

Quadro 4.29 - Domicílios estimados segundo as condições de moradia dos domicílios urbanos (2010).

Condições de moradia	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
Moradia Adequada	3.204	12.619	1.947	663	136	0	2.105	17.470	20.674
Moradia Semi-Adequada	983	2.163	537	168	61	0	707	3.636	4.619
Moradia Inadequada	19	42	9	7	4	0	16	78	97
Total	4.206	14.824	2.493	838	201	0	2.828	21.184	25.390

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Quadro 4.30 - Proporção dos domicílios estimados segundo as condições de moradia dos domicílios urbanos (2010).

Condições de moradia	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
	(%)								
Moradia Adequada	76,2	85,1	78,1	79,1	67,7	-	74,4	82,5	81,4
Moradia Semi-Adequada	23,4	14,6	21,5	20,0	30,3	-	25,0	17,2	18,2
Moradia Inadequada	0,5	0,3	0,4	0,8	2,0	-	0,6	0,4	0,4
Total	100	100	100	100	100	-	100	100	100

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Algumas características do entorno dos domicílios localizados em áreas urbanas também foram levantadas por setor censitário, permitindo serem estimadas para o interior da UPGRH. Duas destas características foram selecionadas por serem as mais impactantes em termos de recursos hídricos, conforme Quadro 4.31 e Quadro 4.32.

No conjunto da UPGRH 23,4% das moradias não dispunham de pavimentação em frente ao domicílio, sendo que na UHP 4 Ribeirão Peixe Branco estavam nessa condição 42,8% dos domicílios, enquanto na UHP 2 Rio Cibrão eram apenas 12,6% dos domicílios.

A presença de esgoto a céu aberto no entorno das moradias na UPGRH era estimada em 1,4% dos domicílios em 2010, sendo que a maior proporção dessa condição era registrada na UHP 4 Ribeirão Peixe Branco, com 14,4% dos domicílios e a menor na UHP 1 Rio Cricaré com apenas 0,6%.

Quadro 4.31 - Domicílios estimados segundo características do entorno dos domicílios urbanos (2010).

Condições de moradia	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
Com pavimentação	3.414	10.831	2.178	642	115	0	2.454	16.220	19.634
Sem pavimentação	792	3.993	315	196	86	0	374	4.964	5.756
Total	4.206	14.824	2.493	838	201	0	2.828	21.184	25.390
Com esgoto a céu aberto	197	90	19	25	29	0	132	295	492
Sem esgoto a céu aberto	4.009	14.734	2.474	813	172	0	2.696	20.889	24.898
Total	4.206	14.824	2.493	838	201	0	2.828	21.184	25.390

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Quadro 4.32 - Proporção dos domicílios estimados segundo características do entorno dos domicílios urbanos (2010).

Condições de moradia	Fora da UPGRH	UHP-1 Rio Cricaré	UHP-2 Rio Cibrão	UHP-3 Alto Rio Cotaxé	UHP-4 Ribeirão Peixe Branco	UHP-5 Médio Rio Cotaxé	UHP-6 Baixo Rio Cotaxé - ME	UPGRH	Total
	(%)								
Com pavimentação	81,2	73,1	87,4	76,6	57,2	-	86,8	76,6	77,3
Sem pavimentação	18,8	26,9	12,6	23,4	42,8	-	13,2	23,4	22,7
Total	100	100	100	100	100	-	100	100	100
Com esgoto a céu aberto	4,7	0,6	0,8	3,0	14,4	-	4,7	1,4	1,9
Sem esgoto a céu aberto	95,3	99,4	99,2	97,0	85,6	-	95,3	98,6	98,1
Total	100	100	100	100	100	-	100	100	100

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Ou seja, segundo as informações compiladas, é possível constatar que em 2010 a população residente em domicílios particulares permanentes no interior da UPGRH, apresentavam uma condição

geral boa de saneamento básico, contudo, com concentração de domicílios com baixa renda nas UHPs. A UHP 1 Rio Cricaré, mais populosa da UPGRH, apresenta uma condição positivamente diferenciada entre as UHPs, sendo um importante fator a ser considerado no planejamento.

4.3. ARCABOUÇO LEGAL E MATRIZ INSTITUCIONAL

Este capítulo apresenta a estrutura institucional e legal que condiciona a dinâmica social da Bacia. A partir da identificação dos atores e segmentos setoriais com importância estratégica no processo de mobilização e participação social, são discutidos o potencial de mobilização e os prováveis obstáculos com vistas ao processo de planejamento e gestão de recursos hídricos na bacia.

A seguir será apresentado o sistema de implementação das políticas nacional e regionais de recursos hídricos, de modo a estabelecer um panorama evolutivo da gestão dos recursos hídricos na Bacia, bem como da implementação do sistema e dos instrumentos da política no estado de Minas Gerais.

Tendo como referência o Código Civil de 1916, em 1934, o Decreto 24.643 instituiu o Código de Águas, primeiro instrumento que versa sobre a gestão dos recursos hídricos no Brasil.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), entretanto, foi instituída através da Lei 9.433 somente em 1997, criando o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH). Esse diploma legal configurou um marco de profunda mudança valorativa em relação aos usos múltiplos da água, às prioridades desses usos, ao seu valor econômico, à sua finitude e à participação popular na gestão.

4.3.1. Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) será apresentado a partir de aspectos conceituais e legais, destacando-se as particularidades do estado de Minas Gerais. Serão enunciados os integrantes destes sistemas e os instrumentos que estão à sua disposição, tanto para o planejamento do uso dos recursos hídricos, quanto para a gestão destes.

O SINGREH se fundamenta em um conjunto de conceitos. O primeiro, associado à gestão de recursos hídricos, considera a água um bem ambiental, assegurando-se sua gestão indissociável do contexto ambiental, embora com especificidades. Pelo segundo, a água é também um bem econômico, pois apresenta características de escassez potencial ou efetiva, em função dos usos que dela são feitos, confrontados com sua disponibilidade, tanto em termos de quantidade, como de qualidade.

O terceiro pilar conceitual se apoia nos dispositivos constitucionais que colocam as águas entre os bens do domínio da União e dos estados, sendo, portanto, públicas. A Constituição Federal

de 1988 não fez referência à ocorrência de águas particulares. Assim, pertencem à União os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos do seu domínio, ou que banhem mais de um estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais (art. 20, III). Incluem-se entre os bens dos estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União (art. 26, I).

Dessa forma, por se tratar de um bem público, a gestão da água cabe à União ou ao Estado, os quais, em nome da sociedade, deve garantir sua conservação, prevenindo os riscos que possam afetar a qualidade, quantidade ou acessibilidade a todos os usuários legítimos, arbitrando os conflitos de uso e promovendo a sua racionalização.

As disponibilidades hídricas, portanto, têm sua gestão pautada por ser um bem compartilhado por usos múltiplos e, às vezes, conflitantes, conferindo-lhe um caráter sistêmico, integrando os interessados públicos e privados, mantidas as competências e responsabilidades setoriais.

Pelo caráter universal dos diversos usos dos recursos hídricos e pelas implicações que sua gestão tem com as mais variadas atividades da sociedade, os sistemas de gerenciamento de recursos hídricos, federal e das unidades da federação, devem contemplar a participação direta dos atores sociais envolvidos, em todos os passos dos processos de planejamento e de ação, considerando que há um elenco de competências e de direitos complementares distribuídos entre órgãos de governo, usuários de água e representações da sociedade.

Por esta característica de confluência de processos naturais e sociais, a bacia hidrográfica, sendo a unidade física de distribuição da água na natureza, é também a unidade de gestão adotada pelo sistema.

A Constituição Federal (CF) estabelece, ainda, que à União compete "instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direito de seu uso" (art. 21, XIX).

A partir da CF/1988, ocorreram, tanto na esfera federal quanto na das unidades da federação, a elaboração e a implementação de uma série de normas legais disciplinadoras dos usos e da gestão deste recurso, consolidando o arcabouço jurídico que ampara a Política Nacional, bem como as políticas estaduais e distrital de recursos hídricos.

Aos poucos foram surgindo e sendo institucionalizados os Sistemas Estaduais de Recursos Hídricos (SERH), geralmente muito alinhados, em escala regional, ao Sistema Nacional, seus princípios e arcabouço, adaptando-o às peculiaridades locais. Em cada caso, a legislação fornece



diretrizes básicas para a gestão dos recursos hídricos e estabelece instrumentos para o planejamento e a gestão das águas, atendendo, no mínimo, ao estabelecido no Sistema Nacional e nunca conflitando com ele.

No âmbito nacional, a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, sendo considerada uma das mais modernas e abrangentes do mundo.

A Lei sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos, como destacado anteriormente, baseia-se nos seguintes fundamentos (art. 1º):

- I. A água é um bem de domínio público;
- II. A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III. Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV. A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V. A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI. A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.
- Os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos são (art. 2º):
 - I. Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
 - II. A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
 - III. A prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

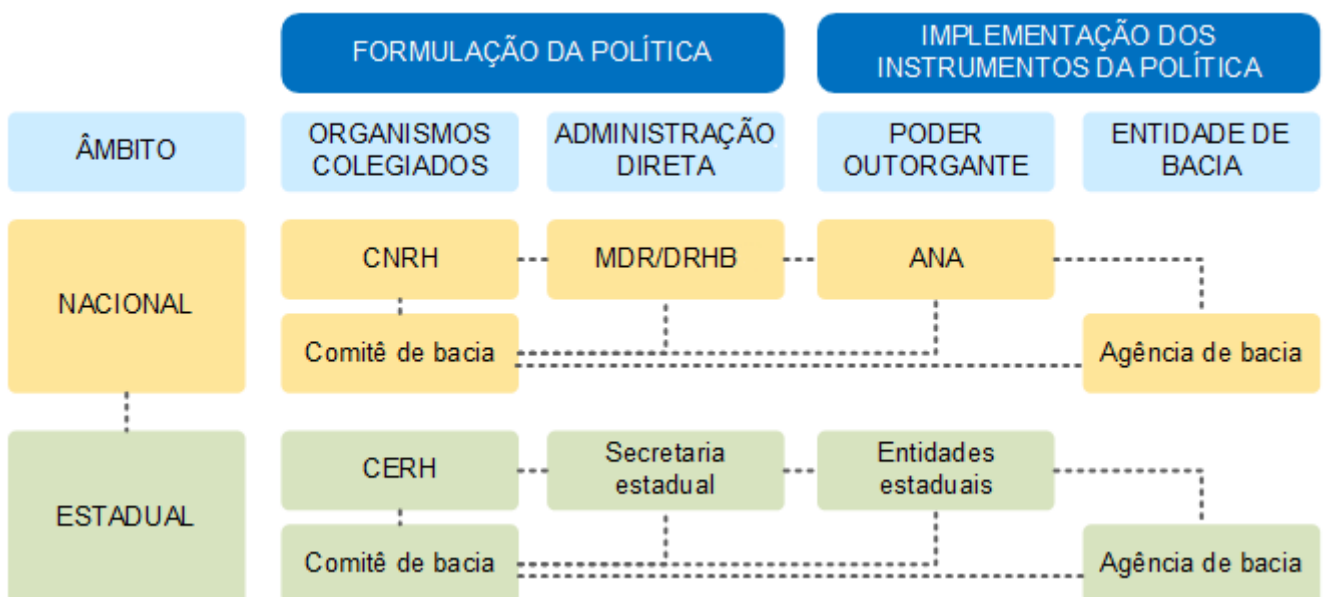
São as diretrizes gerais de ação para implementação da Política (art. 3º):

- I. A gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- II. A adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
- III. A integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

- IV. A articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;
- V. A articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;
- VI. A integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.
- São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (art. 5º):
 - I. Os Planos de Recursos Hídricos;
 - II. O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
 - III. A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
 - IV. A cobrança pelo uso de recursos hídricos;
 - V. O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

A Figura 4.6 apresenta o Organograma do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos no âmbito Nacional.

Figura 4.6 - Organograma do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.



Fonte: adaptado de ANA (2018); Lei Federal nº 13.844/2019.

A gestão de recursos hídricos, institucionalmente, é parte integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), o qual foi instituído pela lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), regulamentada pelo Decreto 99.274, de 06 de junho de 1990. O SISNAMA é constituído pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e pelas Fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental.



O Ministério do Meio Ambiente (MMA), criado em novembro de 1992, tem como missão promover a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na implementação de políticas públicas, de forma transversal e compartilhada, participativa e democrática, em todos os níveis e instâncias de governo e sociedade.

O MMA teve a sua estrutura regimental regulamentada pelo Decreto 9.672, de 2 de janeiro de 2019 que estabeleceu nova estrutura organizacional. Porém, neste item serão citados apenas os órgãos vinculados ao sistema de recursos hídricos. Entre os órgãos colegiados, podemos citar: Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA e Conselho Nacional de Recursos Hídricos; e entre as entidades vinculadas estão o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é um colegiado representativo de cinco setores, a saber: órgãos federais, estaduais e municipais, setor empresarial e sociedade civil, os quais contam com representação no Plenário. Recentemente, também, o Conama teve suas representações alteradas, refletindo a política do atual governo federal em relação ao setor de meio ambiente.

As principais competências do CONAMA são: estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades poluidoras; estabelecer normas e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vista ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos; estabelecer sistemática de monitoramento, avaliação e cumprimento das normas ambientais; incentivar a criação, a estruturação e o fortalecimento institucional dos Conselhos Estaduais e Municipais de Meio Ambiente e gestão de recursos ambientais e dos Comitês de Bacia Hidrográfica; e promover a integração dos órgãos colegiados de meio ambiente; entre outras.

O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) foi instituído pela Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, e tem como principal função executar as políticas nacionais de meio ambiente nas atribuições federais permanentes por meio de uma gestão compartilhada. Seu objetivo principal é preservar a qualidade ambiental do país. O IBAMA é responsável, também, pelo controle e fiscalização, especialmente no licenciamento ambiental, de empreendimentos potencialmente geradores de impacto ambiental; nos recursos naturais renováveis e ecossistemas; na pesquisa, divulgação; e desenvolvimento sustentável.

O IBAMA, em 2007, teve parte de suas atribuições transferidas para o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, criado pela Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007, tendo como principal missão administrar as unidades de conservação (UC) federais, executando as ações

da política nacional de unidades de conservação, podendo propor, implantar, gerir, proteger, fiscalizar e monitorar as UC instituídas pela União.

O Instituto também tem a função de executar as políticas de uso sustentável dos recursos naturais renováveis e de apoio ao extrativismo e às populações tradicionais nas unidades de conservação federais de uso sustentável, além de fomentar e executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade e exercer o poder de polícia ambiental para a proteção das unidades de conservação federais.

Ainda no âmbito do SISNAMA, o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) foi criado pela Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, com a missão de contribuir, como agente financiador, por meio da participação social, para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente. Trata-se de importante fonte para custear iniciativas voltadas a aspectos socioambientais normalmente não atendidos por programas voltados para áreas específicas, tais como saneamento, unidades de conservação, ou outras.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH foi criado através da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, a mesma que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, sendo vinculado originalmente ao MMA, contudo, atualmente, encontra-se vinculado ao Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR e é regido pelo Decreto nº 10.000, de 3 de setembro de 2019. Dessa forma, segundo o seu art. 35, compete ao CNRH:

- I - promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos setores usuários;
- II - arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos existentes entre Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;
- III - deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos estados em que serão implantados;
- IV - deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos ou pelos Comitês de Bacia Hidrográfica;
- V - analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Nacional de Recursos Hídricos;
- VI - estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VII - aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos;

- VIII - (VETADO)
- IX - acompanhar a execução e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- X - estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso.
- XI - zelar pela implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB);
- XII - estabelecer diretrizes para implementação da PNSB, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB);
- XIII- apreciar o Relatório de Segurança de Barragens, fazendo, se necessário, recomendações para melhoria da segurança das obras, bem como encaminhá-lo ao Congresso Nacional.”

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos, embora a União e os estados sejam os responsáveis pela gestão de recursos hídricos, seu caráter de bem de uso múltiplo e de participação social na gestão é contemplado na Política Nacional na figura dos Comitês de Bacia Hidrográfica.

A Lei Federal 9.433/97 estabelece as seguintes atribuições aos comitês de bacia, conforme o artigo 38, que diz: “Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação”:

- I - Promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;
- II - Arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;
- III - Aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;
- IV - Acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- V - Propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;
- VI - Estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;
- VII - Estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.



O Artigo 38 desta Lei, cita ainda, em seu parágrafo único que “Das decisões dos Comitês de Bacia Hidrográfica caberá recurso ao Conselho Nacional ou aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com sua esfera de competência”.

Posteriormente à Lei 9.433/1997, o processo de institucionalização do Sistema Nacional contou com outros dispositivos legais importantes, tais com a Lei 9.984, de 17 de julho de 2000, a qual criou a Agência Nacional de Águas - ANA³, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Compete à ANA criar condições técnicas para implementar a Lei 9.433/1997, o que implica em promover a gestão descentralizada e participativa, em sintonia com os órgãos e entidades que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; implantar os instrumentos de gestão previstos naquela, dentre os quais, a outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos, a cobrança pelo uso da água e a fiscalização desses usos; e ainda, buscar soluções adequadas para dois graves problemas do país, a saber, as secas prolongadas (especialmente no Nordeste) e a poluição dos rios. A Agência é uma autarquia sob regime especial, com autonomia administrativa e financeira, inicialmente vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, sendo que em janeiro de 2019 foi transferida para o Ministério do Desenvolvimento Regional, registrando um movimento de redefinição do MMA no atual governo federal.

A Lei 10.881, de 9 de junho de 2004, refere-se aos contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos do domínio da União.

Sendo assim, a Lei 9.433/1997, está em plena implementação, a qual, em conjunto com a Lei 9.984 de 2000 – que criou a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – constituem-se nos lastros da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil.

Posteriormente, o Decreto Federal nº 6.101/2007 criou a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU, substituída na sequência pela Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental – SRHQ e, com a mudança da “agenda da água” para o Ministério do Desenvolvimento Regional, pela Secretaria Nacional de Segurança Hídrica - SNSH, cujo Departamento de Recursos Hídricos e Revitalização de Bacias Hidrográficas (DRHB) atua como Secretaria-Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Na área de recursos hídricos, destaca-se pela elaboração inicial do Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH, um amplo pacto em torno do fortalecimento do Sistema Nacional de

³ A partir de julho de 2020, a Agência Nacional de Águas passou a ser denominada Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, de acordo com o novo marco do saneamento básico (Lei N° 14.026/2020).

Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH e da gestão sustentável das águas no Brasil, coordenado pela Secretaria. O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) é um instrumento de gestão multidisciplinar, dinâmico, flexível, participativo e permanente, aprovado em 2006, pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (Resolução CNRH nº 58 de 30 de janeiro de 2006), para fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e a atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SINGREH. O PNRH passou por revisão em 2010/2011, quando foram definidas as prioridades para o período 2012-2015, e por segunda revisão em 2015/2016, que definiu as prioridades para 2016-2020. O PNRH envolve uma rede de instituições e ações a fim de alcançar seus objetivos principais, relacionados sobretudo à melhoria das disponibilidades hídricas, à redução dos conflitos pelo uso da água e dos eventos hidrológicos críticos e à valorização da água como um bem socioambiental relevante.

O PNRH envolve uma rede de instituições e ações a fim de alcançar seus objetivos principais, relacionados sobretudo à melhoria das disponibilidades hídricas, à redução dos conflitos pelo uso da água e dos eventos hidrológicos críticos e à valorização da água como um bem socioambiental relevante.

Complementarmente ao sistema de gestão ambiental, destaca-se como órgão de controle e fiscalização o Ministério Público, com atribuições exclusivas em relação ao sistema de gestão ambiental e de recursos hídricos (atua em diversas áreas de interesse público), mas que tem apresentado destacada atuação nesta área, especialmente quando outros atores não dispõem de organização e força institucional para exercer suas atribuições de controle e fiscalização. A principal atribuição do Ministério Público é a defesa da ordem jurídica, ou seja, o zelo pela observância e pelo cumprimento da lei.

O MP atua na defesa do patrimônio nacional, do patrimônio público e social, do patrimônio cultural, do meio ambiente, dos direitos e interesses da coletividade, especialmente das comunidades indígenas, da família, da criança, do adolescente e do idoso. Cabe à sua esfera de interveniência a defesa dos interesses sociais e individuais indisponíveis e o controle externo da atividade policial. O MP possui autonomia na estrutura do estado, não pode ser extinto ou ter as atribuições repassadas a outra instituição. Os procuradores e promotores têm a independência funcional assegurada pela Constituição.

O Ministério Público possui representação tanto na esfera federal quanto das unidades da federação, constituindo-se na atualidade em uma das instituições mais atuantes na denúncia e fiscalização do cumprimento da legislação no país, com destacada atuação na área de meio ambiente.



4.3.2. Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH)

Todos os estados e o Distrito Federal têm legislação própria para gestão dos recursos hídricos do seu domínio. Com a implementação e consolidação do sistema de gestão das águas do domínio da União, que tem implicação com os do domínio dos estados, e a progressiva regulamentação dos dispositivos legais instituídos, a tendência é que venha a se consolidar o verdadeiro sistema nacional de gestão dos recursos hídricos, embora ainda parem dúvidas sobre o ritmo e a eficácia final deste processo.

A seguir será apresentado o a estrutura institucional de gerenciamento dos recursos hídricos no estado de Minas Gerais, identificando os principais atores institucionais e seus papéis.

A Constituição do Estado de Minas Gerais, de 21 de setembro de 1989, na Seção VI, versa sobre a Política Hídrica e Minerária. O art. 249 ressalta que “a política hídrica e minerária executada pelo Poder Público se destina ao aproveitamento racional, em seus múltiplos usos, e à proteção dos recursos hídricos e minerais, observada a legislação federal” (vide Lei 13.199, de 29/1/1999.).

O art. 250 ressalta os preceitos que o poder público deve observar, por meio de sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos e sistema estadual de gerenciamento de recursos minerários, para assegurar a efetividade do objetivo do artigo anterior:

- I – Adoção da bacia hidrográfica como base de gerenciamento e de classificação dos recursos hídricos; (Vide Lei nº 13.771, de 11/12/2000.)
- V – Fomento das práticas náuticas, de pesca desportiva e de recreação pública em rios de preservação permanente; (Vide Lei nº 14.181, de 17/1/2002.)
- VI – Fomento à pesquisa, à exploração racional e ao beneficiamento dos recursos minerais do subsolo, por meio das iniciativas pública e privada;
- VII – Adoção de instrumentos de controle dos direitos de pesquisa e de exploração dos recursos minerais e energéticos;
- VIII – Adoção de mapeamento geológico básico, como suporte para o gerenciamento e a classificação de recursos minerais;
- IX – Democratização das informações cartográficas, de geociências e de recursos naturais;
- X – Estímulo à organização das atividades de garimpo, sob a forma de cooperativas, com vistas à promoção socioeconômica de seus membros, ao incremento da produtividade e à redução de impactos ambientais decorrentes dessa atividade.



- § 1º – Para a execução do gerenciamento previsto no inciso I, o estado instituirá circunscrições hidrográficas integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, na forma da lei.
- § 2º – Para preservação dos recursos hídricos do estado, a lei estabelecerá as hipóteses em que será exigido o lançamento de efluentes industriais a montante do ponto de captação.
- § 3º – Para cumprimento do disposto no inciso V, a lei instituirá sistema estadual de rios de preservação permanente. (Parágrafo regulamentado pela Lei 15.082, de 27/4/2004.)

Em seu art. 251, a Constituição ressalta que “a exploração de recursos hídricos e minerais do estado não poderá comprometer os patrimônios natural e cultural, sob pena de responsabilidade, na forma da lei.” (Artigo regulamentado pela Lei 13.199, de 29/1/1999).

A Lei Estadual 13.199, de 29 de janeiro de 1999, regulamentada pelo Decreto 41.578, de 8 de março de 2001, institui a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH) do estado de Minas Gerais atuando em conformidade com a legislação federal.

Esta Lei adota os instrumentos do Sistema Nacional, e acrescenta disposições, de acordo com as peculiaridades de Minas Gerais, tais como: o plano estadual de recursos hídricos; os planos diretores de recursos hídricos de bacias hidrográficas; o rateio de custos das obras de uso múltiplo e as penalidades.

Segundo a Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, o Sistema Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA) tem a finalidade de conservar, preservar e recuperar os recursos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade ambiental do Estado. Segundo a referida lei, o SISEMA integra o Sistema Nacional do Meio Ambiente, criado pela Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, criado pela Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e atua por meio da articulação coordenada dos seguintes órgãos e entidades que o integram:

- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).
- Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM).
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG).
- Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM).
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM).

- Instituto Estadual de Florestas (IEF).
- Núcleos de gestão ambiental das demais Secretarias de Estado.
- Polícia Ambiental da Polícia Militar de Minas Gerais.
- Comitês de bacias hidrográficas.
- Agências de bacias hidrográficas e entidades a elas equiparadas.

Integram a área de competência da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD):

Por subordinação administrativa, os seguintes conselhos:

- Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM).
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG).

Por vinculação:

- Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM).
- Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário de Minas Gerais (ARSAE-MG)
- Autarquias: Instituto Estadual de Florestas (IEF) e Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM).

A SEMAD foi criada através da Lei 11.903, de 06 de setembro de 1995. Segundo o Art. 42 da Lei nº 23.304, de 30 de maio de 2019, que estabelece a estrutura orgânica do Poder Executivo e dá outras providências, a SEMAD é o órgão responsável por implementar e acompanhar as políticas públicas para a conservação, a preservação e a recuperação dos recursos ambientais, e tem como competência planejar, elaborar, deliberar, coordenar, gerir e supervisionar as ações setoriais a cargo do Estado.

O Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) foi criado em 1977, como Comissão de Política Ambiental e tornou-se o Conselho Estadual em 1987 sendo, atualmente, órgão normativo, colegiado, consultivo e deliberativo, subordinado à SEMAD, regulamentado pelo Decreto nº 46.953, de 23 de fevereiro de 2016.

Tem por finalidade deliberar sobre diretrizes, políticas, normas regulamentares e técnicas, padrões e outras medidas de caráter operacional, para preservação do meio ambiente e dos recursos ambientais, bem como sobre a sua aplicação, pela SEMAD, por meio das entidades a ela vinculadas, dos demais órgãos seccionais e locais.



Sua estrutura, fundamentada em sistema colegiado, consagrou a fórmula do gerenciamento participativo, inovando o modo de organização de conselhos governamentais e a própria elaboração de políticas públicas.

Exercendo o papel de órgão colegiado do sistema ambiental estadual, é responsável pela deliberação e normatização das políticas públicas formalizadas pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA).

A Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) é um dos órgãos seccionais de apoio do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e atua vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).

A FEAM foi instituída pela Lei nº 9.525, de 29 de dezembro de 1987, e seu estatuto apresentado no Decreto nº 47.760, de 20 de novembro de 2019, e tem a finalidade de executar a política de proteção, conservação e melhoria da qualidade ambiental, no que concerne à gestão do ar, do solo e dos resíduos sólidos, bem como de prevenção e de correção da poluição ou da degradação ambiental provocada pelas atividades industriais, minerárias e de infraestrutura; promover e realizar ações, projetos e programas de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologias ambientais; e apoiar tecnicamente as instituições do SISEMA, visando à preservação e à melhoria da qualidade ambiental no Estado.

O Instituto Estadual de Florestas (IEF) é autarquia vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Foi criada pela Lei nº 2.606, de 5 de janeiro de 1962 e, sendo regulamentada pelo Decreto 47.892, de 23 de março de 2020.

O IEF tem por finalidade executar a política florestal do Estado e promover a preservação e a conservação da fauna e da flora, o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais renováveis e da pesca, bem como a realização de pesquisas em biomassa e biodiversidade.

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG) é regido pelo Decreto nº 46.501, de 5 de maio de 2014. Tem como objetivo “promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos recursos hídricos do estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos”.

O CERH-MG editou inúmeras deliberações que devem ser observadas durante a criação de planos de bacia:

- Deliberação Normativa CERH - MG nº 09, de 16 de junho de 2004 - Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais.

- Deliberação Normativa n. 54, de 09 de maio de 2017 - Dispõe sobre critérios e diretrizes gerais para a elaboração dos Planos Diretores de Bacias Hidrográficas, bem como mecanismos e critérios de acompanhamento de sua implantação e dá outras providências.
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008 - Dispõe sobre classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 05, de 14 de setembro de 2017 - Estabelece diretrizes e procedimentos para a definição de áreas de restrição e controle do uso das águas subterrâneas e dá outras providências.
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 06, de 14 de setembro de 2017 - Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento de corpos de água superficiais, e dá outras providências.

O CERH está organizado em Presidência, Plenária, Secretaria Executiva e quatro Câmaras Técnicas: Câmara Institucional e Legal (CTIL); Câmara de Planos (CTPLAN); Câmara de Instrumentos de Gestão (CTIG) e Câmara dos Contratos de Gestão (CTCG).

A Lei Estadual nº 12.584, de 17 de julho de 1997, alterou a denominação do Departamento de Recursos Hídricos do estado de Minas Gerais (DRH/MG), para Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e dispõe sobre sua reorganização. O IGAM foi regulamentado através do Decreto nº 47.866, de 19 de fevereiro de 2020.

Segundo a Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, que dispõe sobre o SISEMA e dá outras providências, "o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) é entidade gestora do SEGRH-MG, e tem por finalidade desenvolver e implementar a política estadual de recursos hídricos, competindo-lhe:"

- I – disciplinar, em caráter complementar, coordenar e implementar o controle e a avaliação dos instrumentos da política estadual de recursos hídricos;
- II – controlar e monitorar os recursos hídricos e regular seu uso;
- III – promover e prestar apoio técnico à criação, à implantação e ao funcionamento de comitês de bacias hidrográficas, de agências de bacias hidrográficas e de entidades a elas equiparadas;



- IV – outorgar o direito de uso dos recursos hídricos de domínio do Estado, bem como dos de domínio da União, quando houver delegação, ressalvadas as competências dos comitês de bacias hidrográficas e do CERH-MG;
- V – arrecadar, distribuir e aplicar as receitas auferidas com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado;
- VI – implantar e operar as redes hidrometeorológica, sedimentométrica e de qualidade das águas superficiais e subterrâneas, próprias ou de outras instituições, em articulação com órgãos e entidades públicos ou privados integrantes ou usuários das referidas redes;
- VII – promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de eventos hidrológicos críticos, em articulação com os órgãos e entidades responsáveis pela proteção e defesa civil;
- VIII – fiscalizar as barragens de acumulação destinadas à preservação de água, bem como definir as condições de operação dos reservatórios;
- IX – atuar de forma articulada com os órgãos e entidades outorgantes da União e dos estados limítrofes a Minas Gerais para a gestão de bacias hidrográficas compartilhadas;
- X – elaborar e manter atualizados o cadastro de usuários de recursos hídricos e o de infraestrutura hídrica;
- XI – realizar previsão de tempo e clima;
- XII – exercer atividades correlatas.

As Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAM) tem a finalidade de planejar, supervisionar, orientar e executar as atividades relativas à Política Estadual de Proteção do Meio Ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos formuladas e desenvolvidas pela SEMAD dentro de suas áreas de abrangência territorial. Apoia técnica e administrativamente as Unidades Regionais Colegiadas do COPAM em suas áreas de jurisdição. Ao todo, este órgão possui nove regionais: Alto São Francisco, Central Metropolitana, Leste Mineiro, Jequitinhonha, Sul de Minas, Noroeste de Minas, Norte de Minas, Triângulo Mineiro e Zona da Mata.

Para orientar as ações relacionadas à aplicação da Política Estadual de Recursos Hídricos, foram identificadas e definidas Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos no estado (UPGRH). As unidades de planejamento, que são físico-territoriais, identificadas dentro das bacias hidrográficas do estado, apresentam uma identidade regional caracterizada por aspectos físicos, socioculturais, econômicos e políticos.

Essas unidades têm como objetivo:



- Identificação de áreas específicas para embasar a implantação de instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos e a gestão descentralizada desses recursos;
- Orientação do planejamento da formação dos comitês de bacia e outras formas de organização dos usuários da água;
- Referência para elaboração de planos diretores, programas de desenvolvimento e outros estudos regionais.
- Contribuição no planejamento de outras ações do Estado.

Os códigos foram dados a partir das bacias hidrográficas de rios do domínio da União: Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (SF), Bacia do Rio Paranaíba (PN), Bacia do Rio Grande (GD), Bacia do Rio Doce (DO), Bacia do Rio Jequitinhonha (JQ), Bacia do Rio Paraíba do Sul (PS), Bacia do Rio Pardo (PA), Bacia do Rio São Mateus (SM), Bacia do Rio Mucuri (MU), Bacias do Leste, Bacia dos rios Piracicaba/Jaguari (PJ1).

Conforme previsto na legislação, cabe aos Comitês de Bacia Hidrográfica o papel chave na aproximação com as demandas da sociedade e na consulta e deliberação de questões relevantes para as bacias.

Os comitês de bacias hidrográficas (CBH) são a base da gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos no Brasil e nas unidades da federação. Segundo IGAM (2020), os CBHs se configuram como um local onde “o poder público (municipal e estadual), os usuários de água (indústria, mineração etc.) e a sociedade civil discutem, negociam e deliberam sobre a gestão local das águas, utilizando-se de instrumentos técnicos de gestão, de negociação de conflitos e da promoção dos usos múltiplos da água.”

Dentre as competências dos Comitês estão:

- Promover o debate sobre as questões hídricas;
- Arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados com o uso da água;
- Aprovar e acompanhar a execução do plano de recursos hídricos da bacia;
- Estabelecer mecanismos de cobrança pelo uso da água, sugerindo valores a serem cobrados;
- Aprovar os planos de aplicação de recursos oriundos da cobrança;
- Aprovar as outorgas de direito de uso da água para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor.



O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus foi criado pelo Decreto nº 45.184, de 28 de setembro de 2009. O CBH São Mateus possui 40 conselheiros, dentre titulares e suplentes. O CBH São Mateus (logomarca na Figura 4.7) dispõe de um endereço na internet, mas a página está indisponível: <http://www.cbhsaomateus.com.br/>. O CBH possui página em rede social (Facebook), no seguinte endereço: <https://www.facebook.com/cbhsaomateus1/>. O CBH São Mateus também é recorrente em busca textuais, demonstrando relevância social em sua área de atuação.

Figura 4.7 - Logomarca do CBH São Mateus.



Fonte: CBH São Mateus (2020).

Tema recorrente nas reuniões do CBH São Mateus, e que certamente estará na pauta do Plano Diretor de Recursos Hídricos, são as ações de educação ambiental e reflorestamento.

As Agências de Bacias Hidrográficas são unidades executivas descentralizadas de apoio aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica, destinadas a prestar-lhes suporte administrativo, técnico e econômico. As agências de bacias são instituídas pelo estado por meio de decreto do Poder Executivo, mediante autorização legislativa.

Enquanto as agências de bacias não são criadas, a legislação estadual permite que as associações ou consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas ou as associações regionais, locais ou multissetoriais de usuários de recursos hídricos, legalmente constituídas, sejam a elas equiparadas para o exercício de suas funções, competências e atribuições relacionadas no artigo 45 da Lei nº 13.199 de 1999.

O SEGRH-MG prevê a criação de Agências de Bacia Hidrográfica, com a função de subsidiar e atender tecnicamente as demandas de controle e tomada de decisão acerca da gestão de recursos hídricos, bem como uma sistemática de enquadramento dos corpos hídricos em classes de qualidade, com relação às quais deverão ser coerentes os usos correntes nas respectivas bacias, bem como o sistema de outorgas e cobrança da água.

Conforme disposto no Decreto Estadual nº. 47.633/2019, a equiparação de uma entidade a agência de bacia hidrográfica deve ser solicitada ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG, mediante proposta fundamentada, apresentada por um ou mais comitês. Além disso, é necessário o encaminhamento de relatório técnico e administrativo elaborado pelo IGAM que comprove a capacidade financeira desse(s) comitê(s) para suportar as despesas de implantação e de custeio para

manutenção da entidade equiparada e da rede de monitoramento da água. Deve ser observado o limite legal de 7,5% de aplicação dos recursos arrecadados com a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na(s) Bacia(s).

Complementarmente ao sistema de gestão ambiental estadual, o Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG) tem o mesmo campo de atuação do MP federal.

Também na esfera de controle e fiscalização, porém com atribuições de uso da força para fins de aplicação da lei, existem as Polícias Ambientais dos estados. A Polícia Militar Ambiental existe atualmente em 25 dos 27 estados da federação brasileira, além do Distrito Federal. A Polícia Militar de Minas Gerais conta com a divisão de Polícia Ambiental (PMAmb), com a incumbência de executar as atividades de controle e fiscalização dos recursos ambientais do estado. É de sua competência, também, planejar e executar programas e projetos de educação e extensão ambiental e de comunicação social.

A Lei Estadual nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005, modificada pelas leis nº 16.315 de 2006, nº 16.908 de 2007, nº 18.024 de 2009 e Lei nº 20.311, de 27 de julho de 2012; e regulamentada pelo Decreto 45.230 de 2009, modificado pelo Decreto 45.910, de 8 de fevereiro de 2012, institui o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do estado de Minas Gerais (FHIDRO).

O Fundo tem por objetivo dar suporte financeiro à programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos, inclusive os ligados à prevenção de inundações e o controle da erosão do solo, em consonância com as Leis Federais 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e com a Lei Estadual 13.199, de 29 de janeiro de 1999.

O FHIDRO admite modalidades de recursos reembolsáveis e não-reembolsáveis, sempre prevendo contrapartida do proponente. Os responsáveis pela administração do FHIDRO são: a SEMAD que exerce as funções de gestor e de agente executor do FHIDRO, bem como de mandatária do estado para a liberação de recursos não reembolsáveis; o BDMG (Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais), agente financeiro do estado para contratar operação de financiamento com recursos do FHIDRO e para efetuar a cobrança dos créditos concedidos; o IGAM, responsável pela Secretaria Executiva do FHIDRO (Protocolo, análise técnica, social e ambiental dos projetos). A SEMAD, em conjunto com o BDMG, define a proposta orçamentária anual do FHIDRO e as diretrizes de aplicação de seus recursos. Sua principal fonte de recursos é constituída por 50% da cota destinada ao estado a título de compensação financeira por áreas inundadas por reservatórios para a geração de energia elétrica, entre diversas outras.

4.3.3. Sistemas Municipais de Meio Ambiente

No âmbito municipal, o órgão público responsável pela fiscalização, controle e a avaliação das ações relativas à preservação e conservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado, incluindo os recursos hídricos, são as Secretárias de Meio Ambiente, que, em algumas regiões, está vinculado à Secretaria da Agricultura ou correlatas.

Com a instituição da Política Nacional do Meio Ambiente e Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), através da Lei Federal nº 6.938/1981, não se registram avanços em nível municipal, que poderiam ser verificados, por exemplo, com a instituição de sistemas municipais de meio ambiente.

Observa-se que a implantação dos sistemas municipais e sua operacionalização é necessária à aplicação de uma política ambiental eficiente, posto que essa depende de completude que só pode ser alcançada a partir do compartilhamento e integração entre os entes da federação, a saber: União, Estado e Municípios. Esse cenário de integração e compartilhamento da gestão ambiental é condição para o efetivo exercício do dever de proteção do meio ambiente, conforme estabelecido no Art. 23 da Constituição Federal. Especialmente com o avanço da municipalização dos processos de licenciamento ambiental.

É nesse contexto, da municipalização do licenciamento, que o Sistema Municipal do Meio Ambiente se torna necessário, pois esse se constitui de órgão ambiental municipal (Secretaria, Diretoria, Departamento), composto por profissionais legalmente habilitados para o licenciamento e fiscalização das atividades de impacto local. Além disso, esse devem participar do funcionamento do Conselho Municipal do Meio Ambiente e do Fundo Municipal do Meio Ambiente, na forma da Resolução CONAMA 237/97 e outros instrumentos legais e infralegais pertinentes. Essa estrutura deve compor a estrutura orgânica municipal de forma que a proteção ao meio ambiente possua estrutura própria na administração pública como outras políticas públicas, à exemplo da saúde e educação.

A Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, estabelece diretrizes gerais da política urbana. No Art. 41, estatui que o plano diretor é obrigatório para cidades que tenham mais de vinte mil habitantes.

Alguns municípios da bacia possuem a Secretaria de Agricultura separada da Secretaria de Meio Ambiente. Num âmbito geral, esta Secretaria, normalmente instituída na Lei Orgânica, tem como premissa o planejamento, organização, coordenação, execução, controle e avaliação das ações relativas à agropecuária, ao desenvolvimento rural, à promoção e ao fomento da indústria e comércio.

As Secretarias Municipais de Meio Ambientes presentes nos municípios da Bacia têm como premissa, num âmbito geral, o planejamento, a organização, coordenação, execução, o controle e a avaliação das ações relativas à preservação e conservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como desenvolver atividades direcionadas à formulação de políticas públicas de sustentabilidade.

A descrição da estrutura municipal relacionada à gestão de recursos hídricos é apresentada no item de Política Urbana neste relatório.

4.3.4. Planos de Recursos Hídricos

Os Planos de Recursos Hídricos, tanto no âmbito nacional, como estaduais ou de Bacia, são instrumentos de planejamento estratégico das respectivas regiões de abrangência, destacando-se o caráter participativo durante a sua elaboração, conforme previsto na Lei.

Planos de Recursos Hídricos são de grande importância, pois estabelecem diretrizes que norteiam as políticas públicas, bem como a definição dos investimentos que serão necessários para reverter danos causados pelo uso inadequado da água, prevenindo também a sua escassez.

Preconizados pela Lei 9.433/1997, os Planos de Recursos Hídricos se constituem em planos diretores para fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento destes.

Pela lei federal, os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e devem ter o seguinte conteúdo mínimo (art. 7º):

- I. Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
- II. Análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
- III. Balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
- IV. Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- V. Medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
- VI. VETADO
- VII. VETADO
- VIII. Prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;

- IX. Diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- X. Propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.”

A Resolução CNRH nº 145, de 12 de dezembro de 2012, baseada na Lei 9.433/1997, estabelece as diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas, sendo que os planos devem ser constantemente aprimorados, atualizados, corrigidos e aprofundados, na medida das possibilidades e das demandas, constituindo-se em processo permanente de planejamento.

Neste contexto, os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH), integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, exercem papel decisivo na elaboração dos Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERHs), já que a eles cabe aprová-los e acompanhar a sua implementação, assim como os Comitês de Bacia, os quais têm este papel no plano da respectiva bacia.

A elaboração dos planos é, também, apoiada pela participação ampla da sociedade, buscando refletir seus anseios quanto ao uso, controle e proteção das águas doces (subterrâneas e superficiais), estuarinas e litorâneas, conforme as características de cada bacia. Desse modo, a implementação dos Planos de Recursos Hídricos, é vital, como base orientadora da continuidade e garantia da política pública de gestão de recursos hídricos.

Outro instrumento de gestão, que concretiza o controle público da repartição da água pelos diferentes usuários, é a outorga do uso, por parte do estado.

Por se tratar de bem público, a utilização dos recursos hídricos depende de outorga, por parte do Poder Público, ressalvadas as dispensas legais. Trata-se de instrumento clássico de controle, que desempenha importante papel social para a garantia do acesso universal à água.

No caso de rios de domínio da União, a autorização é outorgada pela ANA, sendo que nos rios do domínio dos estados, o outorgante é o órgão gestor de recursos hídricos estadual.

O reconhecimento do valor econômico da água contribui para a cobrança pelo seu uso, como instrumento de racionalização, e geração de recursos financeiros, por parte dos usuários (e com o controle destes), para emprego em ações voltadas à gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica em que são gerados. Desta forma, constitui-se a cobrança no mecanismo complementar de gestão dos recursos hídricos do sistema.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), previsto na Lei 13.199/99, estabelece os princípios básicos e diretrizes para o planejamento e o controle adequado do uso da água no Estado



de Minas Gerais, bem como orienta a integração entre a gestão de recursos hídricos e as políticas setoriais, como a de agricultura e saneamento, além de articular os planos diretores das bacias hidrográficas com o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos foi concluído em 2010 e aprovado neste mesmo ano pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos conforme Deliberação CERH/MG nº 260, de 26 de novembro de 2010, e pelo Governo de Minas por meio do Decreto nº 45.565, de 22 de março de 2011. Este documento possui a seguinte estrutura:

- Volume 1 - Aspectos Estratégicos para a Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais;
- Volume 2 - Instrumentos para a Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais;
- Volume 3 - Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais (SEGRH/MG);
- Volume 4 - Marco Lógico, Organização e Detalhamento dos Componentes e Programas de Ações Instrumentais, Institucionais, Estruturais e de Gerenciamento Executivo;
- Volume 5 - Edição do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (PERH/MG).

Os principais itens abordados no volume 1 são:

- Identificação de Políticas, Programas e Projetos dos Principais Setores Usuários de Recursos Hídricos: Saneamento, Geração de Energia, Indústria e Mineração, Agropecuária, Cultivos Irrigados, Hidronavegação e Turismo.
- Síntese do Quadro Atual de Recursos Hídricos: Disponibilidades, Demandas de Setores Usuários e Atual Alocação de Água – Identificação de Regiões e Setores Críticos em Termos de Quantidade e Qualidade Hídrica.
- Cenários Prospectivos de Desenvolvimento, Projeção de Balanços Hídricos e Identificação de UPGRHs com Potenciais Problemas Regionais Relacionados aos Recursos Hídricos e aos Principais Setores Usuários.

Ainda sobre o volume 1, cabe destacar a proposição de dois níveis de gestão em escala menor que a UPGRH, tendo sua abrangência territorial definida a partir da agregação de Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos: as Regiões de Gestão e as Unidades Estratégicas de Gestão. Para tanto traz uma série de dados que visam subsidiar uma análise que determine a homogeneidade ou não de grupos de UPGRHs para que sejam agregadas em RGs e UEGs.



As RGs foram delimitadas a partir de características similares quanto à definição e aplicação dos instrumentos de gestão, especialmente os critérios de outorga e as diretrizes de enquadramento. Foram propostas seis regiões de gestão, dentre as quais a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus está localizada na RG de Adensamento controlado, definida como:

[...] agrega as UPGRHs com baixo potencial social e alto déficit hídrico. Caracteriza-se como área desfavorável ao incentivo de novas demandas e de controle sobre a expansão da cana. Busca-se incentivar a concentração de demandas (nuclearização de usos – os “oásis”) através de critérios mais rigorosos de enquadramento e menos restritivos de outorga (MINAS GERAIS, 2006)

Já as UEGs, são subdivisões das RGs, também baseadas no agrupamento de UPGRHs, mas tendo como base as características espaciais e os riscos considerados. Para cada UEG é apontada uma síntese de conflitos divididos em governabilidade, governança e sustentabilidade. A UEG-AC2, onde está a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, apresenta conflitos nas três divisões apontadas.

Com base nos estudos realizados, que compuseram o volume 1, foi possível diagnosticar os principais problemas do quadro atual sobre demandas e disponibilidades hídricas, além de gerar informações relevantes para a Gestão de Recursos Hídricos e assim elaborar diretrizes para a consolidação do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH/MG), constituindo-se no volume 2.

Neste volume também foram apresentadas as questões referentes ao cadastro de usos e usuários, monitoramento das águas, outorga para direito de uso de recursos hídricos, enquadramento dos corpos de água em classes, cobrança e outros Instrumentos econômicos para a gestão de recursos hídricos: compensação financeira a municípios mediante pagamento por serviços ambientais e ICMS – Ecológico.

Entre os itens abordados no volume 3, cabe ressaltar a avaliação da representatividade e de resultados e objetivos do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH/MG), sendo possível propor uma estratégia institucional e recomendações para ajustes e aprimoramentos na estrutura e no funcionamento deste sistema.

O volume 4 é constituído pela consolidação do Marco Lógico e da Estruturação de Componentes, além dos programas e subprogramas, apresentados abaixo:

- Programa: Consolidação do SEIRH/MG;
- Subprograma: Regularização Continuada de Usos e Cadastramento de Usuários de Recursos Hídricos em Minas Gerais;
- Subprograma: Rede Estratégica Hidrológica, Hidrogeológica e de Monitoramento da Qualidade da Água;



- Subprograma: Estudos sobre Disponibilidades Hídricas – Regionalização de Vazões;
- Subprograma: Modelos de Simulação e Sistemas de Apoio à Decisão;
- Subprograma: Articulação entre Fontes de Informação e Ações para a Consolidação do Sistema de Informações Geográficas (SIG) de Recursos Hídricos;
- Programa: Metodologias para Enquadramento de Corpos Hídricos:
- Subprograma: Propostas de Critérios Regionais e Metodologia para Enquadramento, de acordo com as UEGs de Minas Gerais;
- Subprograma: Atualização e ajustes nas Propostas de Enquadramento dos Planos de UPGRHs.
- Programa: Novos Critérios e Procedimentos para Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos:
- Subprograma: Propostas de Novos Critérios para a Emissão de Outorgas em UEGs de Minas Gerais;
- Subprograma: Estudos sobre os Padrões de Uso e Perfis de Usuários de Recursos Hídricos.
- Programa: Cobrança pelo Uso da Água:
- Subprograma: Propostas para aprimoramentos dos Procedimentos e do Fluxograma Financeiro e Institucional da Cobrança;
- Subprograma: Estudos Jurídicos e Operacionais sobre a Gestão e Funcionamento do FHIDRO;
- Subprograma: Proposta de Operação de Crédito para Antecipação de Receitas da Cobrança pelo Uso da Água.
- Programa: Instrumentos Econômicos de Gestão.
- Subprograma: Instrumento da Compensação a Municípios, via ICMS Ecológico.
- Programa: Avaliação da Eficiência e Efetividade do SEGRH/MG e Promoção de Novos Avanços Institucionais:
- Subprograma: Estudos para avaliação do atual funcionamento e definição de estratégia institucional para promover novos avanços no SEGRH/MG;
- Subprograma: Proposta para criação de Grupos de Trabalho na Câmara Técnica de Planejamento (CTPLAN) do CERH/MG;
- Subprograma: Estudos para o Planejamento Institucional Estratégico do IGAM.
- Programa: Base Jurídico-legal Vigente:



- Subprograma: Estudos sobre Adequações e Complementações da Base Jurídico-legal Vigente.
- Programa: Programas sob Financiamentos Específicos:
- Subprograma: Gestão de Recursos Hídricos em Áreas de Elevada Densidade Urbano-Industrial (PGRH-URBI);
- Subprograma: Manejo e Conservação de Solo e Águas em Microbacias da Zona Rural de Minas Gerais (PMCSA-RURAL);
- Subprograma: Otimização do Uso da Água em Irrigação (POA-IRRIGAR).
- Programa: Programa de Linhas de Crédito:
- Subprograma: Melhoria na Eficiência do Uso de Recursos Hídricos em Minas Gerais – Próágua Eficiente.
- Programa: Grandes Obras e Intervenções em Infraestrutura Hídrica:
- Subprograma: Estudos e Projetos de Grandes Obras e Intervenções em Infraestrutura Hídrica com escala Estadual e Macrorregional.
- Programa: Estudos Estratégicos do PERH/MG:
- Subprograma: Atualização de Diagnósticos e Cenários Prospectivos relacionados à Inserção Macrorregional e Gestão de Recursos Hídricos de MG;
- Subprograma: Estudos sobre Políticas e Projetos de Setores Usuários para Identificação de Potenciais Rebatimentos e Impactos sobre a Gestão de Recursos Hídricos.
- Programa: Gerenciamento Executivo do PERH/MG:
- Subprograma: Gerenciamento, Monitoramento de Indicadores e Avaliação da Execução e dos Resultados Obtidos por Programas do PERH/MG;
- Subprograma: Propostas de Ajustes, Correções e Aprimoramentos em Programas e respectivas Metas do PERH/MG.
- Programa: Ações de Comunicação Social e Capacitação:
- Subprograma: Comunicação Social do PERH/MG;
- Subprograma: Ações de Capacitação relacionadas à Implementação do PERH/MG.

Cabe salientar que, conforme previsto na legislação mineira, a partir de recursos gerados pela cobrança, de aplicação obrigatória na própria bacia, bem como de outras fontes, serão supridas as necessidades e demandas de gestão de qualidade e quantidade de recursos hídricos.



Para que isso ocorra, entretanto, é necessário estabelecer um referencial técnico objetivo sobre qual o perfil exato das necessidades e demandas a serem atendidas, especialmente no que isso implica na negação da outorga para determinados usos e outorga de outros.

Considerando que o uso das águas se dá por meio de atores sociais interessados, a simples mediação política e institucional é insuficiente para assegurar um sistema de tomada de decisão justo e ponderado, entre os interesses particulares de grupos e empresas, e os interesses coletivos, em relação à sustentabilidade do uso dos recursos hídricos em uma bacia.

Ao final do volume 4 foi apresentado uma análise de potenciais fontes de financiamento para a implementação dos programas propostos.

O volume 5 é constituído pelo Resumo Executivo dos volumes anteriores e uma proposta de Modelo Institucional para o Gerenciamento Executivo, Monitoramento e Avaliação de Objetivos e Metas traçadas pelo PERH/MG. Ao final deste tomo é apresentado o Decreto para Aprovação do PERH/MG e Instituição da Unidade de Gerenciamento do Plano (UGP – PERH/MG).

4.3.4.1. Outras Legislações Relacionadas a Recursos Hídricos

Além dos Planos de Bacias e demais normas a nível federal, estadual e municipal, referentes à gestão dos recursos hídricos, existe uma série de leis a serem observadas durante a elaboração de um plano de bacia, conforme as citadas a seguir.

- Águas Subterrâneas

Quanto à legislação referente à preservação e proteção das águas subterrâneas pertencentes ao estado de Minas Gerais ressaltam-se:

- Lei nº 13.771, de 11 de dezembro de 2000, alterada pela Lei Estadual nº 14.596, de 23 de janeiro de 2003, sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas do domínio do estado;
- Resolução CNRH nº 15, de 11 de janeiro de 2001: reconhece a interação entre água superficial e água subterrânea e a indissociabilidade da gestão destes dois recursos e reconhece que os limites de um aquíferos não necessariamente coincidem com os de bacias hidrográficas; a implementação da política nacional de recursos hídricos deve reconhecer a interdependência entre as várias formas de ocorrência da água; dispõe sobre as diretrizes a serem observadas na aplicação de instrumentos de gestão no gerenciamento das águas subterrâneas;

- Resolução CNRH nº 145, de 12 de dezembro de 2012 - Art. 10º: Os Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas deverão ser constituídos pelas etapas de diagnóstico, prognóstico e plano de ações, contemplando os recursos hídricos superficiais e subterrâneos e estabelecendo metas de curto, médio e longo prazos e ações para seu alcance, observando o art. 7º da Lei nº 9.433, de 1997.
- Resolução CNRH nº 91, de 5 de novembro de 2008 que dispõe sobre procedimentos gerais para enquadramento de águas superficiais e subterrâneos.

- Saneamento Básico

A Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico, veio a afetar, de forma importante, o Sistema Nacional, estabelecendo a integração entre a gestão de recursos hídricos e a política de saneamento básico do país.

Quanto à legislação referente ao saneamento básico no estado de Minas Gerais citem-se:

- Lei nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994, sobre a Política Estadual de Saneamento Básico.
- Lei nº 13.663, de 18 de julho de 2000, sobre a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), originária da alteração da denominação da Companhia Mineira de Água e Esgoto (COMAG), tendo como objeto planejar, projetar, executar, ampliar, remodelar e explorar serviços públicos de saneamento básico, mediante contrato de concessão ou convênio específico com os municípios. Nas regiões Norte e Nordeste do Estado, atua a sua subsidiária Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais. S.A (COPASA – COPANOR).
- Lei nº 18.309, de 3 de agosto de 2009, sobre normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, e respectivo órgão regulador que é a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), autarquia especial, criada pela lei e vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU).



- Resíduos Sólidos

Quanto à legislação referente aos resíduos sólidos produzidos no Estado de Minas Gerais aponte-se:

- Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo;
- Lei nº 14.577, de 15 de janeiro de 2003, que altera a Lei 13.766, de 30 de novembro de 2000, sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo;
- Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.

- Uso e Ocupação do Solo

Neste item destaca-se a Lei Estadual nº 12.596, de 30 de julho de 1997, sobre a ocupação, o uso, o manejo e a conservação do solo agrícola, e a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano.

- Proteção e Preservação dos Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais

Quanto à legislação referente à proteção e preservação dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais, citem-se:

- Lei nº 10.793, de 2 de julho de 1992, sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado;
- Lei nº 12.503, de 30 de maio de 1997, que cria o Programa Estadual de Conservação da Água;
- Lei Estadual nº 13.771, de 12 de dezembro de 2000, sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas do domínio do Estado;
- Lei nº 15.082, de 27 de abril de 2004, sobre os rios de preservação permanente.

- Política Florestal e de Biodiversidade:

- Lei nº 17.727, de 13 de agosto de 2008, que dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de Bolsa Verde, para os fins que especifica, e altera as Leis nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos,



e nº 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.

- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à Biodiversidade no Estado.
- Barragens:
 - Lei nº 18.404, de 28 de setembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Estímulo à Construção de Barragens para o Desenvolvimento Econômico do Norte e Nordeste de Minas Gerais.
 - Lei nº 12.334 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4o da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000.
 - Lei 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que institui a Política Estadual de Segurança de Barragens.

4.4. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS ATORES SOCIAIS ESTRATÉGICOS

Todo o processo de gestão envolve diferentes atores sociais, entendidos como pessoas, organizações, interesses produtivos ou outras formas de inserção que contém representantes com capacidade de interagir e interferir na gestão. Conceitualmente, portanto, toda a sociedade, seus interesses e organizações ligadas à bacia são atores sociais potencialmente interessados em relação aos recursos hídricos.

Contudo, alguns atores sociais possuem vinculações mais intensas, por dependência ou interesse, ou possuem maior poder de interferência sobre a gestão de recursos hídricos, seja por mandato legal, seja por força político-institucional. A matriz institucional da Política de Recursos Hídricos, em linhas gerais descrita no item anterior e esquematicamente apresentada na Figura 4.8,



tem associada a ela um conjunto de atores sociais estratégicos, conforme apresentado e caracterizado individualmente naquele item, envolvendo atores de diversos setores e segmentos sociais.

Figura 4.8 - Integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais.



Fonte: PORTAL MEIO AMBIENTE – MG (2020).

Esta relação, contudo, necessita ser complementada por outros atores sociais com relevância para a gestão de recursos hídricos locais, formando o conjunto dos atores sociais estratégicos para que, conhecidos seus interesses e formas de articulação na bacia, possam ser integrados ao processo de gestão e ao arranjo institucional de forma compatível.

A identificação dos atores sociais estratégicos locais realizada a partir de dados secundários é limitada, oriunda basicamente de cadastros e atuação em instâncias de gestão.

Nesse sentido, as entidades que compõem as instâncias do Comitê de Bacia são representativas desses atores, pois a presença no comitê os qualifica na condição de parte interessada e mobilizada em relação à gestão de recursos hídricos.

Os atores sociais estratégicos para a gestão de recursos hídricos identificados e agrupados no item anterior, segundo seu campo de atuação, abrangência especial, organização e atuação são complementados pela identificação de atores com atuação relevante na bacia. Este elenco de atores será ampliado através do registro da presença em reuniões públicas a serem realizadas durante a elaboração do PDRH/ECA.

De importância destacada no âmbito local das bacias, estão as prefeituras municipais e suas secretarias, em especial a Secretaria de Agricultura e o órgão de gestão de meio ambiente, seja ele uma secretaria ou outra instância de governo municipal. As prefeituras, embora não disponham de



dominialidade de águas, são fundamentais em dois aspectos estratégicos para a gestão de recursos hídricos: a importância da definição de políticas de ordenamento territorial e a capilaridade das ações voltadas aos setores produtivos e comunidades locais, com variadas formas de incidência direta e indireta sobre recursos hídricos, entre as quais licenciamentos municipais, saneamento básico e políticas e apoios dados aos setores produtivos, que têm a água como insumo produtivo.

Os serviços municipais de ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural) são de fundamental importância para o aprimoramento dos sistemas de produção rurais, dessa forma reduzindo o impacto dessa atividade sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Neste mesmo campo de atores estratégicos, instituições como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER), o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA), entre outras organizações se alinham no mesmo tipo de atuação.

No âmbito dos setores usuários, localmente, destacam-se as companhias de saneamento, em especial a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), responsável pela captação, tratamento e distribuição de água para a população, juntamente com serviços de esgotamento sanitário. Em algumas localidades, as companhias municipais de saneamento também estão presentes, na forma de serviços autônomos, correspondendo a realidades muito específicas e, embora com funções idênticas, muito diferenciadas da Copasa.

Outros atores sociais estratégicos usuários de água ou representantes da sociedade, são as associações, cooperativas e representações de produtores agropecuários, principalmente se ligadas à agricultura irrigada. Porém, a atividade agropecuária, além de ser muito impactante sobre recursos hídricos e demandante de infraestruturas e serviços de saneamento, também é a atividade econômica mais importante de grande parte dos municípios da bacia, revestindo o setor com especial relevância econômica e socioambiental.

No âmbito das representações da sociedade civil, dois grupos particularmente se destacam como atores sociais estratégicos. O segmento de ensino e pesquisa, representado principalmente por universidades e faculdades representam um significativo aporte para a gestão de recursos hídricos, podendo contar com grande capacidade de mobilização de informações e de reconhecimento social para a complexidade dos temas de gestão de recursos hídricos, que envolvem o reconhecimento da existência dos ciclos das águas, com todas as interações socioeconômicas advindas de seu caráter de bem essencial à vida.

Outro segmento importante são as representações da sociedade organizada, vinculada a diversas referências socioculturais, em especial as organizações de defesa do meio ambiente de maneira geral, as associações de interesse de grupos, os movimentos sociais e de representação de

regiões, as associações de representação de interesses difusos e mesmo de identidades culturais, sociais e religiosas. Este grupo representa os usuários finais dos recursos hídricos e, em última análise, beneficiários finais de uma adequada gestão de recursos hídricos.

4.4.1. Atores estratégicos no âmbito federal

4.4.1.1. Ministério do Meio Ambiente (MMA)

A gestão ambiental, institucionalmente, é parte integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, da do qual constitui-se em órgão central, no âmbito nacional o Ministério do Meio Ambiente - MMA. Contudo, a partir da Lei nº 13.844, de 18 de junho de 2019, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, antes vinculados ao MMA, passam a integrar a estrutura organizacional do Ministério do Desenvolvimento Regional-MDR, ficando a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH sob sua esfera de competência.

4.4.1.2. Departamento de Recursos Hídricos e Revitalização de Bacias Hidrográficas (DRHB)

O Departamento de Recursos Hídricos e Revitalização de Bacias Hidrográficas (DRHB) passou a assumir as atribuições da antiga Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU), dentre as quais: a coordenação do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), de projetos e programas relacionados a águas subterrâneas e à gestão de recursos hídricos transfronteiriços; o apoio à elaboração de planos estaduais; o acompanhamento da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (SIAPREH) e a função de secretaria-executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

4.4.1.3. Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)

Destacam-se, além de suas atribuições, as seguintes câmaras técnicas que compõem sua estrutura, através das quais muitos temas são detidamente tratados e preparados para aprovação pela plenária:

- Câmara Técnica de Assuntos Legais (CTAL);
- Câmara Técnica de Planejamento e Articulação (CTPA);
- Câmara Técnica de Outorga e Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos (CTOC);
- Câmara Técnica de Integração com a Gestão Ambiental e Territorial (CTIGAT);

- Câmara Técnica de Educação, Informação e Ciência e Tecnologia (CTECT);
- Câmara Técnica de Segurança de Barragens (CTSB).

4.4.1.4. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) tem entre seus serviços:

- Cadastros: Cadastro Nacional de Barragens (CNB) e Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH);
- Outorga e Fiscalização: Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica (CERTOH), Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH), Declaração Anual de Uso de Recursos Hídricos (DAURH), Pedido de outorga, Cobrança e Arrecadação;
- Informações Hidrológicas: Dados Hidrológicos em Tempo Real, Sistema de Informações Hidrológicas, Monitoramento Hidrológico no Setor Elétrico e Boletins de Monitoramento;
- Planejamento: Estudos e Diagnósticos e Planos de Recursos Hídricos.

4.4.1.5. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)

O IBAMA é uma instituição que exerce atividades relativas ao licenciamento ambiental, ao controle da qualidade ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e a fiscalização, monitoramento e controle ambiental.

Este órgão executa a política federal e, supletivamente, ajuda a fortalecer os sistemas estaduais e municipais. Ao longo dos anos o IBAMA protegeu fauna e flora, criou projetos de vanguarda, ampliou o número de unidades de conservação, deu força à proteção ambiental, ajudou a diminuir o desmatamento na Amazônia, criou sistemas de monitoramento e de acompanhamento, instituiu centros de pesquisa, melhorou o processo de concessão de licenças ambientais.

4.4.1.6. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)

O Instituto Chico Mendes, entre suas atribuições legais, tem como importante missão a de criar novas Unidades de Conservação e a efetividade da Gestão de UC, além de implementação de Corredores Ecológicos, pois depende da pactuação entre a União, estados e municípios para permitir que os órgãos governamentais responsáveis pela preservação do meio ambiente e outras instituições parceiras possam atuar em conjunto para fortalecer a gestão das Unidades de Conservação, elaborar estudos, prestar suporte aos proprietários rurais e aos representantes de comunidades quanto ao



planejamento e o melhor uso do solo e dos recursos naturais, auxiliar no processo de averbação e ordenamento das Reservas Legais (RL), apoiar na recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP), entre outros.

Para a missão de proteger as Unidades de Conservação, o Instituto dispõe de uma área estratégica - a Diretoria de Criação e Manejo de Unidades de Conservação. Por meio dela são planejadas operações de fiscalização, bem como executadas ações de prevenção e combate a incêndios florestais, entre outras atividades.

Outra meta deste Instituto é garantir aos visitantes/turistas condições cada vez melhores nas Unidades de Conservação federais abertas à visitação.

É estratégia da autarquia definir programas e projetos que viabilizem a conservação de espécies e ecossistemas brasileiros, sejam eles ameaçados ou não de extinção. O Programa Voluntariado e os projetos Manguezais do Brasil e Probio II são exemplos da atuação do ICMBio em nível nacional.

4.4.1.7. Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA)

O Fundo Nacional do Meio Ambiente tem como missão contribuir como agente financiador, por meio da participação social, para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente.

Segundo o site do Ministério do Meio Ambiente, entre seus princípios gerais estão:

- Demonstrar ganho ambiental;
- Não assumir o passivo ambiental originado de atividades do setor privado;
- Utilizar técnicas que não impliquem em riscos de degradação ao meio ambiente;
- Contemplar de forma integrada a questão socioambiental;
- Apresentar estratégias que contribuam para implantar, adequar ou gerar políticas públicas;
- Possuir caráter público e beneficiar a população de sua área de abrangência;
- Demonstrar mecanismos que viabilizem a incorporação dos benefícios pelas comunidades envolvidas;
- Apresentar estratégias multiplicadoras e passíveis de serem utilizadas como referência em outros projetos;
- Apresentar estratégias de sustentabilidade que possibilitem a continuidade do objeto proposto.



4.4.1.8. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA)

A atuação do CONAMA está muito presente na gestão de recursos hídricos por conta de suas resoluções, quando se trata de deliberação vinculada a diretrizes e normas técnicas, critérios e padrões relativos à proteção ambiental e ao uso sustentável dos recursos ambientais, entre as quais os padrões de classificação da qualidade das águas para fins de enquadramento de corpos hídricos.

4.4.1.9. Ministério Público (MP)

A atuação do MP é em grande parte dependente da participação da sociedade através de denúncias de agressões e de danos ao meio ambiente — denominadas de representações por seus membros. Quando acionado em virtude de denúncias, o MP instaura o Inquérito Civil ou Procedimento Administrativo com o intuito de recolher e sistematizar informações que caracterizem uma base probatória (o objeto da denúncia, os possíveis danos causados e os responsáveis pelos mesmos) acerca de um determinado dano ou probabilidade de dano ao meio ambiente.

Nesse sentido, durante a formação do Inquérito Civil, Promotores de Justiça e Procuradores da República oficiam a participação das partes envolvidas (ex. empresas acusadas de degradação ambiental, moradores atingidos, agências ambientais, prefeituras, universidades etc.), requisitando informações, esclarecimentos, documentos pertinentes ao licenciamento de empreendimentos, cópias de Relatórios de Impacto Ambiental, realização de vistorias, laudos técnicos, análises laboratoriais e dados especializados sobre os problemas denunciados, etc.

É comum que, no curso do Inquérito Civil, o MP denuncie a outras agências governamentais (federal, estadual e municipal) a ocorrência de degradação ambiental e exija providências dos órgãos executivos, como lavrar multas ou interditar o local onde há a degradação ambiental.

4.4.1.10. Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM)

O DNPM tem por finalidade promover o planejamento e o fomento da exploração mineral e do aproveitamento dos recursos minerais e superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, bem como assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o Território Nacional, na forma do que dispõem o Código de Mineração; o Código de Águas Minerais; os respectivos regulamentos e a legislação que os complementam.

4.4.1.11. Serviço Geológico do Brasil (CPRM)

Executa o Programa Geologia do Brasil, no qual estão definidas as ações finalísticas do CPRM, dentre elas a realização de levantamentos geológicos, geofísicos, hidrogeológicos, avaliação



dos recursos minerais do Brasil. Tem oito superintendências no país, sendo uma delas em Belo Horizonte.

4.4.1.12. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR)

O Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) é um órgão do Poder Executivo Federal resultante da Medida Provisória n° 870, de 1° de janeiro de 2019 e oficializada pelo decreto 9.666 de 2 de janeiro de 2019, sendo resultante da união do Ministério da Integração Nacional (MI) com o Ministério das Cidades (MCid).

A atuação do MDR é muito abrangente, envolvendo:

- Formular e conduzir a política de desenvolvimento nacional integrada;
- Formular planos e programas regionais de desenvolvimento;
- Estabelecer estratégias de integração das economias regionais;
- Estabelecer diretrizes e prioridades na aplicação dos recursos dos programas de financiamento de que trata a Constituição Federal;
- Estabelecer diretrizes e prioridades na aplicação dos recursos do Fundo de Desenvolvimento da Amazônia e do Fundo de Desenvolvimento do Nordeste;
- Estabelecer normas para cumprimento dos programas de financiamento dos fundos constitucionais e das programações orçamentárias dos fundos de investimentos regionais;
- Acompanhar e avaliar os programas integrados de desenvolvimento nacional;
- Coordenar ações de defesa civil;
- Planejar e coordenar obras contra as secas e de infraestrutura hídrica;
- Formular e conduzir a política nacional de irrigação;
- Participar do conjunto de ordenação territorial; e
- Incentivar obras públicas em faixas de fronteiras.

O ministério é responsável pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), instrumento que orienta os programas e ações do Ministério. Nesse sentido, a PNDR orienta a formulação e implementação de grandes projetos estruturantes macrorregionais.

O MDR atua no desenvolvimento regional e urbano através da Secretaria Nacional de Desenvolvimento Regional e Urbano (SNDU), visando diminuir as desigualdades causadas pelo crescimento desordenado das cidades por meio do planejamento territorial urbano e da política fundiária dos municípios. Atua também junto ao Banco do Nordeste S.A., enquanto banco de desenvolvimento da região nordeste.



Além da atuação na área urbana, de habitação e de mobilidade, o MDR atua, ainda, na proteção e defesa civil, com a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), objetivando a coordenação das ações relativas à temática, assim como a redução dos riscos de desastres naturais através de políticas de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, abrangendo o âmbito federal, estadual e municipal.

Outra área de grande importância na qual o MDR atua é a de saneamento e segurança hídrica através da Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) e da Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (SNSH). O MDR contempla toda a administração referente aos recursos hídricos que antes compunham o Ministério do Meio Ambiente, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

Entre as ações relacionadas à área de atuação hídrica está o Projeto de Integração do Rio São Francisco, além da Política Nacional de Irrigação e o Projeto Água para Todos.

Por fim, o MDR tem como autarquias vinculadas as Superintendências do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), da Amazônia (SUDAM), do Centro-Oeste (SUDECO) e o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS).

4.4.1.13. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa)

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) é responsável pela gestão das políticas públicas de estímulo à agropecuária, pelo fomento do agronegócio e pela regulação e normatização de serviços vinculados ao setor. Na nova estrutura ministerial instituída no início de 2019, o agronegócio contempla o pequeno, o médio e o grande produtor rural e reúne atividades de fornecimento de bens e serviços à agricultura, produção agropecuária, processamento, transformação e distribuição de produtos de origem agropecuária até o consumidor final.

Assim, o Ministério da Agricultura busca integrar sob sua gestão os aspectos mercadológico, tecnológico, científico, ambiental e organizacional do setor produtivo e também dos setores de abastecimento, armazenagem e transporte de safras, além da gestão da política econômica e financeira para o agronegócio. Com a integração do desenvolvimento sustentável e da competitividade, o Mapa visa à garantia da segurança alimentar da população brasileira e à produção de excedentes para exportação, fortalecendo o setor produtivo nacional e favorecendo a inserção do Brasil no mercado internacional.

O Mapa conta com uma estrutura fixa de cinco secretarias, 27 superintendências estaduais e suas respectivas unidades, uma rede de seis laboratórios, além de duas vinculadas, o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC).



A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) são empresas públicas que atuam sob gerência e coordenação do Mapa.

Como autarquia vinculada ao Mapa está o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), criado em 1970, com a missão prioritária de realizar a reforma agrária, manter o cadastro nacional de imóveis rurais e administrar as terras públicas da União. O objetivo é implantar modelos produtivos compatíveis com as potencialidades e biomas de cada região do País e fomentar a integração espacial dos projetos. Outra tarefa importante no trabalho da autarquia é o equacionamento do passivo ambiental existente, a recuperação da infraestrutura e o desenvolvimento sustentável dos mais de oito mil assentamentos existentes no País.

4.4.1.14. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)

A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) atualmente é a instituição do governo federal responsável em promover o fomento às soluções de saneamento para prevenção e controle de doenças, bem como formular e implementar ações de promoção e proteção à saúde. No âmbito do saneamento básico destacam-se ações para viabilização de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) em municípios com população de até 50 mil habitantes, em conformidade com as respectivas necessidades, sendo pautadas em consonância com indicadores de saúde, além da implantação de Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD).

4.4.2. Atores estratégicos no âmbito estadual

4.4.2.1. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD)

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) planeja, organiza, dirige, coordena, executa, controla, fiscaliza e avalia as ações setoriais a cargo do Estado, relativas à proteção e à defesa do meio ambiente, ao gerenciamento dos recursos hídricos e à articulação das políticas de gestão dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável.

Integram a área de competência da SEMAD:

- Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM);
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH);
- Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM);
- Instituto Estadual de Florestas (IEF);
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM).

- Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário de Minas Gerais (Arsae-MG).

4.4.2.2. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM)

Em Minas Gerais, as atribuições do Licenciamento Ambiental (LA) e da Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) são exercidas pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), através das Unidades Regionais Colegiadas (URCs), no caso do LA e pelas Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAMs). Até a implementação dos procedimentos relativos à emissão da Licença Ambiental Simplificada, as SUPRAMS emitirão Autorização Ambiental de Funcionamento, nos termos do § 2º do art. 38 da Lei nº 21.972, de 2016.

4.4.2.3. Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM)

A Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) tem por finalidade executar a política de proteção, conservação e melhoria da qualidade ambiental, no que concerne à gestão do ar, do solo e dos resíduos sólidos, bem como de prevenção e de correção da poluição ou da degradação ambiental provocada pelas atividades industriais, minerárias e de infraestrutura; promover e realizar ações, projetos e programas de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologias ambientais; e apoiar tecnicamente as instituições do SISEMA, visando à preservação e à melhoria da qualidade ambiental no Estado.

4.4.2.4. Instituto Estadual de Florestas (IEF)

O Instituto Estadual de Florestas (IEF) tem por finalidade executar a política florestal do Estado e promover a preservação e a conservação da fauna e da flora, o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais renováveis e da pesca, bem como a realização de pesquisas em biomassa e biodiversidade.

4.4.2.5. Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH)

Este órgão tem como objetivo “promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos recursos hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos”.

O CERH está organizado em Presidência, Plenária, Secretaria Executiva e quatro Câmaras Técnicas: Câmara Institucional e Legal (CTIL); Câmara Instrumentos de Gestão (CTIG); Câmara de Planos (CTPLAN) e Câmara dos Contratos de Gestão (CTCG) e tem como atribuições:

- Desenvolver ações no sentido de regulamentar a implementação dos instrumentos de gestão: a) Plano Estadual de Recursos Hídricos; b) Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas;
- Analisar e acompanhar a elaboração e o desenvolvimento do Plano Estadual de Recursos Hídricos, conforme determinado pelo art. 10 da Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999, previamente à sua apreciação pelo Plenário do CERH-MG;
- Propor ações no sentido de fomentar o desenvolvimento dos Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas;
- Analisar e acompanhar a elaboração e implementação dos Planos Diretores, antes do Plenário do CERH-MG, especialmente no que se refere aos Planos Diretores já constituídos e ao conteúdo mínimo determinado pelo art.28 do Decreto 41.578, de 08 de março de 2001;
- Promover ações com vistas ao cumprimento do arts. 4º e 5º da Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999;
- Propor a regulamentação adequada de normas a serem encaminhadas e aprovadas pelo CERH-MG, de modo a assessorar o Estado na promoção do planejamento de ações integradas nas bacias hidrográficas, conforme art. 6º da Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999, por meio de regulamentação adequada de, as atividades que se referem à promoção e ao;
- Propor e analisar convênios de cooperação mútua e de assistência técnica e econômica-financeira com os municípios, para a implantação de programas relacionados à proteção e gestão dos recursos hídricos, conforme art.7º da Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999;
- Assessorar, por meio de seus membros, os trabalhos desenvolvidos pelas demais Câmaras Técnicas do CERH-MG;
- Analisar e deliberar sobre os projetos apresentados com o objetivo de obter financiamento junto ao Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO), quando se tratar de projeto para a elaboração de Plano de Recursos Hídricos;
- Exercer outras atividades que vierem a ser delegadas pelo Plenário do CERH-MG.

4.4.2.6. Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) tem como funções planejar e promover ações direcionadas à preservação da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos de Minas. O



gerenciamento é feito com base nas diretrizes do Plano Estadual de Recursos Hídricos e dos Planos Diretores de Recursos Hídricos. Além disso, o Igam é responsável pelas metodologias que orientam a concessão de outorga de direito de uso da água, pelo monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do Estado, por pesquisas, programas e projetos e por disseminar informações consistentes sobre recursos hídricos, bem como pela consolidação de Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) e Agências de Bacias, tendo em vista uma gestão compartilhada e descentralizada, envolvendo todos os segmentos sociais.

Deve-se destacar o papel da Unidade Regional de Gestão das Águas Leste Mineiro (URGA-LM), localizada em Governador Valadares – MG, responsável pela análise de pedidos de outorga de direitos de uso de recursos hídricos e pela fiscalização dos recursos hídricos, em conjunto com os demais órgãos e entidades do SISEMA, na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

4.4.2.7. Comitês de Bacia Hidrográfica - CBHs

Conforme previsto na legislação, cabe aos Comitês de Bacia Hidrográfica o papel chave na aproximação com as demandas da sociedade e na consulta e deliberação de questões relevantes para as bacias. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus (CBH-SM1) foi instituído em 2009, com a finalidade de promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programa de investimento e consolidação de políticas de estruturação urbana e regional, visando o desenvolvimento sustentável daquela bacia.

O CBH-SM1 tem como principais atribuições aprovar o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia, promover o debate das questões relacionadas aos recursos hídricos e articular atuação de órgãos e entidades intervenientes, arbitrar os conflitos relacionados com os recursos hídricos, aprovar a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor, entre outros.

4.4.2.8. Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAM)

As SUPRAMs têm como competência gerenciar e executar as atividades de regularização, fiscalização e controle ambiental na sua respectiva área de abrangência territorial, além de controlar as atividades administrativo-financeiras descentralizadas, a partir das diretrizes emanadas pelas subsecretarias da SEMAD.

Os municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus (SM1) são atendidos pela SUPRAM Leste Mineiro, com sede em Governador Valadares – MG.



4.4.2.9. Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG)

O Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG) tem o mesmo campo de atuação do MP federal, porém no que diz respeito ao nível estadual, dispõe da Coordenadoria Regional das Promotorias de Justiça do Meio Ambiente das Bacias dos Rios Jequitinhonha e Mucuri, como órgão especializado na área de meio ambiente mais próximo da bacia.

4.4.2.10. Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG)

A Polícia Militar entende que sua atuação parte da constituição que afirma que a defesa social é “dever do Estado, direito e responsabilidade de todos. Organizada de forma sistêmica, visa à garantia da Segurança Pública, mediante a preservação da ordem pública, com a finalidade de proteger o cidadão, a sociedade e os bens públicos e privados, coibindo os ilícitos penais e as infrações administrativas”. Neste contexto, a Polícia Militar de Minas entende que seu papel na sociedade é de relevância, uma vez que se destaca, também, como força pública estadual, primando pelo zelo, honestidade e correção de propósitos.

É lema da PMMG assegurar a dignidade da pessoa humana, as liberdades e os direitos fundamentais, contribuindo para a paz social e para tornar Minas o melhor Estado para se viver. Sendo assim, a entidade atua na esfera de controle e fiscalização, exercendo papel de relevância na garantia da segurança pública.

4.4.2.11. Polícia Ambiental (PMAmb)

Também na esfera de controle e fiscalização, porém com atribuições de uso da força para fins de aplicação da lei, existem as Polícias Ambientais dos estados. A Polícia Militar Ambiental existe atualmente em 25 dos 27 estados da federação brasileira, além do Distrito Federal. A Polícia Militar de Minas Gerais conta com a divisão de Polícia Ambiental (PMAmb).

4.4.2.12. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA)

A secretaria tem por finalidade planejar, promover, organizar, dirigir, coordenar, executar, regular, controlar e avaliar as ações setoriais a cargo do Estado, relativas ao fomento e ao desenvolvimento do agronegócio e da agricultura familiar, abrangendo as atividades agrossilvipastoris; ao aproveitamento dos recursos naturais renováveis; ao desenvolvimento sustentável do meio rural; à gestão de qualidade; e ao transporte, armazenamento, comercialização e distribuição de produtos.

Integram a área de competência da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento por subordinação administrativa, os seguintes conselhos:

- Conselho Estadual de Política Agrícola (CEPA);
- Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável (CEDRS);
- Conselho Diretor das Ações de Manejo de Solo e Água (CDSOLO).

Vinculados à SEAPA estão a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater/MG), a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig) e o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA).

4.4.2.13. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER)

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de MG, criada em 1975, a partir da extinção da ACAR, com o objetivo de planejar, coordenar e executar programas de assistência técnica e extensão rural.

Atua como um dos principais instrumentos do Governo de Minas Gerais para a ação operacional e de planejamento no setor agrícola do Estado, especialmente para desenvolver ações de extensão rural junto aos produtores de agricultura familiar. Constitui área específica de atuação o território mineiro, buscando resultados como a melhoria da qualidade de vida e condições de produção dos produtores de agricultura familiar, a inclusão social de grupos e comunidades rurais, por meio de programas geradores de emprego e renda, e as ações de organização rural para o desenvolvimento com sustentabilidade e atendimento aos direitos de cidadania.

O apoio à agricultura familiar é consequência de uma política estratégica para garantir segurança alimentar e nutricional, proporcionar a inclusão social de grupos marginalizados e permitir o desenvolvimento sustentado de toda a sociedade mineira. Para tanto a Emater-MG desenvolve suas ações em parceria e de forma integrada com o Sistema Operacional da Agricultura de Minas Gerais; os produtores rurais, suas formas associativas e suas entidades de classe; as diversas organizações e empresas do setor privado e público; e, especialmente, com o Poder Público Municipal.

4.4.2.14. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) foi constituída, como empresa pública, pela Lei nº 6.310, de 8 de maio de 1974, sendo responsável pela pesquisa agropecuária de Minas Gerais. Em parceria com instituições públicas e privadas, desenvolve pesquisas que contemplam todas as grandes áreas do setor agropecuário.

4.4.2.15. Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA)

O Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) tem por finalidade executar as políticas públicas de produção, educação, saúde, defesa e fiscalização sanitária animal e vegetal, bem como a certificação

de produtos agropecuários no Estado, visando à preservação da saúde pública e do meio ambiente e o desenvolvimento do agronegócio, em consonância com as diretrizes fixadas pelos Governos estadual e federal.

4.4.2.16. Secretaria de Estado de Educação (SEE)

A Secretaria de Estado de Educação tem por finalidade planejar, dirigir, executar, controlar e avaliar as ações setoriais a cargo do Estado relativas à garantia e à promoção da educação, com a participação da sociedade, com vistas ao pleno desenvolvimento da pessoa e seu preparo para o exercício da cidadania e para o trabalho, à redução das desigualdades regionais, à equalização de oportunidades e ao reconhecimento da diversidade cultural.

Nos municípios que compõem a bacia hidrográfica esta secretaria desenvolve papel importante por ser multiplicador de conhecimentos em diversas áreas, principalmente na ambiental. É através desta secretaria que muitas ações são difundidas nas escolas da rede pública e parcerias são realizadas com o objetivo de disseminar o conhecimento.

4.4.2.17. Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas (IDENE)

O Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais (IDENE) é uma autarquia vinculada à Secretaria de Estado para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte de Minas, de acordo com a Lei nº 14.171, de 15 de janeiro de 2002, com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico e social das regiões Norte e Nordeste do estado, formular e propor diretrizes, planos e ações, compatibilizando-os com as políticas do Governo Federal e Estadual.

Além disso, é competência do órgão:

- Planejar, coordenar, supervisionar, orientar e executar a formulação e a implantação de plano, programa, projeto ou atividade, em consonância com os objetivos e interesses das regiões Norte e Nordeste e articular formas de atuação com os demais órgãos e entidades dos Poderes Executivos municipal, estadual e federal que atuam na região; Identificar e viabilizar o aporte de recursos para os investimentos necessários ao desenvolvimento das regiões Norte e Nordeste;
- Promover a cooperação entre as entidades públicas e privadas, nacionais ou internacionais, que atuem nas áreas de desenvolvimento dessas regiões, apoiando e acompanhando as respectivas iniciativas;

- Articular-se com os organismos competentes, tendo em vista a fixação de critérios de concessão de estímulos fiscais e financeiros, visando à atração de investimentos e à indução do desenvolvimento empresarial das regiões Norte e Nordeste;
- Planejar, coordenar, supervisionar, orientar e executar plano, programa, projeto ou atividade permanente ou emergencial de combate aos efeitos da seca, em consonância com as diretrizes governamentais, especialmente as do Conselho de Desenvolvimento do Semiárido Mineiro.

4.4.3. Atores estratégicos no âmbito municipal

Associação Mineira de Municípios (AMM)

A AMM foi fundada em 1952, com o propósito de reunir e representar os municípios de Minas Gerais nas esferas estadual e federal, buscando o fortalecimento de cada um dos municípios mineiros e o conseqüente desenvolvimento do Estado. Tem como missão representar os municípios mineiros e defender a causa municipalista, potencializando o desenvolvimento e a consolidação da autonomia municipal.

Suas atividades são voltadas para articulação política, institucional e técnica, com os poderes Executivo, Legislativo e Judiciário. A AMM fomenta movimentos relacionados à promoção de polos de desenvolvimento econômico no Estado e a valorização das ações e das políticas públicas regionais, divulgando e fortalecendo cada um dos municípios mineiros e suas regiões.

Associação dos Municípios da Microrregião do Leste de Minas (ASSOLESTE)

A ASSOLESTE é uma entidade sob forma de sociedade civil de defesa e representação dos municípios, com sede na Bacia do Rio São Mateus. Foi fundada em 2001, e tem como objetivos ampliar e fortalecer a capacidade administrativa, econômica e social dos municípios, defender, reivindicar, coordenar os interesses dos municípios, implantação e execução de planos, programas e projetos, entre outros.

Os municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus que integram a ASSOLESTE são Central de Minas, Itabirinha, Mantena, Mendes Pimentel, Nova Belém, São Félix de Minas, São João do Manteninha e São José do Divino.



4.4.4. Atores estratégicos setoriais

4.4.4.1. Irrigação e abastecimento

Este segmento reúne os atores com demanda de irrigação, importantes na bacia, com os demandantes de recursos hídricos para abastecimento humano, especialmente as grandes captações para abastecimento urbano.

Trata-se de atores com grande capacidade de intervenção, responsáveis por obras que implicam captações com elevadas demandas de outorga e com grande impacto ambiental sobre as águas superficiais e subterrâneas. Apesar das diferentes finalidades destas intervenções, abastecimento ou irrigação, o perfil de obras das intervenções e as demandas de licenciamento e outorga são muito similares.

No âmbito federal, com a reestruturação do Ministério da Integração Nacional foi criada a Secretaria Nacional de Irrigação (SENIR), com políticas específicas para este setor. Com a reestruturação ministerial de 2019, o órgão passou a ser vinculado ao Ministério de Desenvolvimento Regional.

A SENIR tem como principal objetivo configurar um sistema de gestão para a agricultura irrigada, articulando os vários órgãos que interagem no setor, apoiando a iniciativa privada e otimizando as áreas públicas como instrumentos de desenvolvimento de regiões menos favorecidas, além de promover a irrigação como instrumento de eficiência na produção agrícola e erradicar a pobreza com a geração de emprego e renda.

Atualmente o MDR também trata da política de desenvolvimento urbano e das políticas setoriais de habitação, saneamento ambiental, transporte urbano e trânsito. Através da Caixa Econômica Federal, operadora dos recursos, o Ministério trabalha de forma articulada com os estados e municípios, além de outras organizações não governamentais, setores privados e demais segmentos da sociedade.

Na esfera estadual, a COPASA Companhia de Saneamento de Minas Gerais é uma sociedade de economia mista do Estado de Minas Gerais que trabalha com abastecimento de água e esgotamento sanitário, constituindo-se em um dos principais usuários de recursos hídricos da bacia, seja através da captação para abastecimento humano, seja pela demanda de diluição de esgotos. Os trabalhos da empresa iniciaram no ano de 1963 com a criação da então Companhia Mineira de Água e Esgotos (COMAG). Através da Lei nº 6.475, de 14 de novembro de 1974, a empresa então passou a se chamar COPASA-MG. A empresa trabalha com planejamento estratégico, combate às perdas de água, inovação tecnológica, priorizando sempre a melhoria do relacionamento com os usuários. É uma



das principais empresas de saneamento do Brasil e tem como missão: *“contribuir para a universalização dos serviços de saneamento, em parceria com o poder concedente, gerando valor para clientes, acionistas, colaboradores e sociedade de forma sustentável”* (COPASA, 2018).

Na esfera municipal, os Serviços Autônomos de Água e Esgoto têm como finalidade operar, manter, conservar e explorar, diretamente, os serviços de água, esgoto sanitário e drenagem pluvial urbana na sede, nos distritos e nos povoados, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população.

Este segmento de usuários de irrigação e abastecimento, portanto, se revela estratégico para a gestão de recursos hídricos, na medida em que afetam diretamente dois importantes elementos estruturadores da realidade atual da bacia, a saber, uma das principais atividades produtivas locais, com grande impacto sobre a ocupação do solo na região, e a qualidade de vida da população, especialmente a dos centros urbanos.

Contudo, o papel destes atores se reveste de importantes ambiguidades. Por um lado, trata-se de usuários que possuem interesses particulares e econômicos vinculados aos recursos hídricos, potencialmente refratários aos aspectos da implementação dos instrumentos de gestão na bacia, em especial a cobrança da água e o enquadramento dos corpos hídricos. Por outro lado, trata-se também de atores com grande potencial de intervenção sobre a melhoria econômica e da qualidade da vida na bacia, trazendo para o âmbito da gestão de recursos hídricos os dilemas do conflito entre conservação e utilização econômica e social dos recursos naturais.

Neste sentido, representam atores com interesse de representação no Comitê e que tenderão a ter dificuldades acrescentadas às atuais para implementação de seus programas e projetos na medida em que os recursos hídricos venham a ser geridos com a implantação plena dos instrumentos previstos.

4.4.4.2. Sistema energético

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), foi criada em 1996 e tem como atribuições regular e fiscalizar a geração, a transmissão, a distribuição e a comercialização da energia elétrica; mediar os conflitos de interesses entre os agentes do setor elétrico e entre estes e os consumidores; conceder, permitir e autorizar instalações e serviços de energia; entre outras atribuições.

No âmbito estadual e na esfera operacional do sistema energético, as centrais hidrelétricas de Minas Gerais atuam nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica e soluções energéticas. A Companhia Energética de Minas Gerais - Cemig, fundada em 22 de maio de 1952, é



uma holding composta por mais de 174 empresas e com participações em consórcios e fundo de participações, além de possuir ativos e negócios em 24 estados brasileiros e no Distrito Federal. Atua nas áreas de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, e ainda na distribuição de gás natural, por meio da Gasmig e no uso eficiente de energia, por meio da Efficientia.

4.4.4.3. Industrial

Outro grupo de usuários de interesse relevante na Gestão de recursos hídricos é o industrial. A Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (Sistema FIEMG) representa os interesses das empresas industriais do estado. A Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) tem como objetivo contribuir com o desenvolvimento sustentável e a competitividade das indústrias instaladas no estado, bem como para o aumento e fortalecimento do associativismo.

É missão da Federação “aplicar conhecimento para o desenvolvimento sustentável da indústria, contribuir para o aumento e fortalecimento do associativismo e ser uma organização com foco em resultado”. Para o cumprimento de sua missão, a FIEMG coloca à disposição da indústria mineira assessoria e apoio em áreas vitais como crédito e financiamento, tributária, meio ambiente e trabalhista. A Federação também representa a indústria e atua na defesa dos seus interesses no estado de Minas Gerais e no Brasil. Por meio de Regionais distribuídas estrategicamente, a FIEMG atende às demandas da indústria mineira em todos os municípios de Minas. A Federação atua também por meio dos Colegiados, formados por Câmaras e Conselhos, que são importantes fóruns de integração dos empresários da indústria mineira que se reúnem em torno de interesses comuns. As Câmaras são espaços de discussão de assuntos que afetam toda a cadeia produtiva de um setor. Por sua vez, os Conselhos têm como objetivo nortear a indústria e fortalecer sua participação nas decisões políticas de temas que afetam a competitividade empresarial.

O Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), por sua vez, é a entidade nacional representativa de empresas e instituições que atuam na indústria da mineração. É uma associação privada, sem fins lucrativos, que tem por objetivo congregar, representar, promover e divulgar a indústria mineral brasileira, contribuindo para a sua competitividade nacional e internacional.

4.4.4.4. Setor terciário da economia

No setor terciário da economia, que compreende principalmente, na perspectiva dos recursos hídricos, a atividade de lazer e turismo, registra-se na bacia a presença da Associação do Circuito Turístico Trilhas do Rio Doce, certificado pela Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais envolvendo os municípios da bacia como Itabirinha, Nova Belém, Nova Módica, São Félix de Minas e São José do Divino.



Os Circuitos Turísticos são a instância de governança regional que integra municípios de uma mesma região com afinidades culturais, sociais e econômicas, que se unem para organizar, desenvolver e consolidar a atividade turística local e regional de forma sustentável, regionalizada e descentralizada, com a participação da sociedade civil e do setor privado. Os Circuitos Turísticos obtiveram seu reconhecimento com a publicação do Decreto Estadual nº 43.321, de 8 de maio de 2003 e pela Lei nº 22.765, de 20 de dezembro de 2017, que institui a Política Estadual de Turismo.

Minas Gerais conta com 47 Circuitos Turísticos certificados, envolvendo todas as regiões de Minas Gerais e aproximadamente 600 municípios regionalizados, que participam oficialmente da Política de Regionalização do Turismo conforme publicação no Diário Oficial realizada em agosto de 2018.

4.4.4.5. Setor agropecuário

Neste segmento estratégico não estão incluídos os grandes usuários de recursos hídricos vinculados às grandes captações, mas o grupo de atores que tem intervenção estratégica sobre as práticas agrícolas e as políticas que repercutem de forma qualitativa ou quantitativa sobre o uso do solo na bacia. O manejo agropecuário representa um importante fator de pressão sobre os recursos hídricos, seja no que diz respeito à remoção da cobertura vegetal natural, especialmente a ciliar, seja em relação às práticas de manejo de solos, que resultam em processos de erosão e assoreamento que ameaçam os corpos hídricos.

No âmbito não governamental, a Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FAEMG) é a entidade que representa os produtores rurais mineiros. Defensora dos interesses conjuntos de quase 400 sindicatos filiados, que congregam mais de 400 mil pequenos, médios e grandes produtores, a FAEMG é uma instituição privada, criada em 1951 e mantida pelo produtor rural. Integra o Sistema Sindical Patronal Rural, liderado pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA).

Além de representar e defender o produtor rural em todos os fóruns de decisões - municipais, estaduais, nacionais e internacionais -, a FAEMG coloca à disposição de seus filiados e, por extensão, do produtor diversos serviços nas áreas jurídica, econômica, sindical, contábil, meio ambiente etc. O trabalho da FAEMG é subsidiado por Comissões Técnicas, formadas por produtores representativos de cada setor. As Comissões acompanham os fatos políticos, econômicos e tecnológicos relacionados com os segmentos produtivos. Também fazem parte das ações da FAEMG a formação profissional da mão de obra rural e a promoção social do cidadão que mora no campo. Este trabalho é realizado através do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR MINAS), entidade vinculada à FAEMG.

4.4.4.6. Segmento da sociedade civil organizada

A Sociedade Civil Organizada se manifesta através da organização de grupos na luta pelos interesses daquela organização e, principalmente, de políticas sociais e públicas.

A Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Minas Gerais (FETAEMG) é uma entidade sindical filiada à Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG), organizada em doze Polos Regionais e mais de 500 Sindicatos de Trabalhadores Rurais. Essa organização constitui o Movimento Sindical de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais (MSTTR). A FETAEMG representa a classe trabalhadora rural em seus diversos segmentos, como acampados e assentados da reforma agrária, agricultores familiares, assalariados rurais, meeiros, arrendatários, mulheres, jovens e terceira idade. Nos municípios, os Sindicatos dos Trabalhadores Rurais representam a Federação.

A Sociedade Civil Organizada também representa atores com ampla capacidade de articulação e de engajamento, o que se constitui em parceiros nos encaminhamentos dos processos de gestão, conforme citado a seguir:

- Associações técnicas

No âmbito da gestão dos recursos hídricos, as associações técnicas atuam na defesa dos interesses de classe e no fortalecimento de uma gestão participativa com embasamento técnico-científico.

O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) é a instância superior da fiscalização do exercício das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, com o objetivo principal de zelo pela defesa da sociedade e desenvolvimento sustentável do país, observados os princípios éticos e profissionais. O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais (CREA-MG) reúne uma gama de profissionais da área de recursos hídricos, dentre outras, com a missão de defender os interesses sociais e humanos, promovendo a valorização profissional, o desenvolvimento sustentável e a excelência do exercício das atividades profissionais.

A Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH) foi fundada em 1977, com o objetivo de congregar pessoas físicas e jurídicas e dedicar-se ao avanço da gestão dos recursos hídricos, da pesquisa científica e do apoio ao ensino técnico e universitário. Participando em diversas instâncias de decisão, a entidade gera informações de apoio à tomada de decisão para a solução de questões setoriais e intersetoriais, contribuindo para o aperfeiçoamento da política nacional de Gestão das Águas.

A Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), fundada em 1978, reúne associados de todo o Brasil, tendo como principal objetivo a defesa do uso regular e sustentável de águas subterrâneas, promovendo uma interação com outras entidades e atuando na gestão de recursos hídricos do país.

A Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), fundada em 1966, reúne cerca de 10.000 profissionais do setor, atuando na propulsão de atividades técnico-científicas, de gestão e político-institucionais que contribuam para o desenvolvimento do saneamento ambiental sustentável e de qualidade.

- Sistema de ensino e pesquisa

Considerando a necessidade de conhecimento técnico e científico para subsidiar a decisão sobre a gestão de recursos hídricos, especialmente no período que antecede a implantação da Agência de Águas e possivelmente após sua institucionalização, reveste-se de papel estratégico a presença na bacia de atores com capacidade de produção de conhecimento e pesquisa, seja voltada diretamente para os recursos hídricos, seja em campos que repercutem indiretamente sobre estes.

Dentre as instituições de ensino superior mais influentes na Bacia do Rio São Mateus, destaca-se a Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), com campus em Teófilo Otoni, mas que conta com um polo EAD dentro da bacia, no município de Mantena, e o Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), também em Teófilo Otoni. No âmbito dos estudos e pesquisas em recursos hídricos, a UFVJM possui cursos de graduação em Engenharia Hídrica, Engenharia Civil e Engenharia Geológica, sendo no campus de Teófilo Otoni, e o IFNMG possui o curso técnico em Meio Ambiente.

No campo da pesquisa agropecuária, destaca-se a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG).

- Comunicação social

No campo da relação da gestão de recursos hídricos com o restante da sociedade encontra-se um conjunto de atores do segmento de comunicação social, formado por uma ampla rede de emissoras de televisão e rádio, bem como jornais de circulação regional.

Potencialmente atuando como intermediários entre as necessidades de comunicação da gestão de recursos hídricos na bacia e a rede de mídia local, encontram-se as assessorias de comunicação dos órgãos de governo, tanto do âmbito federal, quanto estadual e municipal, bem como as assessorias de imprensa de órgãos e instituições privadas.

Estrategicamente, este segmento pode representar um importante elo com a sociedade em geral, para fins de divulgação das questões relevantes para o debate público em torno dos recursos hídricos na bacia, bem como na mobilização da sociedade para as ações do Plano Diretor de Recursos Hídricos. Trata-se de um segmento com grande potencial de formação de opinião favorável às ações de gestão, repercutindo as discussões que ocorrem no âmbito do Comitê de Bacia.

4.4.5. Entidades Não Governamentais

As entidades não governamentais são entidades que não têm fins lucrativos e realizam diversos tipos de ações para públicos específicos, podendo atuar em diversas áreas, tais como saúde e meio ambiente, e tanto no âmbito local como até nacional. Para a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, foram levantadas as entidades não governamentais que estão cadastradas no Cadastro Estadual de Entidades Ambientalistas (SICEEA, 2020), onde não foram localizados registros, e no Mapa das Organizações da Sociedade Civil (IPEA, 2020), além das entidades que compõem a lista de conselheiros do Comitê da Bacia no Portal dos Comitês (IGAM, 2020).

As entidades não governamentais que compõem a lista de conselheiros do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio São Mateus são (IGAM,2020):

- Associação de Proteção Ambiental – APAM
- Associação Comunitária Amigos do Município – ASCAM
- Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais – CREA-MG
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Central de Minas
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Mantena
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Mendes Pimentel e São Félix de Minas
- Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias de Purificação e Distribuição de Águas e em Serviços de Esgoto do Estado de Minas Gerais – SINDÁGUA

As entidades cadastradas no Mapa das Organizações da Sociedade Civil (IPEA, 2020) relacionadas com as comunidades rurais e os recursos hídricos são apresentadas a seguir, por município:

Central de Minas:

- Associação Comunitária Rural Barra de Floresta, Lajinha e São Pedro
- Associação Comunitária Rural dos Cavaleiros, Vaqueiros e Amazonas do Município de Central de Minas
- Associação Comunitária Rural dos Córregos Central de Baixo e Luciano
- Associação Comunitária Rural dos Córregos de Floresta e Outros

- Associação Comunitária Rural dos Córregos do Gonzaga, Palmeirinha, Vazante de Areia e Centralinho
- Associação Comunitária Rural do Córrego Guarani e Afluentes
- Associação dos Produtores de Leite de Central de Minas
- Associação dos Produtores Rurais do Córrego Central e Afluentes e Circunvizinhanças

Itabirinha:

- Associação de Produtores Itabirinha Córrego Rico e Adjacências
- Associação dos Produtores Rurais de Itabirinha e Circunvizinhança
- Associação Comercial, Industrial, Agropecuária e de Prestação de Serviços de Itabirinha
- Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Córrego do Ipanema e Adjacências

Mantena:

- Associação dos Pequenos Prod. e Trab. Rurais da Com Sta. Rita
- Associação dos Prod. Hortifrúti
- Associação Comercial e Industrial de Mantena
- Associação dos Agricultores F Associação Córrego da Cabiúna e Adjacências
- Associação dos Agricultores Rurais da Cabeceira do Córrego Bananal Brasil Para Cristo
- Associação dos Agricultores Rurais Familiares do Córrego do Turvo
- Associação dos Peq. Prod. e Trab. Rurais do Cor dos Bruns
- Associação dos Pequenos Agricultores da Margem do Rio São Mateus e Adjacências
- Associação dos Pequenos Agricultores de Boa Vista
- Associação dos Produtores do Projeto Educampo do Município de Mantena
- Associação dos Produtores Familiares da Agroindústria de Mantena
- Associação dos Produtores Rurais do Córrego do Turvo de Mantena
- Associação Rosa e Lacerda de Agricultores do Córrego Bom Jardim e Adjacências

Mendes Pimentel:

- Associação dos Pequenos Prod. Esperançosos de Mendes Pimentel
- Associação Bom Sucesso dos Agricultores Familiares de Mendes Pimentel
- Associação dos Piscicultores e Agricultores Familiares de Mendes Pimentel
- Associação dos Produtores de Leite de Mendes Pimentel-Apolente
- Associação dos Produtores Rurais da Comunidade Boa Esperança
- Associação dos Produtores Rurais do Santa Cruz

Nova Belém:

- Associação dos Moradores e Pequenos Produtores Rurais Agropecuários de Córregos Águas Claras Rio Pretinho e Pitengo e Região

São Félix de Minas:

- Associação de Produtores de Leite de São Felix de Minas
- Associação dos Pecuáristas e Agricultores de São Felix de Minas
- Associação dos Produtores Rurais do Alto de Mantena
- Associação Comercial Industrial Prestação de Serviços e Agropecuária de São Felix de Minas

São João do Manteninha:

- Associação de Comércio, Indústria e Agropecuária de São Joao do Manteninha
- Associação dos Pequenos Agricultores do Córrego do Jequitibá
- Associação Comunitária Rural Girassol de Divino das Palmeiras
- Associação dos Pequenos Agricultores do Povoado de Vargem Grande
- Associação dos Empreendedores de Confecções Ind. e Com de S J Manteninha e Região
- Associação dos Agricultores Rurais Familiares do Córrego da Andorinha

Nova Módica:

- Associação dos Pequenos Produtores de Leite de Nova Modica
- Associação Comunitária Rural do Corr Santo Antônio e Palmital
- Associação Comunitária Rural de São Braz
- Associação Comunitária Rural do Córrego São Lourenco de Baixo
- Associação Comunitária Rural São Lourenco do Corr dos Baianos
- Associação Comunitária Rural do Campo dos Henriques
- Associação Comunitária Rural de São Lourenco do C dos Ferreiras
- Associação Comunitária Rural dos Cor Água Branca e Areia Branca

Pescador:

- Associação Rural Unida de Pescador
- Associação dos Agricultores Familiares de Pescador
- Associação dos Produtores de Leite do Córrego São Pedro
- Associação do Produtores Rurais de Pescador

São José do Divino:

- Associação dos Produtores de Leite do Córrego dos Remédios
- Associação dos Produtores de Leite
- Associação dos Moradores do Bairro Industrial
- Associação dos Produtores de Maracujá
- Associação dos Produtores Rurais de Alimentos
- Associação de Produtores Rurais de São Jose do Divino-Mg

Frei Gaspar:

- Associação Comunitária dos Agricultores Familiares da Bela Vista
- Associação Comunitária dos Produtores Rurais da Vila São Jorge
- Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Córrego Paraguai
- Associação Comunitário dos Pequenos Produtores R C Córrego Conceição
- Associação de Pequenos Produtores e Trabalhadores da Agricultura Familiar do Córrego da Pedra I
- Associação Rural de Pequenos Produtores da Comunidade São Geraldo
- Associação Rural dos Moradores do Córrego Boa Ventura
- Associação Rural dos Moradores do Vai-Quem-Quer
- Conselho Comunitário de Desenvolvimento Rural do Nortinho-Ccdrn

Ataléia:

- Associação Comercial, Industrial, Agropecuária e de Serviços de Ataleia
- Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Lagedao
- Associação Comunitária Rural do Córrego Cibrão
- Associação Comunitária Rural do Córrego São Fidelis
- Associação dos Agricultores e Produtores Rurais dos Córregos Seco, Bananalzinho e São Jose
- Associação dos Agricultores Familiares do Córrego Bananal
- Associação dos Pequenos Produtores Rurais da Pratinha
- Associação dos Produtores de Leite do Córrego dos Paulo
- Associação dos Produtores Rurais de Fidelândia e Região
- Associação dos Produtores Rurais do Córrego Peixe Branco
- Jardim de Produtores Rurais do Córrego Bananalzinho
- Centro Comunitário Rural de Fidelândia
- Conselho Comunitário de Desenvolvimento Rural de Tipiti

- Conselho Comunitário de Desenvolvimento Rural de São Miguel

Itambacuri:

- Associação dos Pequenos Agricultores Familiares Nova Vida
- Associação dos Agricultores Familiares Serafim de Paula
- Associação dos Agricultores Familiares da Comunidade Frei Ângelo e Região
- Associação dos Agricultores Familiares de Arana e Região
- Associação dos Agricultores Familiares do Córrego da Serra e Firmino
- Associação Esperança dos Agricultores Familiares da Comunidade do Córrego dos Calados e Região
- Associação dos Agricultores Familiares dos Córregos Engenho e Penna
- Associação dos Agricultores Familiares de Três Barras e Região
- Associação dos Agricultores Familiares de Água Preta
- Associação dos Produtores Rurais de Itambacuri
- Associação dos Agricultores Familiares dos Córregos dos Afonsos e Pitac
- Associação dos Pequenos Produtores de Leite do Córrego do Engenho e Região
- Associação dos Agricultores Familiares da Pimenteira
- Associação dos Agricultores Familiares do Córrego do Baixão e Fortuna
- Associação dos Agricultores Familiares Canaã
- Associação dos Agricultores Familiares das Comunidades São Joao, Aurífero e Região
- Centro Comunitário Rural de Frei Serafim
- Associação dos Agricultores Familiares do Córrego Vale Verde e Região

Ouro Verde de Minas:

- Associação Comunitária Produtiva
- Associação Comunitária Rural Lar das Gaivotas
- Associação dos Pequenos Prod. Rurais de Três Pedras
- Associação dos Trabalhadores Rurais da Igreja Presbiteriana Renovada de Ouro Verde de Minas
- Associação dos Trabalhadores Rurais dos Córregos Água Limpa, Rio Vermelho e Três Pedras
- Associação dos Trabalhadores Rurais Quilombolas da Comunidade de Água Preta de Cima

4.5. GRANDES PROJETOS EM IMPLANTAÇÃO

No levantamento realizado não foram identificados grandes projetos em implantação na bacia. Contudo, principalmente projetos de iniciativa privada, nem sempre são informados e repercutidos para a opinião pública, podendo haver iniciativas ainda não identificadas. Assim, serão aqui abordados o Programa Estratégico de Revitalização de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais – Somos Todos Água, e o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI 2016-2017) com atuação na Bacia do Rio São Mateus.

4.5.1. Programa Estratégico de Revitalização de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais – Somos Todos Água

Recentemente o Governo de Minas, através da Semad e do Igam, lançou Programa Estratégico de Revitalização de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais – Somos todos Água, que visa a fomentar ações para melhoria da quantidade e da qualidade da água, ampliando a visão da revitalização de bacias com abrangência em eixos para conservação e recuperação. O programa propõe a revitalização de bacias sob uma nova perspectiva, extrapolando as ações de recomposição e restauração florestal, e agregando o saneamento de maneira integrada para provimento de abastecimento de água e tratamento de esgoto. Ele incorpora também ações de fomento ao uso de novas tecnologias para o uso sustentável e eficiente da água.

As ações do Programa estarão voltadas para a segurança hídrica, o reflorestamento e o uso de novas tecnologias de gestão, sendo implementadas em áreas prioritárias, definidas a partir de critérios técnicos e com a união de ações desenvolvidas também por outros órgãos de Estado.

O Programa encontra-se na fase de definição de ações, metas e resultados a serem alcançados, construídos em parceria com a sociedade por meio de uma Consulta Pública realizada em maio de 2019, mobilizando a sociedade, os Comitês de Bacia e demais entes e órgãos de governo.

As áreas prioritárias para desenvolvimento as ações estão sendo mapeadas. A publicação “Gestão de Bacias Hidrográficas – critérios para definição de áreas prioritárias para Revitalização” (IGAM, 2018b) é considerado um passo inicial do Programa e aponta as primeiras diretrizes para definição das áreas prioritárias de atuação.

O Programa Estratégico de Revitalização de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais tem o objetivo desenvolver ações integradas e permanentes, com a finalidade de conservação e recuperação da cobertura vegetal e da biodiversidade, manutenção da quantidade e qualidade da água, controle da poluição, uso racional dos bens e serviços ecossistêmicos e garantia de sua provisão, principalmente daqueles associados à água.



As ações propostas no Programa deverão ser implementadas em áreas prioritárias, definidas a partir de critérios técnicos, com a convergência de ações dos órgãos de Estado. O programa tem a coordenação geral da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e a condução técnica do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) em parceria com o Instituto Estadual de Florestas (IEF) e a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM).

O Programa tem três eixos principais, subdivididos em oito linhas de atuação (IGAM, 2019). Cada linha poderá corresponder a um ou mais projetos, executados pelos órgãos de governo ou parceiros.

- Eixo 1 - Conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. Visa a promover ações de conservação e recuperação de habitat e espécies garantindo a manutenção da biodiversidade e dos bens de serviços ecossistêmicos fornecidos por ela, especialmente aqueles relacionados à água. Suas linhas de atuação são: conservação, recuperação e reabilitação ambiental de áreas degradadas; práticas conservacionistas, controle de erosão e de assoreamento; criação de áreas com restrição de uso e proteção ambiental.
- Eixo 2 - Produção sustentável e uso racional dos recursos hídricos. Voltado a promover mudanças na prática produtiva, buscando a eficiência no uso dos recursos naturais. Suas linhas de atuação são: eficiência de uso e reúso das águas, fontes alternativas para abastecimento.
- Eixo 3 - Saneamento, controle da poluição e obras hídricas. Busca promover ações de melhoria do sistema de coleta e tratamento de esgoto e o manejo de resíduos sólidos visando à saúde das comunidades e a manutenção da qualidade das águas. Suas linhas de atuação são: esgotamento sanitário, drenagem e gerenciamento de resíduos sólidos, controle da poluição, infraestrutura hídrica.

Ainda segundo o documento base (IGAM, 2019), o Programa Somos Todos Água integrará projetos, planos e ações de diferentes instituições públicas e privadas criando um modelo de gestão transversal, intersetorial e sistêmico. Estes serão implementados de maneira coordenada, em áreas prioritárias para revitalização. O mapeamento dessas áreas é uma etapa estratégica do Programa, que está sendo desenvolvida com critérios técnicos. Ou seja, o Programa se propõe a superar a dificuldade apontada em muitos diagnósticos de eficácia da gestão de recursos hídricos que é a falta de integração entre os entes envolvidos nos projetos e ações demandados.

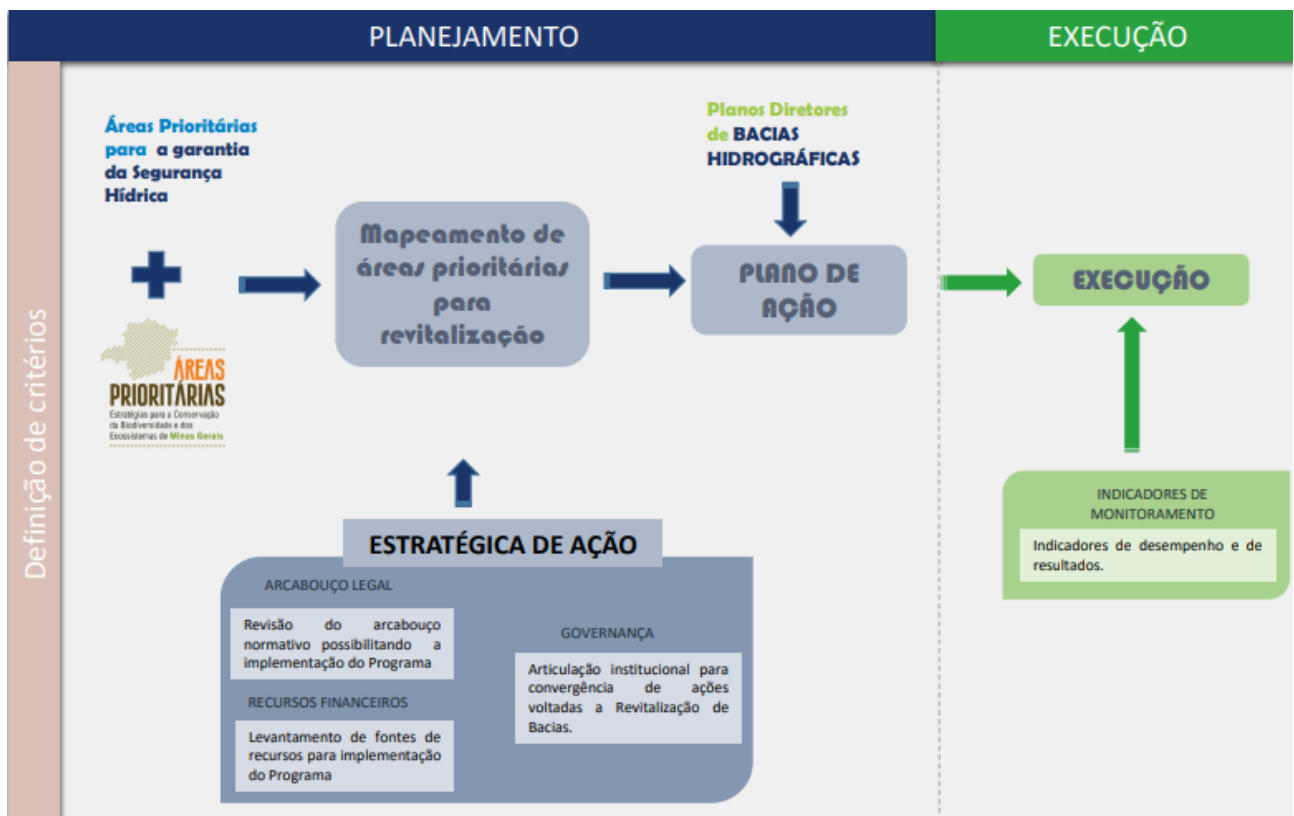


O Programa está sendo construído com a participação de diferentes atores sociais, desde a sua concepção e busca estruturar um arranjo institucional que assegure a sua governança. Para promover a participação e o engajamento social e dos parceiros é prevista a realização de eventos, consultas públicas e criação de conselhos consultivos no âmbito dos órgãos executores.

Para a condução do Programa, serão criados grupos de estruturação e acompanhamento no âmbito do Governo, bem como grupos técnicos de execução. O Programa prevê um Conselho Deliberativo, um Comitê Gestor formado pelos setores finalísticos do SISEMA e mecanismos de participação social através de consultas públicas e oficinas de discussão.

A Figura 4.9 apresenta o esquema geral do Programa Estratégico de Revitalização de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais.

Figura 4.9 - Esquema geral do Programa Estratégico de Revitalização de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais.



Fonte: IGAM (2019a).

Atualmente, o Programa, como apresentado na Figura 4.9, encontra-se na fase de estruturação, definição de critérios e mapeamento de áreas prioritárias, tendo abrangência sobre todo o estado de Minas Gerais. Para o próximo ano é previsto desenvolvimento do Plano de Ação e o início da execução e acompanhamento do Programa.



4.5.2. Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI 2016-2027)

O Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI 2016-2027) visa, sob a coordenação da SEPLAG e da Fundação João Pinheiro, promover um modelo de desenvolvimento socioeconômico sustentável para Minas Gerais, tendo como premissa a participação baseada na interlocução entre governo e sociedade civil. Este estabelece as principais diretrizes de longo prazo para a atuação do governo estadual.

O PMDI 2016-2027 é estruturado em 6 eixos estratégicos e 15 áreas de governo. Em seu eixo de infraestrutura e logística, tem como demanda social garantir a conclusão, pavimentação, manutenção, revitalização e fiscalização das estradas e obras de artes especiais, sendo aplicado na Bacia do Rio São Mateus para o trecho da BR-342, entre Ouro Verde de Minas e Ataléia; e a reestruturação do Programa Proaero, com construção, reforma e ampliação do aeroporto regional de Itambacuri.

4.5.3. Plano Plurianual de Ação Governamental 2016-2019

4.5.3.1. Programa 122 – Água Para Todos – Universalização do Acesso e Uso da Água

Trata-se de um programa unissetorial do Eixo de Saúde e Proteção Social do Plano Plurianual de Ação Governamental 2016-2019, aplicado para o Território Mucuri, onde está inserida a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. A unidade responsável é a Secretaria de Estado de Desenvolvimento e Integração do Norte e Nordeste de Minas Gerais, e tem como objetivo promover a universalização do acesso e uso da água para consumo humano e para a produção de alimentos e adequar as formas de abastecimento existentes ao contexto climático da região.

O programa prevê a aplicação de R\$56.647.000/ano para os anos de 2019 a 2022, para a implementação dos objetivos estratégicos, como aprimorar os instrumentos institucionais de integração de das políticas públicas federais, estaduais e municipais, visando sua maior efetividade; monitorar e assegurar o uso da água em quantidade, qualidade e regime satisfatórios; promover a segurança hídrica e adequação ambiental das bacias hidrográficas e propriedades rurais, entre outros.

4.5.4. Programa Pró Mananciais

Iniciado em 2017 pela COPASA, o Programa Socioambiental de Proteção e Recuperação de Mananciais – Pró Mananciais, objetiva proteger e recuperar microbacias hidrográficas e áreas de recarga de aquíferos dos mananciais utilizados para captação de água para abastecimento público dos municípios operados pela COPASA. As ações são desenvolvidas por meio do estabelecimento de

parcerias com as comunidades locais em conjunto com prefeituras, representantes de escolas públicas, órgãos estaduais e ONGs, entre outros, visando a melhoria da qualidade e quantidade das águas.

Dentre as atividades realizadas, destaca-se o cercamento de nascentes e demais APPs, o plantio de mudas nativas, construção de bacias de contenção de água da chuva, bem como a realização de oficinas e capacitações em temas ambientais para a sociedade.

Na Bacia do Rio São Mateus, já foram contemplados com ações os municípios de Ouro Verde de Minas, com plantio de mudas, plantio em APP, cercamento de APPs e atividades de educação ambiental nas escolas, e Nova Mógica e Itabirinha com atividades de educação ambiental nas escolas.

4.6. POLÍTICA URBANA

A política urbana nos municípios que fazem parte da bacia é pautada pelo planejamento e ordenamento territorial, valendo-se dos instrumentos previstos na legislação.

O principal instrumento de política urbana dos municípios é o Plano Diretor, que em 2018 estava presente em apenas dois dos 14 municípios que fazem parte da bacia (25,0%), conforme Quadro 4.33. Os Planos Diretores foram aprovados em 2007 em Mantena e 2011 em Itambacuri, sendo que nenhum foi revisado.

Quadro 4.33 - Situação dos municípios em relação ao Plano Diretor (2018).

Município	Possui	Ano da lei	Foi revisto	Ano última revisão	Está revisando
Ataléia	Não	-	-	-	Não
Central de Minas	Não	-	-	-	Não
Frei Gaspar	Não	-	-	-	Não
Itabirinha	Não	-	-	-	Não
Itambacuri	Sim	2011	Não	-	-
Mantena	Sim	2007	Não	-	-
Mendes Pimentel	Não	-	-	-	Não
Nova Belém	Não	-	-	-	Não
Nova Mógica	Não	-	-	-	Não
Ouro Verde de Minas	Não	-	-	-	Não
Pescador	Não	-	-	-	Não
São Félix de Minas	Não	-	-	-	Não
São João do Manteninha	Não	-	-	-	Não
São José do Divino	Não	-	-	-	Não
Total "Sim"	2		0		0
% "Sim"/nº munic.	14,3		0,0		0,0

Fonte: IBGE (2018a).

Outras legislações também têm incidência sobre o ordenamento territorial. A existência de legislação de regularização fundiária foi informada por 14,3% dos municípios, conforme Quadro 4.34.

Quadro 4.34 - Situação dos municípios em relação a legislações de zoneamento, parcelamento do solo e regularização fundiária (2018).

Município	Parcelamento do solo	Ano	Zoneamento ou uso e ocupação do solo	Ano	Zoneamento ambiental ou zoneamento ecológico-econômico	Ano	Regularização fundiária	Ano
Ataléia	Não	-	Sim	1991	Não	-	Sim	2012
Central de Minas	Sim	2011	Não	-	Não	-	Não	-
Frei Gaspar	Não	-	Não	-	Não	-	Não	-
Itabirinha	Sim	2001	Sim	2001	Não	-	Não	-
Itambacuri	Não	-	Não	-	Não	-	Não	-
Mantena	Sim	1981	Sim	1998	Sim	-	Sim	-
Mendes Pimentel	Sim	2003	Não	-	Sim	2004	Não	-
Nova Belém	Sim	2011	Não	-	Não	-	Não	-
Nova Módica	Não	-	Não	-	Não	-	Não	-
Ouro Verde de Minas	Não	-	Não	-	Não	-	Não	-
Pescador	Sim	1999	Não	-	Não	-	Não	-
São Félix de Minas	Sim	2011	Não	-	Não	-	Não	-
São João do Manteninha	Não	-	Não	-	Não	-	Não	-
São José do Divino	Sim	2014	Não	-	Não	-	Não	-
Total "Sim"	8		3		2		2	
% "Sim"/nº munic.	57,1		21,4		14,3		14,3	

Fonte: IBGE (2018a).

A legislação mais frequente entre os municípios da bacia, entretanto, é a de parcelamento do solo, presente em 57,1%, enquanto o Zoneamento ou uso e ocupação do solo e o Zoneamento ambiental ou zoneamento ecológico-econômico estão presentes em apenas três e dois municípios da bacia, respectivamente.

No que se refere à legislação ambiental, dois terços dos municípios da bacia (64,3%) já possuíam em 2018 legislação de Estudo de Impacto de Vizinhança. Um quinto dos municípios informaram possuir unidades de conservação ambiental municipal. A legislação de Código de Obras está instituída em 21,4% dos municípios da bacia (Quadro 4.35).

Quadro 4.35 - Situação dos municípios em relação à existência de código de obras e legislações ambientais (2018).

Município	Código de obras	Ano	Estudo de impacto de vizinhança	Ano	Unidade de conservação	Ano
Ataléia	Não	-	Sim	1949	Não	-
Central de Minas	Sim	2001	Sim	2001	Não	-
Frei Gaspar	Não	-	Sim	1998	Não	-
Itabirinha	Não	-	Sim	2003	Não	-
Itambacuri	Sim	-	Sim	1973	Não	-
Mantena	Sim	-	Sim	2012	Não	-
Mendes Pimentel	Não	-	Sim	1990	Sim	2008
Nova Belém	Não	-	Não	-	Não	-
Nova Módica	Não	-	Sim	2001	Não	-
Ouro Verde de Minas	Não	-	Não	-	Não	-
Pescador	Não	-	Sim	1997	Sim	1997
São Félix de Minas	Não	-	Não	-	Sim	2001
São João do Manteninha	Não	-	Não	-	Não	-
São José do Divino	Não	-	Não	-	Não	-
Total "Sim"	3		9		3	
% "Sim"/nº munic.	21,4		64,3		21,4	

Fonte: IBGE (2018a).



Componente essencial da política urbana é o planejamento e legislação relacionada à área de saneamento. Em 2017, 71,4% dos municípios da bacia possuíam Política Municipal de Saneamento Básico, embora apenas 28,6% dos municípios a tivessem instituída legalmente a partir de 2000 (Quadro 4.36). Central de Minas informou estar elaborando suas políticas para esse setor.

Sete municípios (50,0%) também informaram possuir Plano Municipal de Saneamento Básico, sendo que alguns planos não abrangem todas as áreas de saneamento (abastecimento, esgoto, resíduos sólidos e drenagem pluvial). Pescador informou estar elaborando seus PMSB.



Quadro 4.36 - Política e planejamento municipal de saneamento básico (2017).

Município	Política Municipal de Saneamento Básico			Plano Municipal de Saneamento Básico – abrangência				
	Possui	Instrumento legal	Ano	Possui	Abastecimento de água	Esgotamento Sanitário	Limpeza pública e resíduos sólidos	Drenagem e águas pluviais
Ataléia	Sim	Não	-	Não	-	-	-	-
Central de Minas	Em elaboração	-	-	Não	-	-	-	-
Frei Gaspar	Não	-	-	Não	-	-	-	-
Itabirinha	Sim	Não	-	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Itambacuri	Não	-	-	Não	-	-	-	-
Mantena	Sim	Não	-	Não	-	-	-	-
Mendes Pimentel	Sim	Sim	2010	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Nova Belém	Sim	Não	-	Não	-	-	-	-
Nova Módica	Sim	Sim	2012	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ouro Verde de Minas	Não	-	-	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Pescador	Sim	Não	-	Em elaboração	-	-	-	-
São Félix de Minas	Sim	Sim	2016	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
São João do Manteninha	Sim	Não	-	Sim	Sim	Sim	Não	Não
São José do Divino	Sim	Sim	2009	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Total “Sim”	10	4		7	7	7	3	3
% “Sim”/nº munic.	71,4	28,6		50,0	50,0	50,0	21,4	21,4

Fonte: IBGE (2017c).



O levantamento realizado pelo IBGE buscou qualificar a abrangência dos PMSB, identificando aspectos presentes nesses planos. Na bacia, nenhum PMSB está abordando todos os aspectos avaliados (Quadro 4.37).

Quadro 4.37 - Aspectos presentes no Plano Municipal de Saneamento Básico (2017).

Município	Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e de seus impactos nas condições de vida da população local	Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos de universalização dos serviços	Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas propostos	Ações para emergências e contingências	Mecanismos e procedimentos para a avaliação e monitoramento sistemáticos das ações programadas	Definição do ente regulador do serviço	Definição de tarifa social para serviços de saneamento básico
Ataléia	-	-	-	-	-	-	-
Central de Minas	-	-	-	-	-	-	-
Frei Gaspar	-	-	-	-	-	-	-
Itabirinha	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
Itambacuri	-	-	-	-	-	-	-
Mantena	-	-	-	-	-	-	-
Mendes Pimentel	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
Nova Belém	-	-	-	-	-	-	-
Nova Módica	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
Ouro Verde de Minas	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
Pescador	-	-	-	-	-	-	-
São Félix de Minas	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
São João do Manteninha	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
São José do Divino	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Total "Sim"	7	7	6	0	3	0	0
% "Sim"/nº munic.	50,0	50,0	42,9	0,0	21,4	0,0	0,0

Fonte: IBGE (2017c).

Outro indicador do desenvolvimento da política urbana municipal é o grau de estruturação de conselhos voltados ao setor. Na bacia somente Ataléia e São Félix de Minas possuíam Conselho Municipal de Saneamento. O Conselho Municipal de Saúde é o colegiado com maior presença, estando instituído em 50,0% dos municípios. O Conselho Municipal de Meio Ambiente, por sua vez, está presente em apenas quatro municípios (Quadro 4.38).



Quadro 4.38 - Existência de Conselhos Municipais relacionados à área de saneamento e saúde (2017).

Município	Conselho Municipal de Saneamento	Ano	Conselho Municipal da Cidade e/ou do Desenvolvimento Urbano	Conselho Municipal de Saúde	Conselho Municipal de Meio Ambiente	Outro(s) conselho(s)	Não há outro conselho
Ataléia	Sim	1999	Sim	Sim	Sim	Não	-
Central de Minas	Não	-	Não	Sim	Sim	Não	-
Frei Gaspar	Não	-	-	-	-	-	Sim
Itabirinha	Não	-	Não	Sim	Não	Não	-
Itambacuri	Não	-	-	-	-	-	Sim
Mantena	Não	-	-	-	-	-	Sim
Mendes Pimentel	Não	-	-	-	-	-	Sim
Nova Belém	Não	-	-	-	-	-	Sim
Nova Módica	Não	-	-	-	-	-	Sim
Ouro Verde de Minas	Não	-	-	-	-	-	Sim
Pescador	Não	-	Não	Sim	Sim	Não	-
São Félix de Minas	Sim	2009	Não	Sim	Não	Sim	-
São João do Manteninha	Não	-	Não	Sim	Sim	Não	-
São José do Divino	Não	-	Não	Sim	Não	Não	-
Total "Sim"	2		1	7	4	1	7
% "Sim"/nº munic.	14,3		7,1	50,0	28,6	7,1	50,0

Fonte: IBGE (2017c).

A participação dos municípios em consórcios públicos na área de saneamento ainda era restrita em 2017 na bacia. Ataléia é o único a participar de consórcio de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, conforme Quadro 4.39.

Quadro 4.39 - Participação do município em consórcio público na área de saneamento (2017).

Município	Abastecimento de água	Esgotamento Sanitário	Manejo de águas pluviais	Manejo de resíduos sólidos
Ataléia	Sim	Sim	Não	Não
Central de Minas	Não	Não	Não	Não
Frei Gaspar	Não	Não	Não	Não
Itabirinha	Não	Não	Não	Não
Itambacuri	Não	Não	Não	Não
Mantena	Não	Não	Não	Não
Mendes Pimentel	Não	Não	Não	Não
Nova Belém	Não	Não	Não	Não
Nova Módica	Não	Não	Não	Não
Ouro Verde de Minas	Não	Não	Não	Não
Pescador	Não	Não	Não	Não
São Félix de Minas	Não	Não	Não	Não
São João do Manteninha	Não	Não	Não	Não
São José do Divino	Não	Não	Não	Não
Total "Sim"	1	1	0	0
% "Sim"/nº munic.	7,1	7,1	0,0	0,0

Fonte: IBGE (2017c).

A existência de licenças ambientais relativas aos sistemas de saneamento é mais frequente apenas para abastecimento de água (50,0% dos municípios), sendo limitadas para as demais áreas de saneamento (Quadro 4.40).

Quadro 4.40 - Existência de licenças ambientais relativas aos sistemas de saneamento (2017).

Município	Abastecimento de água	Esgotamento Sanitário	Manejo de águas pluviais	Manejo de resíduos sólidos
Ataléia	Sim	Sim	Não	Não
Central de Minas	Sim	Não	Não	Não
Frei Gaspar	Sim	Sim	Não	Não
Itabirinha	Não	Não	Não	Não
Itambacuri	Sim	Sim	Não	Sim
Mantena	Sim	Sim	Não	Não
Mendes Pimentel	Sim	Não	Não	Sim
Nova Belém	Sim	Sim	Não	Não
Nova Módica	Não	Não	Não	Não
Ouro Verde de Minas	Não	Não	Não	Não
Pescador	Não	Não	Sim	Sim
São Félix de Minas	Não	Não	Não	Não
São João do Manteninha	Não	Não	Não	Sim
São José do Divino	Não	Não	Não	Não
Total "Sim"	7	5	1	4
% "Sim"/nº munic.	50,0	35,7	7,1	28,6

Fonte: IBGE (2017c).

Relacionado a saneamento básico há um conjunto de doenças que indicam a qualidade dos serviços prestados à população. Embora apenas a prefeitura de Pescador indique ter conhecimento da ocorrência de endemia(s) ou epidemia(s) associada(s) ao saneamento básico no ano de 2017, 57,1% dos municípios registraram ocorrências de cólera e 42,9% de diarreia, além de casos de difteria e malária informadas por 21,4% dos municípios, respectivamente.

Os registros de ocorrência de doenças associadas com saneamento básico informados pelas prefeituras são apresentados no Quadro 4.41.

Quadro 4.41 - Prefeitura tem conhecimento da ocorrência de endemia(s) ou epidemia(s) associada(s) ao saneamento básico, nos últimos 12 meses (2017).

Município	Conhece	Diarreia	Leptospirose	Vermínoses	Cólera	Difteria	Dengue	Zika	Chikungunya	Tifo	Malária	Hepatite	Febre amarela	Dermatite
Ataléia	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
Central de Minas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Frei Gaspar	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não
Itabirinha	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Itambacuri	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim
Mantena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mendes Pimentel	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Nova Belém	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nova Módica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ouro Verde de Minas	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Pescador	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
São Félix de Minas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São João do Manteninha	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
São José do Divino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total "Sim"	1	6	0	0	8	3	2	0	1	2	3	0	3	1
% "Sim"/nº munic.	7,1	42,9	0,0	0,0	57,1	21,4	14,3	0,0	7,1	14,3	21,4	0,0	21,4	7,1

Fonte: IBGE (2017c).



4.7. CONTEXTO SOCIOCULTURAL ENVOLVENTE

O diagnóstico socioeconômico requer o levantamento de informações sobre aspectos relevantes para informar a condição socioeconômica na qual o planejamento de recursos hídricos e sua posterior implementação estarão interagindo. Entretanto, é necessário considerar que este contexto sociocultural envolvente precisa ser descrito de forma útil e relacionável com a gestão de recursos hídricos, que se dá através da utilização de indicadores que permitam aferir a condição relativa da bacia, buscando identificar a condição de vida e desenhar um quadro socioeconômico mais amplo, que indique para oportunidades e dificuldades oriundas do contexto social de inserção da gestão de recursos hídricos.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) Municipal é um indicador utilizado internacionalmente para avaliar a capacidade dos municípios promoverem o desenvolvimento humano. Este índice oferece uma visão sintética sobre algumas questões-chave do desenvolvimento humano nos municípios: longevidade, educação e renda. O índice varia entre 0 (valor mínimo) e 1 (valor máximo), sendo tanto maior o desenvolvimento humano de um município quanto mais próximo do valor 1.

Em 2010, o IDH Municipal dos municípios da bacia era predominantemente médio (na faixa de 0,600 a 0,699) com 10 municípios e baixo (na faixa de 0,500 a 0,599) com outros quatro municípios. Nenhum município, portanto, se aproximou do IDH de Minas Gerais (0,731 em 2010), conforme Quadro 4.42.

Quadro 4.42 - IDH Municipal e suas dimensões (2010).

Município	IDHM	IDHM Longevidade	IDHM Renda	IDHM Educação		
				Geral	Subíndice de escolaridade	Subíndice de frequência escolar
Mantena	0,675	0,803	0,666	0,575	0,397	0,692
Central de Minas	0,665	0,823	0,663	0,540	0,325	0,696
São José do Divino	0,658	0,778	0,627	0,583	0,396	0,708
Pescador	0,656	0,831	0,615	0,552	0,345	0,698
Itabirinha	0,653	0,838	0,625	0,531	0,381	0,627
São João do Manteninha	0,640	0,805	0,623	0,522	0,302	0,686
Itambacuri	0,634	0,784	0,616	0,527	0,359	0,639
Nova Módica	0,630	0,779	0,610	0,527	0,316	0,680
Mendes Pimentel	0,626	0,768	0,617	0,518	0,306	0,674
São Félix de Minas	0,620	0,795	0,589	0,510	0,276	0,694
Ouro Verde de Minas	0,595	0,789	0,582	0,459	0,290	0,577
Nova Belém	0,592	0,768	0,563	0,481	0,288	0,621
Frei Gaspar	0,590	0,799	0,569	0,452	0,279	0,575
Ataléia	0,588	0,813	0,592	0,423	0,260	0,540
Minas Gerais	0,731	0,838	0,730	0,638	0,514	0,710

Fonte: PNUD; IPEA; FJP (2013).



O desempenho dos municípios da bacia nas dimensões que compõem o IDHM é muito similar. Em 2010, a dimensão que mais contribuiu positivamente para o IDHM dos municípios foi a Longevidade (IDHM-L), composto pelo indicador de expectativa de vida ao nascer. Esse indicador encontra-se na faixa de alto ou muito alto IDH (acima de 0,700), sendo que Itabirinha registrou índice igual ao de Minas Gerais. De alguma forma, portanto, condições mínimas de saneamento básico, atendimento de saúde e acesso a programas que propiciam menores taxas de mortalidade infantil estão presentes na região, ainda que seja através do atendimento prestado em outras localidades.

A segunda dimensão que mais pesou no IDHM 2010 foi Renda (IDHM-R), composta pelo indicador de renda *per capita*. Assim como o IDHM, a dimensão Renda registrou índice nas faixas de baixo e médio IDH (entre 0,500 e 0,699), distante do índice de Minas Gerais (0,730).

Educação foi a dimensão que contribuiu de forma mais negativa na composição do IDHM 2010 dos municípios da bacia, sendo composto pelos indicadores de escolaridade da população adulta e fluxo escolar da população jovem. Dez municípios registraram IDHM Educação na faixa baixo IDH (0,500 a 0,599) e quatro na faixa muito baixo (até 0,499), enquanto para o Estado de Minas Gerais este índice é de 0,638.

Para qualificar a condição geral dos municípios nas principais dimensões socioeconômicas, foram compiladas algumas informações relativas a 2018, obtidas através da base de dados do IBGE de Perfil dos Municípios.

Em 2018, portanto, dois municípios da bacia ainda não possuíam uma secretaria exclusiva de educação (Quadro 4.43), embora todas contassem com Plano Municipal de Educação, instituídos a partir de 2015, ou seja, recentemente. A maioria dos municípios (71,4%) informou possuir plano de carreira do magistério e 28,6% plano de carreira de servidores da área de educação não docentes. A presença de fórum permanente de educação, entretanto, se limitava a apenas dois municípios da bacia.

Quadro 4.43 - Característica do órgão gestor e planejamento do setor de educação (2018).

Município	Órgão gestor	Plano Municipal de Educação	Ano	Fórum Permanente de Educação	Ano	Plano de Carreira para o Magistério	Ano	Plano de Carreira vigente para não docentes	Ano
Ataléia	Exclusiva	Sim	2015	Sim	2015	Sim	2008	Não	-
Central de Minas	Exclusiva	Sim	2015	Não	-	Sim	2009	Não	-
Frei Gaspar	Exclusiva	Sim	2015	Não	-	Sim	2010	Não	-
Itabirinha	Exclusiva	Sim	2017	Sim	2015	Sim	2012	Não	-
Itambacuri	Exclusiva	Sim	2015	Não	-	Sim	2007	Não	-
Mantena	Exclusiva	Sim	2015	Não	-	Sim	2010	Sim	2010
Mendes Pimentel	Exclusiva	Sim	2015	Não	-	Não	0	Não	-
Nova Belém	Em conjunto	Sim	2015	Não	-	Sim	2011	Não	-
Nova Módica	Exclusiva	Sim	2015	Não	-	Não	0	Não	-
Ouro Verde de Minas	Exclusiva	Sim	2015	Não	-	Não	0	Sim	2012
Pescador	Exclusiva	Sim	2015	Não	-	Sim	2004	Sim	2009
São Félix de Minas	Em conjunto	Sim	2015	Não	-	Sim	2010	Não	-
São João do Manteninha	Exclusiva	Sim	2015	Não	-	Sim	2011	Sim	2011
São José do Divino	Exclusiva	Sim	2015	Não	-	Não	0	Não	-
Total "Sim"		14		2		10		4	
% "Sim"/nº munic.		100,0		14,3		71,4		28,6	

Fonte: IBGE (2018a).

Não estão institucionalizados em todos os municípios da bacia os conselhos de Educação, do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB) e de Alimentação Escolar, condição para o recebimento de verbas de programas governamentais federais (Quadro 4.44).

Quadro 4.44 - Institucionalização de conselhos da área de educação (2018).

Município	Conselho de Educação	Ano	Conselho do FUNDEB	Ano	Conselho de alimentação escolar	Ano	Conselho de transporte escolar	Ano	Lei estadual de criação de conselhos escolares	Ano
Ataléia	Sim	2015	Sim	2001	Sim	2015	Não	-	Não	-
Central de Minas	Sim	1997	Sim	1997	Sim	1996	Não	-	Não	-
Frei Gaspar	Sim	1997	Sim	2007	Sim	2009	Sim	2000	Não	-
Itabirinha	Sim	1997	Sim	1997	Sim	2000	Não	-	Não	-
Itambacuri	Sim	1997	Sim	2007	Sim	2017	Não	-	Não	-
Mantena	Sim	2014	Sim	2010	Sim	2010	Não	-	Não	-
Mendes Pimentel	Sim	1997	Sim	2007	Sim	1997	Não	-	Sim	2010
Nova Belém	Sim	2005	Sim	2007	Sim	1997	Não	-	Não	-
Nova Módica	Sim	1997	Sim	2013	Sim	2001	Não	-	Não	-
Ouro Verde de Minas	Sim	1993	Sim	2007	Sim	2002	Não	-	Não	-
Pescador	Sim	1997	Sim	2007	Sim	1997	Não	-	Não	-
São Félix de Minas	Sim	1997	Sim	1997	Sim	1997	Não	-	Não	-
São João do Manteninha	Sim	1997	Sim	2007	Sim	2009	Não	-	Não	-
São José do Divino	Não	-	Sim	2007	Sim	1997	Não	-	Não	-
Total "Sim"	13		14		14		1		1	
% "Sim"/nº munic.	92,9		100		100		7,1		7,1	

Fonte: IBGE (2018a).

As temáticas discriminatórias, de maneira geral, são alvo de medidas específicas de diversos municípios, destacando-se a discriminação racial, conforme apresentado no Quadro 4.45.

Quadro 4.45 - Adoção pelo órgão gestor de medidas de combate segundo o tipo de problema (2018).

Município	Discriminação racial	Discriminação religiosa	Homofobia	Outros tipos	Nenhum
Ataléia	Sim	Não	Não	Sim	-
Central de Minas	Não	Não	Não	Sim	-
Frei Gaspar	-	-	-	-	Sim
Itabirinha	Não	Não	Não	Sim	-
Itambacuri	Não	Não	Não	Sim	-
Mantena	Sim	Sim	Sim	Não	-
Mendes Pimentel	-	-	-	-	Sim
Nova Belém	Sim	Não	Não	Sim	-
Nova Módica	-	-	-	-	Sim
Ouro Verde de Minas	Sim	Sim	Sim	Sim	-
Pescador	Não	Não	Não	Sim	-
São Félix de Minas	Sim	Não	Não	Sim	-
São João do Manteninha	Sim	Não	Não	Sim	-
São José do Divino	Sim	Não	Sim	Sim	-
Total "Sim"	7	2	3	10	3
% "Sim"/nº munic.	50,0	14,3	21,4	71,4	21,4

Fonte: IBGE (2018a).

Outra abordagem especial, no caso, voltada para segmentos específicos como educação no campo e povos e comunidades tradicionais é menos frequente, limitada à educação no campo em apenas dois municípios, conforme apresentado no Quadro 4.46.

Quadro 4.46 - Órgão gestor possui projetos voltados para educação de segmentos específicos (2018).

Município	Educação no campo	Povos indígenas	Comunidades quilombolas	Outros povos e comunidades tradicionais	Nenhum
Ataléia	-	-	-	-	Sim
Central de Minas	-	-	-	-	Sim
Frei Gaspar	-	-	-	-	Sim
Itabirinha	-	-	-	-	Sim
Itambacuri	-	-	-	-	Sim
Mantena	-	-	-	-	Sim
Mendes Pimentel	-	-	-	-	Sim
Nova Belém	-	-	-	-	Sim
Nova Mógica	-	-	-	-	Sim
Ouro Verde de Minas	Sim	Não	Não	Não	-
Pescador	-	-	-	-	Sim
São Félix de Minas	Sim	Não	Não	Não	-
São João do Manteninha	-	-	-	-	Sim
São José do Divino	-	-	-	-	Sim
Total "Sim"	2	0	0	0	12
% "Sim"/nº munic.	14,3	0,0	0,0	0,0	85,7

Fonte: IBGE (2018a).

Em termos de levantamento de demanda, o foco de interesse dos municípios é a população não atendida de pré-escola (4 e 5 anos) e o ensino fundamental (Quadro 4.47), correspondendo ao nível de ensino com responsabilidade predominante dos municípios.

Quadro 4.47 - Levantamento de demanda da população em idade escolar que não esteja sendo atendida (2018).

Município	Pré-escola (4 e 5 anos)	Ensino fundamental (6 a 14)	Educação de jovens e adultos do ensino fundamental (maiores de 15 anos)	Não realiza
Ataléia	Não	Sim	Não	-
Central de Minas	Sim	Sim	Sim	-
Frei Gaspar	Sim	Sim	Sim	-
Itabirinha	Sim	Sim	Não	-
Itambacuri	Sim	Não	Não	-
Mantena	Sim	Não	Não	-
Mendes Pimentel	-	-	-	Sim
Nova Belém	Sim	Sim	Sim	-
Nova Mógica	-	-	-	Sim
Ouro Verde de Minas	-	-	-	Sim
Pescador	-	-	-	Sim
São Félix de Minas	Sim	Sim	Sim	-
São João do Manteninha	Sim	Sim	Sim	-
São José do Divino	Sim	Sim	Não	-
Total "Sim"	9	8	5	4
% "Sim"/nº munic.	64,3	57,1	35,7	28,6

Fonte: IBGE (2018a).

Apenas três municípios da bacia registravam em 2018 presença de unidade de ensino superior (Quadro 4.48).

Quadro 4.48 - Presença de unidade de ensino superior no município (2018).

Município	Unidade de ensino superior
Ataléia	Não
Central de Minas	Não
Frei Gaspar	Não
Itabirinha	Não
Itambacuri	Sim
Mantena	Sim
Mendes Pimentel	Não
Nova Belém	Não
Nova Módica	Não
Ouro Verde de Minas	Não
Pescador	Não
São Félix de Minas	Não
São João do Manteninha	Sim
São José do Divino	Não
Total "Sim"	3
% "Sim"/nº munic.	21,4

Fonte: IBGE (2018a).

Na área de saúde, conforme apresentado no Quadro 4.49, o órgão gestor é de responsabilidade exclusiva de uma secretaria de governo municipal. Todos os municípios da bacia possuem instituídos seus respectivos Conselho Estadual de Saúde, Fundo Municipal de Saúde, Conferência Municipal de Saúde, bem como 85,7% fazem parte de Colegiado Regional. Todos os municípios da bacia, também, possuem Plano Municipal de Saúde, embora muito recentes (2017 e 2018).

Quadro 4.49 - Característica do órgão gestor e planejamento do setor de saúde (2018).

Município	Órgão gestor	Conselho Estadual de Saúde	Ano	Fundo Municipal de Saúde	Conferência Municipal de Saúde	Ano da última	Faz parte de Colegiado Regional	Plano Municipal de Saúde	Ano
Ataléia	Exclusivo	Sim	1993	Sim	Sim	2017	Sim	Sim	2017
Central de Minas	Exclusivo	Sim	2013	Sim	Sim	2017	Não	Sim	2017
Frei Gaspar	Exclusivo	Sim	1994	Sim	Sim	2017	Sim	Sim	2017
Itabirinha	Exclusivo	Sim	1999	Sim	Sim	2016	Sim	Sim	2018
Itambacuri	Exclusivo	Sim	2013	Sim	Sim	2017	Sim	Sim	2017
Mantena	Exclusivo	Sim	1995	Sim	Sim	2017	Sim	Sim	2018
Mendes Pimentel	Exclusivo	Sim	1995	Sim	Sim	2016	Sim	Sim	2018
Nova Belém	Exclusivo	Sim	1997	Sim	Sim	2017	Sim	Sim	2017
Nova Módica	Exclusivo	Sim	1993	Sim	Sim	2017	Sim	Sim	2017
Ouro Verde de Minas	Exclusivo	Sim	1994	Sim	Sim	2017	Não	Sim	2017
Pescador	Exclusivo	Sim	2005	Sim	Sim	2017	Sim	Sim	2017
São Félix de Minas	Exclusivo	Sim	1997	Sim	Sim	2017	Sim	Sim	2017
São João do Manteninha	Exclusivo	Sim	1993	Sim	Sim	2017	Sim	Sim	2017
São José do Divino	Exclusivo	Sim	2009	Sim	Sim	2017	Sim	Sim	2017
Total "Sim"	Exclusivo	14		14	14		12	14	
% "Sim"/nº munic.	Exclusivo	100,0		100,0	100,0		85,7	100,0	

Fonte: IBGE (2018a).

Todos os municípios da bacia possuem estabelecimento de saúde de responsabilidade da gestão municipal, sendo que em cinco os estabelecimentos de saúde são administrados por terceiros (Quadro 4.50).

Outros serviços disponíveis em todos os municípios da bacia são o Programa de Saúde da Família e posto ou serviço de vacinação. O Programa de Planejamento Familiar ou Reprodutivo está presente em 85,7% dos municípios e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde está presente em 35,7% dos municípios da bacia.

Quadro 4.50 - Estrutura e programas de saúde (2018).

Município	Estabelecimento de saúde de responsabilidade da gestão municipal	Estabelecimentos de saúde administrado por terceiros	Programa de Agentes Comunitários de Saúde	Programa de Saúde da Família	Estrutura similar ao do PSF	Posto ou serviço de vacinação	Programa de Planejamento Familiar ou Reprodutivo
Ataléia	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Central de Minas	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não
Frei Gaspar	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Itabirinha	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Itambacuri	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Mantena	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Mendes Pimentel	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Nova Belém	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Nova Módica	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Ouro Verde de Minas	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Pescador	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
São Félix de Minas	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim
São João do Manteninha	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim
São José do Divino	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Total "Sim"	14	5	5	14	0	14	12
% "Sim"/nº munic.	100,0	35,7	35,7	100,0	0,0	100,0	85,7

Fonte: IBGE (2018a).

Mesmo para a atenção básica, contudo, os municípios indicaram a necessidade de referenciamento para outro município, tanto para internações (71,4%), quanto para realização de exames (92,9%).

Contudo, 92,9% dos municípios da bacia dispõem de serviço de atendimento de emergência (Risco de Vida 24 Horas), assim como serviços de vigilância sanitária, vigilância epidemiológica e controle de endemias (100,0%), conforme Quadro 4.51.

Quadro 4.51 - Necessidade de referenciamento para outro município e serviços locais de saúde (2018).

Município	Referência para outro município a realização de exames de pacientes da Atenção Básica	Referência para outro município internações de pacientes da Atenção Básica	A população dispõe de serviço de atendimento de emergência (Risco de Vida 24 Horas)	Vigilância sanitária	Vigilância epidemiológica	Controle de endemias	Não realiza nenhum dos serviços
Ataléia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-
Central de Minas	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	-
Frei Gaspar	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	-
Itabirinha	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	-
Itambacuri	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	-
Mantena	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	-
Mendes Pimentel	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-
Nova Belém	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-
Nova Módica	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-
Ouro Verde de Minas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-
Pescador	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-
São Félix de Minas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-
São João do Manteninha	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-
São José do Divino	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-
Total "Sim"	13	10	13	14	14	14	0
% "Sim"/nº munic.	92,9	71,4	92,9	100,0	100,0	100,0	0,0

Fonte: IBGE (2018a).

Complementando o contexto sociocultural envolvente, os meios comunicação e serviços de cultura e entretenimento não apenas se constituem em indispensáveis elementos para o lazer e qualidade de vida da população, como, também, são importantes fontes de informação e contato com o contexto socioeconômico interno e externo à bacia.

Os meios de comunicação locais são limitados entre os municípios da bacia. Os mais frequentes são rádio FM (presente em 50,0% dos municípios) e provedores de internet (também presente em 50,0% dos municípios). Outros meios de comunicação locais como rádio comunitária (28,6%) e jornais impressos (14,3%) são menos frequentes, enquanto somente dois municípios não possuem nenhum desses meios de comunicação (Quadro 4.52).

Quadro 4.52 - Meios de comunicação disponíveis localmente (2018).

Município	Jornal impresso local	Revista impressa local	Rádio AM local	Rádio FM local	Rádio comunitária	TV comunitária	Geradora de TV	Provedor de internet	Nenhum
Ataléia	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	-
Central de Minas	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	-
Frei Gaspar	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	-
Itabirinha	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	-
Itambacuri	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	-
Mantena	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	-
Mendes Pimentel	-	-	-	-	-	-	-	-	Sim
Nova Belém	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	-
Nova Módica	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	-
Ouro Verde de Minas	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	-
Pescador	-	-	-	-	-	-	-	-	Sim
São Félix de Minas	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	-
São João do Manteninha	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	-
São José do Divino	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	-
Total "Sim"	2	1	1	7	4	0	0	7	2
% "Sim"/nº munic.	14,3	7,1	7,1	50,0	28,6	0,0	0,0	50,0	14,3

Fonte: IBGE (2018a).

O serviço de cultura mais difundido entre os municípios da bacia são as bibliotecas públicas, presentes em 85,7% dos municípios, enquanto 76,8% dos municípios captam canais de TV aberta (Quadro 4.53).

A presença de museus, teatros e centros culturais é muito restrita, porém, presente em três municípios da bacia.

Quadro 4.53 - Serviços de cultura e entretenimento disponíveis localmente (2018).

Município	Canais de TV aberta captados no município	Bibliotecas públicas	Museus	Teatros ou salas de espetáculos	Centro cultural	Cinema
Ataléia	Quatro	Sim	Não	Não	Não	Não
Central de Minas	Cinco	Sim	Não	Não	Não	Não
Frei Gaspar	Nenhum	Sim	Não	Não	Não	Não
Itabirinha	Quatro	Sim	Não	Não	Sim	Não
Itambacuri	Nenhum	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Mantena	Mais de 5	Sim	Não	Não	Não	Não
Mendes Pimentel	Quatro	Sim	Não	Não	Não	Não
Nova Belém	Mais de 5	Sim	Não	Não	Não	Não
Nova Módica	Dois	Não	Não	Não	Sim	Não
Ouro Verde de Minas	Três	Sim	Não	Não	Não	Não
Pescador	Três	Não	Não	Não	Não	Não
São Félix de Minas	Dois	Sim	Não	Não	Não	Não
São João do Manteninha	Quatro	Sim	Não	Não	Não	Não
São José do Divino	Nenhum	Sim	Não	Não	Não	Não
Total "Sim"	11	12	1	1	2	0
% "Sim"/nº munic.	78,6	85,7	7,1	7,1	14,3	0,0

Fonte: IBGE (2018a).

4.8. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Neste item é apresentada a caracterização dos padrões de uso e cobertura do solo na Bacia do Rio São Mateus. Os valores e a distribuição das classes aqui apresentados correspondem ao recorte pelo limite da Bacia do Rio São Mateus do mapa de uso e cobertura do solo produzido e disponibilizado pelo Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil (MapBiomias), Coleção 3, referente ao ano de 2017.

A descrição a seguir, sobre as características do projeto e a metodologia utilizada para o mapeamento, é feita com base nas informações disponíveis no site do Projeto e nos documentos *MapBiomias General Handbook - Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD), Collection 3, Version 1.0* e *Atlantic Forest – Appendix, Collection 3, Version 1.0*.

O MapBiomias é uma iniciativa que envolve uma rede colaborativa com especialistas nos biomas, usos da terra, sensoriamento remoto, sistemas de informações geográficas e ciência da computação, que utiliza processamento em nuvem e classificadores automatizados desenvolvidos e operados a partir da plataforma *Google Earth Engine* para gerar uma série histórica de mapas anuais de cobertura e uso da terra do Brasil. Esse projeto foi lançado em julho de 2015, com o objetivo de contribuir para o entendimento da dinâmica do uso e ocupação do solo no Brasil. Os mapas de uso e cobertura do solo produzidos neste projeto são baseados no *Landsat Data Archive (LDA)* disponível na plataforma do *Google Earth Engine*, abrangendo os anos de 1985 até os dias atuais.

Esse mapeamento é organizado por biomas e temas transversais, sendo que a Coleção 3 é baseada no algoritmo *random forest*, mas incluiu uma amostragem mais robusta projetada para o treinamento do classificador.

O período de seleção de imagens para o bioma Mata Atlântica foi definido visando maximizar a cobertura por imagens úteis do *Landsat* após a remoção/aplicação de máscara de nuvem. Apesar da diversidade dos ecossistemas e da grande extensão do bioma, a Mata Atlântica tem um período seco bem definido entre os meses de abril a setembro.

Na seleção das cenas *Landsat*, para construir os mosaicos de cada ano dentro do período aceitável, foi aplicado um limite de 50% de cobertura de nuvens (ou seja, qualquer cena disponível com até 50% de cobertura de nuvens foi aceita). Esse limite foi estabelecido com base em análise visual, após muitos ensaios observando os resultados do algoritmo de remoção/aplicação de máscara de nuvem. Quando necessário, devido à excessiva cobertura de nuvens e/ou falta de dados, o período aceitável foi estendido para abranger um maior número de cenas, a fim de permitir a geração de um mosaico sem buracos. Sempre que possível, isso foi feito incluindo meses no início do período, durante o inverno. Na maioria dos casos, o período de 1º de abril a 30 de agosto foi aceito como um bom mosaico com nenhuma ou poucas informações ausentes causadas por nuvens e sombras. Em alguns casos específicos o período temporal foi estendido para incluir imagens de setembro e outubro.

No Quadro 4.54 são descritas as classes de uso e ocupação mapeadas na Bacia do Rio São Mateus, conforme descrição do MapBiomas.

Quadro 4.54 - Descrição das classes de uso e ocupação do solo para o bioma Mata Atlântica.

Classe Nível 1	Classe Nível 2	Classe Nível 3	Descrição
Floresta	Floresta natural	Formação Florestal	Floresta Ombrófila Densa, Aberta e Mista e Floresta Estacional Semi-Decidual, Floresta Estacional Decidual e Formação Pioneira Arbórea.
		Formação Savânica	Savanas, Savanas-Estépicas Florestadas e Arborizadas.
	Floresta Plantada		Espécies arbóreas plantadas para fins comerciais (ex. eucalipto, pinus, araucária)
Agropecuária	Pastagem		Áreas de pastagens, naturais ou plantadas, vinculadas a atividade agropecuária. Em especial nos biomas Pampa e Pantanal, uma parte da área classificada como Formação Campestre inclui também áreas pastejadas.
	Mosaico de agricultura e pastagem		Áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura.
Área Não Vegetada	Infraestrutura Urbana		Áreas urbanizadas com predomínio de superfícies não vegetadas, incluindo estradas, vias e construções.
	Afloramento rochoso		Rochas naturalmente expostas na superfície terrestre sem cobertura de solo, muitas vezes com presença parcial de vegetação rupícola e alta declividade
	Outra Área não Vegetada		Áreas de superfícies não permeáveis (infraestrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em suas classes
Corpos D'água	Rio, Lago e Oceano		Rios, lagos, represas, reservatórios e outros corpos d'água

Fonte: Adaptado de MapBiomias (2019).

4.8.1. Caracterização geral do uso e ocupação do solo na Bacia do Rio São Mateus

Ao analisar as áreas ocupadas com cada classe de uso, observa-se que na Bacia do Rio São Mateus há predomínio das áreas de uso agropecuário, as quais somadas (pastagem e mosaico de agricultura e pastagem) correspondem a 86,92% da área total da Bacia (Quadro 4.55). No que se refere à distribuição espacial dessas atividades, observa-se que as mesmas são encontradas em todas as regiões da Bacia do São Mateus (Mapa 4.1).

De acordo com dados preliminares do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017b), entre os municípios com território na Bacia do Rio São Mateus, as áreas mais expressivas de pastagens estão localizadas nos municípios de Ataléia e Itambacuri, sendo registradas tanto pastagens naturais quanto pastagens plantadas. No que se refere aos rebanhos dos municípios que compõem a Bacia, observa-se que o mais expressivo corresponde ao rebanho bovino, totalizando 359.093 cabeças, sendo que os municípios com maior número de cabeças são Ataléia (102.509) e Itambacuri (68.899).

Ao analisar os dados sobre as lavouras temporárias nos municípios com área na Bacia do Rio São Mateus, verifica-se que o principal cultivo na região é a cana-de-açúcar, o qual ocupa 39,47% do total de área colhida quando somados os produtos cana-de-açúcar e cana forrageira, sendo que os municípios com as maiores áreas ocupadas com cana são Itambacuri, Mantena, Mendel Pimentel, Frei Gaspar e São Félix de Minas. Também é válido destacar os cultivos de milho, que ocupam 17,57% da área colhida da lavoura temporária, o qual está mais concentrado no município de Itambacuri; e feijão que corresponde a 12,68% da área colhida total, sendo que o município com as maiores áreas deste cultivo é Itambacuri.

No que se refere às lavouras caracterizadas por cultivos de longa duração, destaca-se o café, o qual representa 95,29% dos pés da lavoura permanente nos municípios da Bacia do Rio São Mateus, sendo que os cultivos mais expressivos estão nos municípios de Mantena e Nova Belém (IBGE, 2017b).

Quadro 4.55 - Quantitativos das classes de uso e ocupação do solo na Bacia do Rio São Mateus.

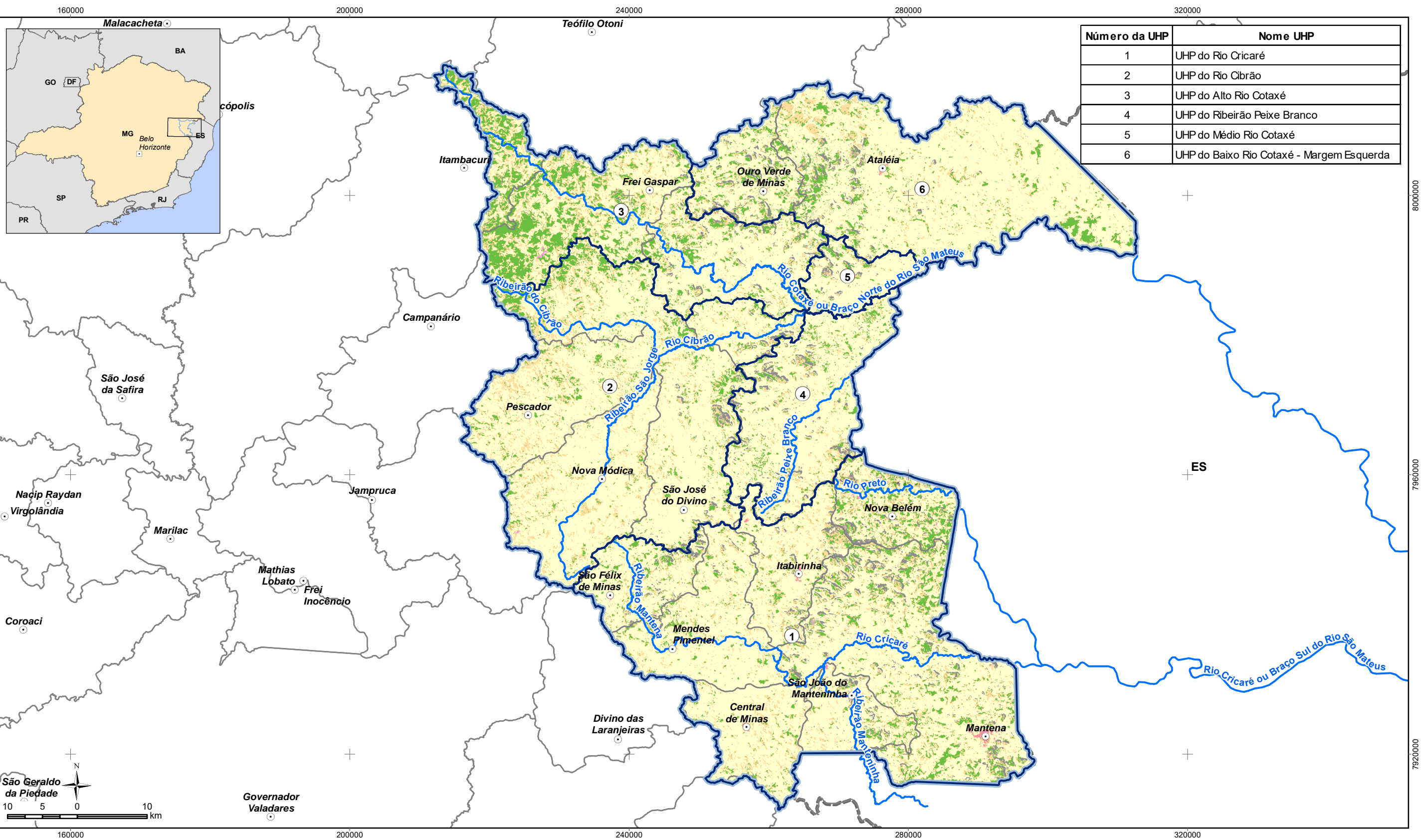
Classe	Área (km ²)	Participação na área total da Bacia (%)
Afloramento Rochoso	128,02	2,26
Floresta Plantada	1,59	0,03
Formação Florestal	599,06	10,59
Infraestrutura Urbana	7,54	0,13
Mosaico de Agricultura e Pastagem	830,15	14,68
Outra Área não Vegetada	2,65	0,05
Pastagem	4.084,68	72,24
Rio, Lago e Oceano	0,68	0,01

Fonte: Adaptado de MapBiomias (2019).

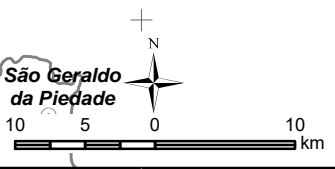
As áreas com formação florestal natural recobrem 10,59% da área total da Bacia do Rio São Mateus. Este tipo de uso está mais concentrado nas porções elevadas da bacia hidrográfica, próximo às áreas de nascentes, principalmente na UHP do Alto Rio Cotaxé.

Os afloramentos rochosos estão presentes em 2,26% da área total da bacia e estão concentrados em unidades geológicas formadas por rochas ígneas.

As demais classes de uso ocupam áreas pouco expressivas e, somadas representam 0,22% da área total da Bacia.



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda



LEGENDA

- Sede Municipal
 - Rio Principal
 - Limite UHPs
 - UPRRH Rio São Mateus
 - Limite Municipal
 - Limite Estadual
- Classe de Uso e ocupação do Solo**
- Formação Florestal
 - Formação Savânica
 - Floresta Plantada
 - Pastagem
 - Mosaico de Agricultura e Pastagem
 - Infraestrutura Urbana
 - Outra Área não Vegetada
 - Afloramento Rochoso
 - Rio, Lago e Oceano



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 4.1 - Uso e Ocupação do Solo na Bacia do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRRH: Adaptado conforme o limite das Ottobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Perfil, 2018
- Uso e Ocupação do Solo: MapBiomis, 2015

4.8.2. Caracterização do uso e ocupação nas Unidade Hidrológica de Planejamento (UHP) da Bacia do Rio São Mateus

A seguir são apresentados os recortes das classes de uso do solo por UHP, visando detalhar a distribuição espacial dos diferentes tipos de uso e ocupação do solo na Bacia.

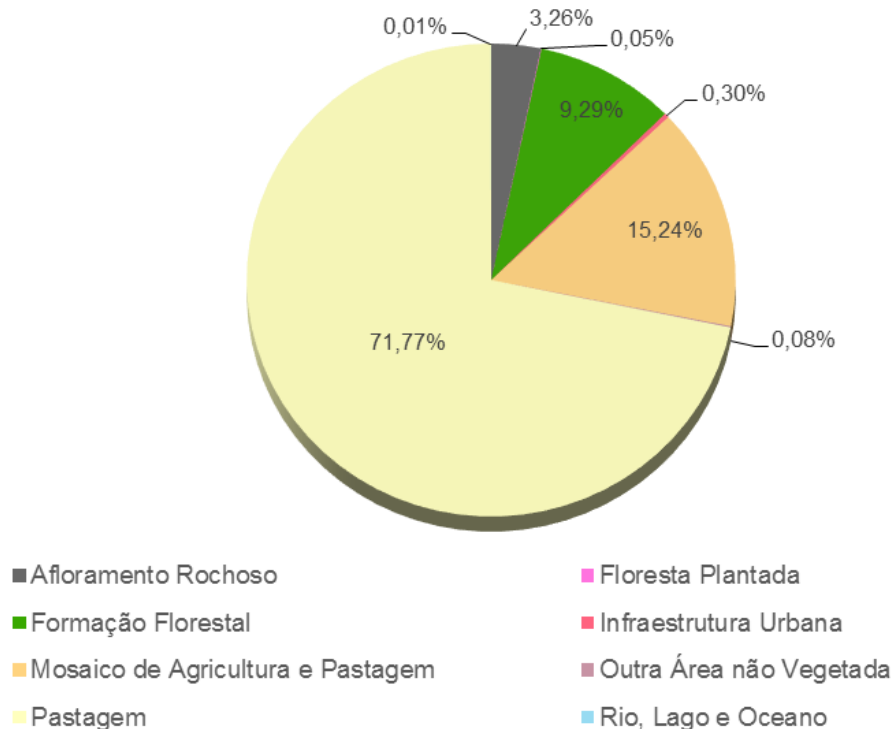
4.8.2.1. UHP do Rio Cricaré

A soma dos usos agropecuários (mosaico de agricultura e pastagem e pastagem) na UHP do Rio Cricaré totaliza 87,01% da área total da UHP (Figura 4.10). Estas classes estão distribuídas por toda a Unidade, com destaque para os municípios de Mantena, Mendes Pimentel, Central de Minas, Itabirinha e Nova Belém.

O cultivo com maior destaque nos municípios que estão localizados nesta UHP é a cana, sendo mais representativa em Mantena, Mendes Pimentel e São Félix de Minas. No que se refere aos cultivos permanentes, destaca-se a produção de café nos municípios de Mantena e Nova Belém (IBGE, 2017b).

No geral, os municípios da UHP Cricaré possuem rebanhos bovinos pouco expressivos, sendo que o município com maior número de cabeças de gado é Mantena, com 30.812 (IBGE, 2017b).

Figura 4.10 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UHP do Rio Cricaré.



Fonte: Elaboração própria.



As formações florestais recobrem 9,29% da área total da UHP e estão mais concentradas no município de Nova Belém e na porção norte do município de Mantena.

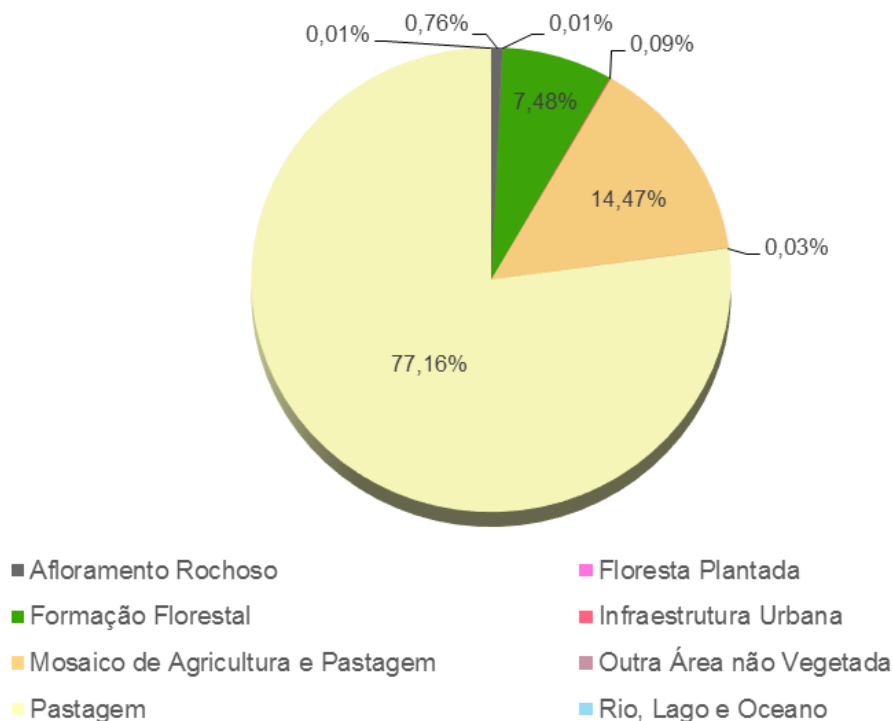
Em 3,26% da área da UHP são encontrados afloramentos de rocha, os quais estão mais concentrados em locais próximos das formações florestais.

Na UHP do Rio Cricaré estão localizadas sete sedes municipais: Central de Minas, Itabirinha, Mantena, Mendes Pimentel, Nova Belém, São Félix de Minas e São João do Manteninha, contudo este tipo de uso possui áreas pouco expressivas, ocupando apenas 0,30% do total da UHP.

4.8.2.2. UHP do Rio Cibrão

Na UHP do Rio Cibrão há amplo predomínio das classes de uso destinadas a atividades agropecuárias, como mosaico de agricultura e pastagem e pastagens, as quais, somadas, ocupam 91,63% da área total da UHP (Figura 4.11). Conforme IBGE (2017b), o principal cultivo temporário nos municípios localizados na UHP Cricaré é a cana, sendo que o município que concentra as maiores áreas colhidas de cana é Frei Gaspar. Quanto à produção da lavoura permanente, destaca-se a produção de café em Ataléia e Frei Gaspar. Sendo que Ataléia também concentra o maior rebanho entre os municípios da UHP do Rio Cibrão.

Figura 4.11 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UHP do Rio Cibrão.



Fonte: Elaboração própria.

As formações florestais estão concentradas nas áreas mais elevadas da UHP, principalmente próximo ao divisor de águas com a UHP do Alto Rio Cotaxé, e ocupam 7,48% da área total da Unidade.

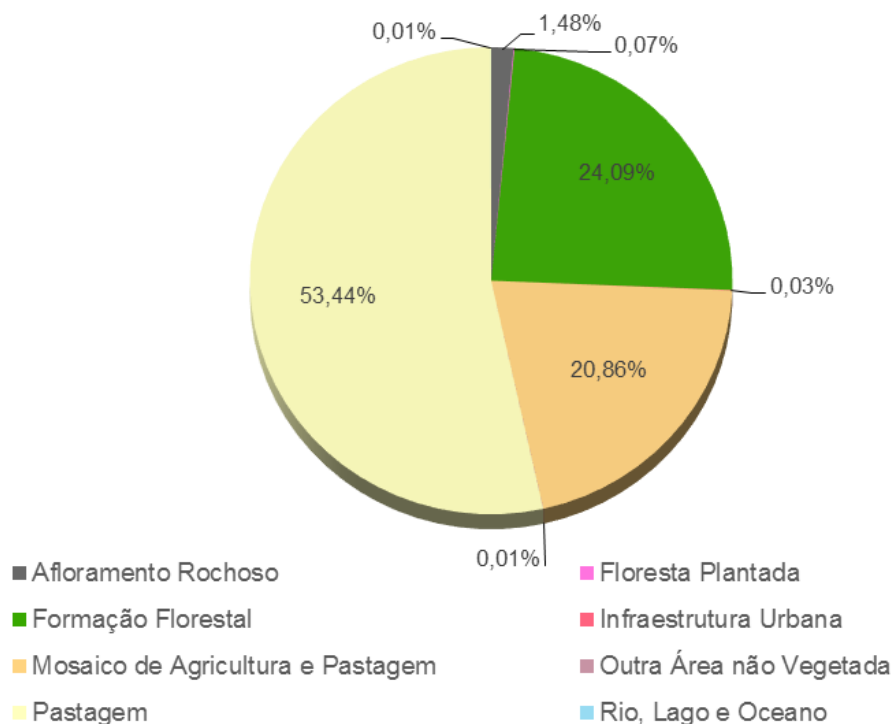
As áreas mapeadas com infraestrutura urbana recobrem apenas 0,09% da área total da UHP e estão concentradas nas sedes municipais de São José do Divino, Nova Módica e Pescador.

4.8.2.3. UHP do Alto Rio Cotaxé

A soma das áreas de pastagens (naturais e plantadas) e das áreas agrícolas mapeadas na UHP do Alto Rio Cotaxé correspondem a 74,30% do total da Unidade (Figura 4.12). Este tipo de uso pode ser encontrado em todas as regiões da UHP, mas está mais concentrado na porção leste da UHP.

Conforme dados de IBGE (2017b), o cultivo temporário predominante nos municípios da UHP do Alto Rio Cotaxé é a cana, especialmente em Frei Gaspar e Itambacuri, sendo que neste município também merecem destaque as plantações de milho, forrageiras para corte e feijão.

Figura 4.12 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UHP do Alto Rio Cotaxé.



Fonte: Elaboração própria.

Quanto aos cultivos da lavoura permanente, merecem destaque as plantações de café nos três municípios da UHP (Itambacuri, Ataléia e Frei Gaspar) e a plantação de banana em Itambacuri.

O rebanho bovino é o mais expressivo nos municípios da UHP do Alto Rio Cotaxé, sendo que os maiores efetivos estão localizados em Ataléia e Itambacuri (IBGE, 2017b).

A UHP do Alto Rio Cotaxé é a unidade de planejamento com os maiores remanescentes de florestas naturais da Bacia do Rio São Mateus, os quais recobrem 24,09% da área total da UHP. Este

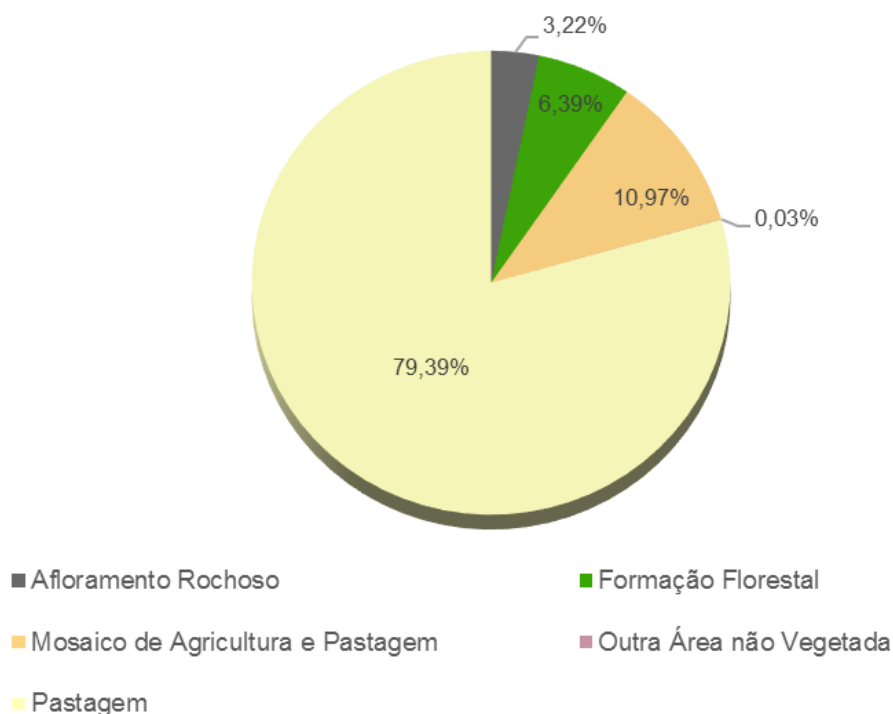
tipo de uso está mais concentrado na região oeste da unidade, onde também são encontradas as maiores altitudes.

Apenas a sede municipal de Frei Gaspar está localizada na UHP do Alto Rio Cotaxé, sendo que a área ocupada com infraestrutura urbana corresponde a apenas 0,03% da área total da UHP.

4.8.2.4. UHP do Rio Peixe Branco

A UHP do Rio Peixe Branco está totalmente inserida no município de Ataléia. Nesta Unidade de Planejamento há amplo predomínio de classes de uso agropecuário, as quais, somadas correspondem a 90,36% da área total da UHP (Figura 4.13).

Figura 4.13 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UHP do Rio Peixe Branco.



Fonte: Elaboração própria.

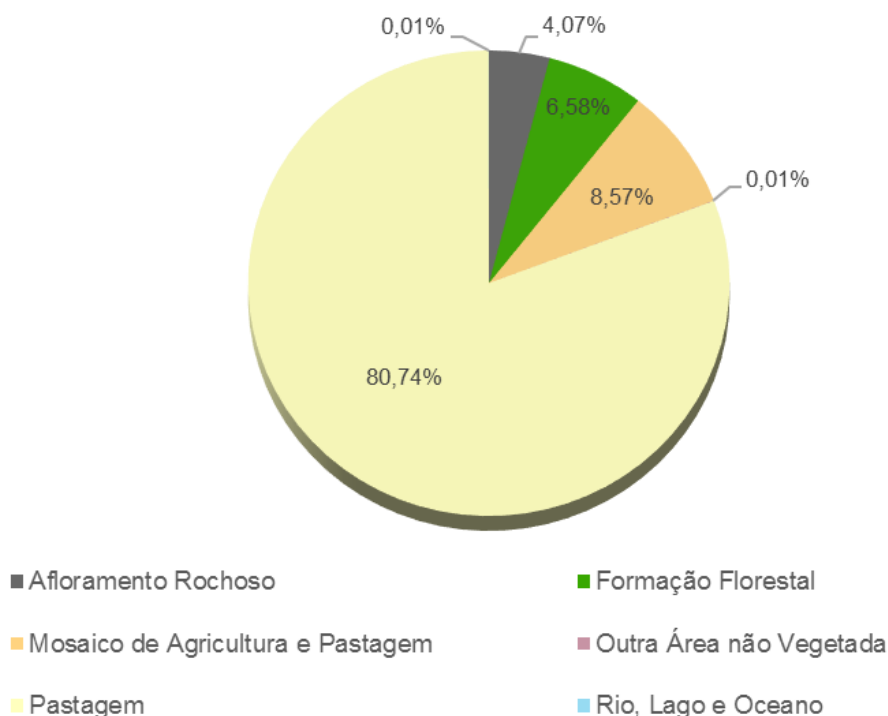
No município de Ataléia os cultivos temporários com as maiores áreas colhidas são feijão e cana; o produto de maior destaque na lavoura permanente é o café; e, entre todos os municípios que compõem a Bacia do Rio São Mateus, Ataléia é o que possui o maior rebanho bovino, totalizando 102.509 cabeças (IBGE, 2017b).

As formações florestais são esparsas e ocupam apenas 6,39% da área total da UHP, sendo que, geralmente, são encontradas próximas a afloramentos rochosos, os quais recobrem 3,22% da área total desta UHP.

4.8.2.5. UHP do Médio Rio Cotaxé

Assim como a UHP do Rio Peixe Branco, a UHP do Médio Rio Cotaxé está totalmente inserida no município de Ataléia e apresenta características semelhantes nos padrões de uso e ocupação do solo, com amplo predomínio de usos destinados à agropecuária (89,31% da área total da UHP), formações florestais esparsas e pouco representativas (6,58% da área total) e, em geral, localizadas próximas a afloramentos rochosos, os quais correspondem a 4,07% da área total da UHP (Figura 4.14).

Figura 4.14 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UHP do Médio Rio Cotaxé.



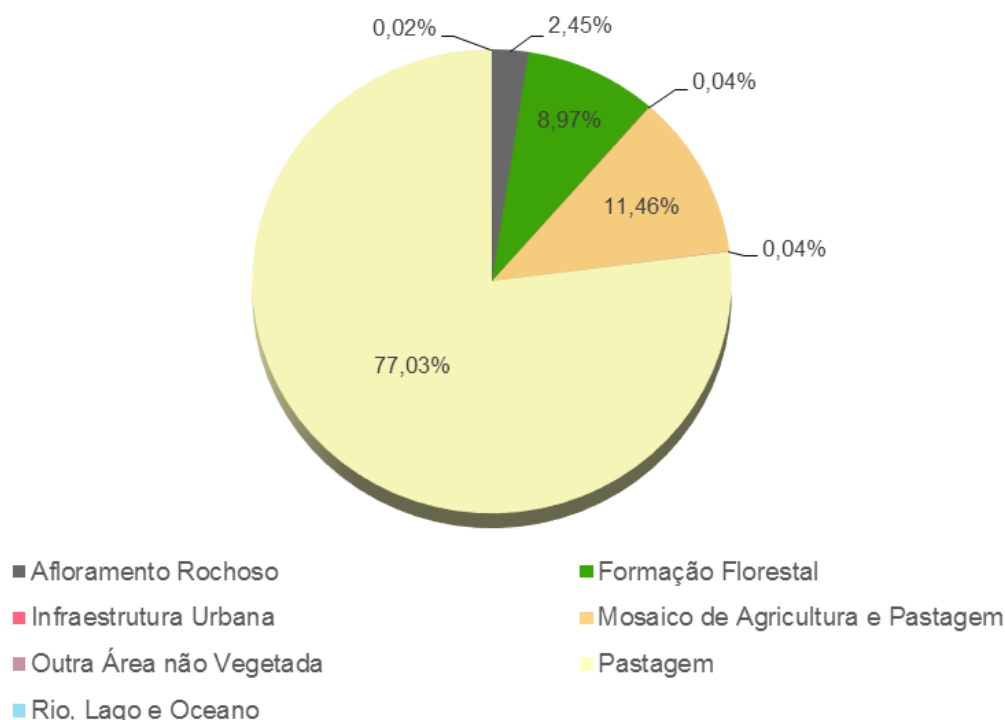
Fonte: Elaboração própria.

4.8.2.6. UHP do Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda

As coberturas destinadas a uso agropecuário são predominantes da UHP do Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda, correspondendo a 88,47% da área total da unidade quando somadas as áreas de pastagens e de mosaico de agricultura e pastagem (Figura 4.15).

Conforme dados do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017b), nos municípios localizados nesta UHP há predomínio dos cultivos temporários de cana e feijão em Ataléia e de feijão em Ouro Verde de Minas. O café é o cultivo permanente mais expressivo nos dois municípios. Enquanto a criação de gado bovino é o rebanho com os maiores efetivos, com destaque para o município de Ataléia.

Figura 4.15 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UHP do Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda.



Fonte: Elaboração própria.

As formações florestais recobrem 8,97% da área total da UHP, sendo que este tipo de uso está mais concentrado nas porções mais elevadas da Unidade de Planejamento, localizadas a oeste da sede municipal de Ataléia. Além disso, próximo aos locais cobertos por floresta da região oeste da UHP podem ser observados afloramentos rochosos, os quais ocupam 2,45% da área total da UHP.

Nesta Unidade de Planejamento estão localizadas as sedes municipais de Ataléia e Ouro Verde de Minas, contudo, as áreas de infraestrutura urbana são pouco representativas, correspondendo a apenas 0,04% da área total da Unidade.

Em suma, na Bacia Hidrográfica do São Mateus, predominam os usos destinados à agropecuária, com formações florestais mais restritas a porções elevada da Bacias e com sedes urbanas pouco expressivas no quesito área.

4.9. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP) estabelece que a criação e consolidação das Unidades de Conservação (UC) são consideradas ações prioritárias para a conservação da diversidade biológica e sociocultural, e dos recursos naturais (Decreto Federal nº 5.758, de 13 de abril de 2006).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) define as UCs como:

Um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob um regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000)

O SNUC apresenta dois grupos de UCs, as de Proteção Integral (PI) e as de Uso Sustentável (US), que tem suas características de gestão apresentadas a seguir:

- PI: a proteção da natureza é o principal objetivo dessas unidades, acarretando maior restrição em suas regras e normas. Nesse grupo é permitido apenas: o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, aquele que não envolve consumo, coleta ou danos aos recursos naturais. São exemplos de atividades com uso indireto dos recursos naturais: recreação, turismo ecológico, pesquisa científica, educação e interpretação ambiental. As categorias do grupo de UCs de PI são:
 - Estação Ecológica (ESEC);
 - Reserva Biológica (REBIO);
 - Parque;
 - Monumento Natural (MONA);
 - Refúgio da Vida Silvestre (REVIS).
- US: o objetivo é a concertação entre a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. As atividades que envolvem coleta e uso dos recursos naturais são permitidas, desde que praticadas de forma a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos. As categorias do grupo de UCs de US são:
 - Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE);
 - Floresta, Reserva de Fauna, Reserva De Desenvolvimento Sustentável (RDS);
 - Reserva Extrativista (RESEX);
 - Área de Proteção Ambiental (APA);
 - Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

A porção mineira da Bacia do Rio São Mateus possui 5,80% de seu território coberto por UCs, o que significa uma área de 328,21 km², como é apresentado no Quadro 4.56.

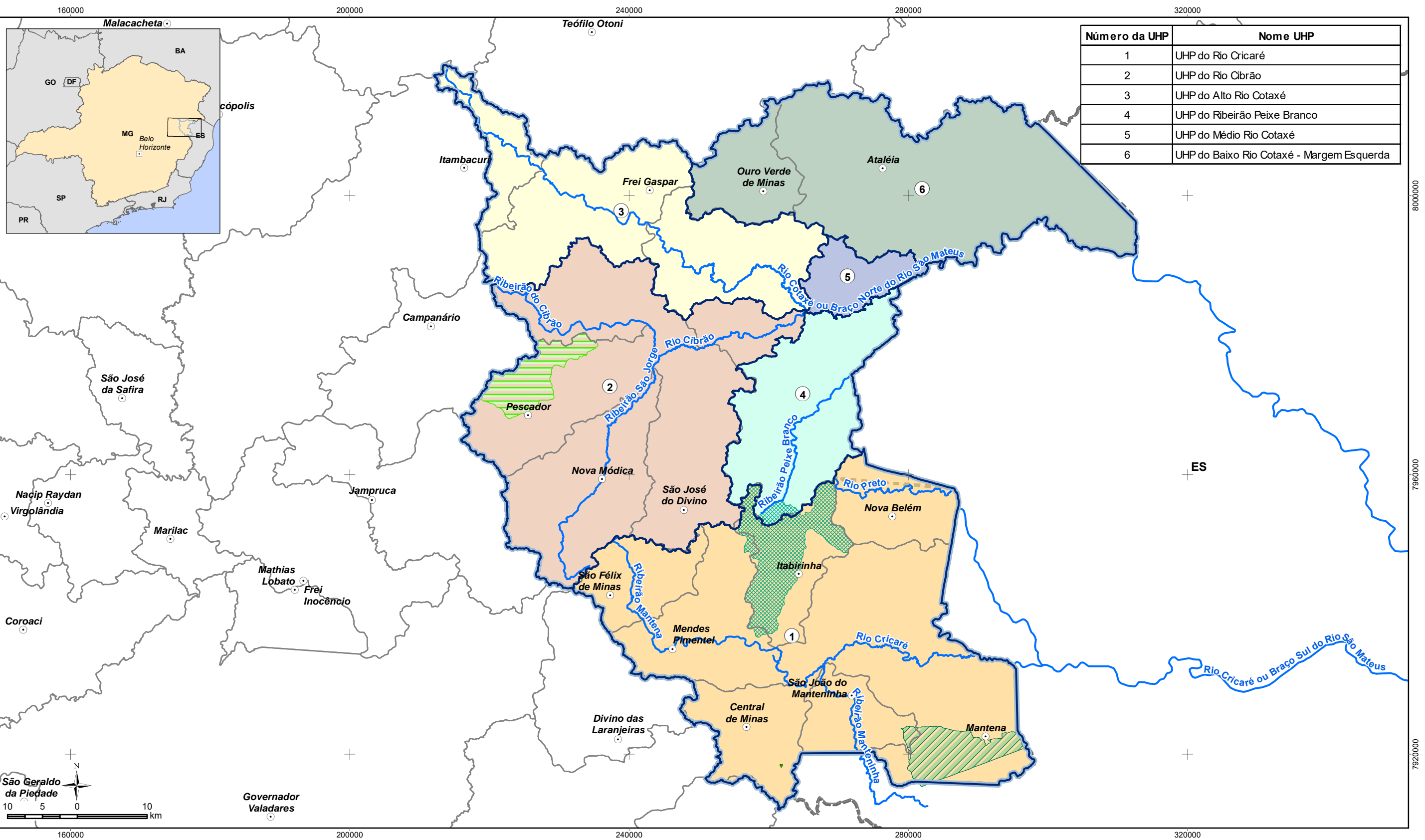
Considerando que em diversos locais são identificadas sobreposições entre diferentes unidades de conservação, seja entre UC de proteção integral e UC de uso sustentável ou entre diferentes grupos de UCs de uso sustentável, como APAs e RPPNs, para fins de cálculo da área protegida na Bacia, são retiradas as sobreposições, tendo em vista não sobrestimar a área efetivamente protegida.

Quando ocorres sobreposições entre diferentes categorias de UCs, sempre, para fins de cálculo de área, é mantida a UC de uso mais restritivo. O Mapa 4.2 apresenta a localização dessas áreas.

Quadro 4.56 - Unidades de Conservação existentes na Bacia do Rio São Mateus.

UHP		Unidade de Conservação	Área da UC (km ²)	Percentual de área da UC na UHP
1	UHP do Rio Cricaré	APA Municipal Itabirinha	146,36	92,27
		APA Municipal Serra do Turvo	86,60	99,18
		RPPN Fazenda Floresta	0,10	100,00
2	UHP do Rio Cibrão	APA Municipal Jaboti	82,88	100,00
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco	APA Municipal Itabirinha	12,26	7,73
Total geral			328,21	



Fonte: Adaptado de IDE-SISEMA (2018).



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

<ul style="list-style-type: none"> ○ Sede Municipal — Rio Principal — Limite UHPs — UPGRH Rio São Mateus — Limite Municipal — Limite Estadual 	<p>Unidade Hidrológica de Planejamento (UHP)</p> <ul style="list-style-type: none"> UHP do Rio Cricaré UHP do Rio Cibrão UHP do Alto Rio Cotaxé UHP do Ribeirão Peixe Branco UHP do Médio Rio Cotaxé UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Direita 	<p>Unidades de Conservação</p> <ul style="list-style-type: none"> RPPN Fazenda Floresta APA Municipal Itabirinha APA Municipal Jaboti APA Municipal Serra do Turvo
---	---	---

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

<p>Sistema de Coordenadas UTM Datum SIRGAS2000 Zona 24S Escala: 1:540.000</p>	<p>Mapa 4.2 - Unidades de Conservação e Áreas de Proteção na Bacia do Rio São Mateus</p>	<p>Fonte de dados: - Sede municipal: IBGE, 2015 - Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015 - Hidrografia: IGAM, 2010 - Limite da UPGRH: Adaptado conforme o limite das Otbacias - IGAM, 2010 - Limite das UHPs: Profill, 2018 - UCs: IDE SISEMA, 2018</p>
--	---	---

4.9.1. APA Municipal Itabirinha

A APA Municipal Itabirinha é uma Unidade de Conservação de uso sustentável, de esfera municipal. Localiza-se no município de Itabirinha, e sua área está inserida na UHP 1 – Rio Cricaré e na UHP 4 – Ribeirão Peixe Branco.

Com uma área geográfica total de 15862,27 ha, 92,19% está inserido na UHP do Rio Cricaré, correspondendo a 14623,72 ha e 7,77% da área da UHP 1; os 7,7% restantes da área da APA estão inseridos na UHP do Ribeirão Peixe Branco, o que corresponde a 1226 ha e 0,65% da área da UHP 4.

4.9.2. APA Municipal Serra do Turvo

A APA Municipal Serra do Turvo é uma Unidade de Conservação de uso sustentável, criada pela Lei Nº 901 de 30/03/98, de esfera municipal. Localiza-se no município de Mantena, e sua área está inserida na UHP 1 – Rio Cricaré.

Com área geográfica total de 8731,59 ha, 99,18% está inserido na UHP do Rio Cricaré, correspondendo a 8659,85 e 4,60% da área da UHP 1.

4.9.3. APA Municipal Jaboti

A Área de Proteção Ambiental Municipal Jaboti é uma Unidade de Conservação de uso sustentável, criada pela Lei nº 16, de 3 de outubro de 2001, de esfera municipal. Localiza-se no município de Pescador, e sua área está inserida na UHP 2 – Rio Cibrão.

Com uma área geográfica total de 8288,23 ha, 98,7% está inserida na UHP do Rio Cibrão, totalizando 8180,13 ha e 5,93% da área da UHP.

4.9.4. Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN

As RPPNs foram instituídas pelo Decreto Estadual nº 39.401, de 21 janeiro de 1998, que as define como:

“(…) a área de domínio privado, a ser especialmente protegida por iniciativa de seu proprietário, instituída e considerada pelo Poder Público de relevante importância, pela sua biodiversidade ou aspecto paisagístico, ou, ainda, por outras características ou atributos ambientais que justifiquem ações de sua recuperação, conservação e manutenção.”

O decreto institui que devem ser realizadas ações que visem a recuperação, preservação ou manutenção dos aspectos ambientais que foram considerados relevantes para a criação da reserva. Podem ser implementadas ou desenvolvidas na RPPN atividades como pesquisa, educação



ambiental, ecoturismo, lazer e outros trabalhos técnico-científicos, inclusive através de convênio com universidade, entidade afim ou órgão público. É vedado o desenvolvimento de qualquer atividade que comprometa ou altere os atributos naturais da RPPN que tiverem justificado sua criação.

4.9.4.1. RPPN Fazenda Floresta

A Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Floresta é uma Unidade de Conservação de uso sustentável, criada pela Portaria IEF nº 82/98, de esfera estadual. Localiza-se no município Central de Minas, e sua área está inserida na UHP 1 – Rio Cricaré (MINAS GERAIS, 2014).

Com área geográfica total de 10,43 ha, está 100% inserida na UHP do Rio Cricaré, o que corresponde a 0,01% da área da UHP.



5. DIAGNÓSTICO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

5.1. DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL

O presente item apresenta uma avaliação do relatório intitulado “Estudo de regionalização de vazão para o aprimoramento do processo de outorga no Estado de Minas Gerais”, sob responsabilidade do IGAM e concluído no ano de 2012. A disponibilidade hídrica referente ao presente PDRH foi obtida por meio da extração das equações de regionalização retiradas do referido estudo. Dessa forma, este texto apresenta uma avaliação da adequabilidade dos valores obtidos frente aos registros das estações fluviométricas existentes.

5.1.1. Metodologia

O objetivo do estudo de regionalização de vazões foi de gerar estimativas de vazões de referência para toda a base hidrográfica otocodificada do Estado de Minas Gerais. Foram geradas equações de regionalização para as 36 UPGRHs, incluindo São Mateus.

O procedimento metodológico utilizado no estudo de regionalização envolveu diferentes etapas:

- As variáveis dependentes e independentes analisadas;
- Os modelos de regressão analisados;
- Os critérios para a seleção do modelo de regionalização;
- A espacialização das vazões; e
- A proposta de minimizar o uso da extrapolação das equações de regionalização obtidas.

Em relação às variáveis independentes, foram avaliadas a área de drenagem e a precipitação média anual de longa duração. Utilizou-se, no lugar da área de drenagem e da precipitação, uma única variável, representada pela equação:

$$P_{eq} = \frac{P A}{k}$$

Em que: P_{eq} = vazão equivalente ao volume precipitado, $m^3 s^{-1}$; e P = precipitação média anual na área de drenagem considerada, mm, A = área de drenagem, km^2 , e k = fator de conversão, o qual é igual a 31.536.

O uso de uma única variável, além de permitir uma representação bidimensional da relação entre as variáveis dependentes e independentes, também permitiu o ganho de um grau de liberdade na análise estatística.

Embora a precipitação média anual seja uma variável explicativa do processo de formação das vazões mínimas e médias, considera-se que esta não reflete efetivamente a contribuição para a formação destas vazões. Deste modo, Novaes (2005) propôs o conceito de inércia hídrica, uma vez que, para que ocorra o escoamento no leito do rio advindo da contribuição subterrânea, é necessário que, primeiramente, a precipitação supra o déficit de água existente ao longo da zona de aeração, que é dependente das características do solo, da cobertura vegetal e da demanda evapotranspirométrica.

De maneira geral, cada bacia deve apresentar um valor de inércia hídrica, sendo este tanto maior quanto maiores forem a evapotranspiração da bacia, as capacidades de retenção de água no solo e da interceptação pela cobertura vegetal. Para a bacia do Paracatu, Novaes (2005) estimou que, para precipitações médias anuais inferiores a 750 mm, a vazão deve tornar-se nula no início do período de recessão. Dessa forma, a utilização da variável que representa a inércia hídrica pode contribuir para o aperfeiçoamento dos modelos de regionalização de vazões. Para tanto, utilizou-se o valor de 750 mm, proposto por Novaes (2005).

Para a consideração da inércia hídrica foi subtraído um valor correspondente a 750 para cada pixel do mapa referente à precipitação média anual. Assim como para a precipitação, para a consideração da precipitação menos a inércia hídrica de 750 mm também se utilizou uma única variável, representada pela equação:

$$P_{eq750} = \frac{(P - 750) A}{k}$$

Em que P_{eq750} é a vazão equivalente ao volume precipitado considerando uma diminuição da inércia hídrica igual a 750 mm, $m^3 s^{-1}$.

Sendo assim, as variáveis independentes utilizadas foram a área de drenagem (A), a vazão equivalente ao volume precipitado (P_{eq}) e a vazão equivalente ao volume precipitado considerando uma diminuição da inércia hídrica igual a 750 mm (P_{eq750}). A análise de regressão permite estabelecer como as variações em uma ou mais variáveis independentes afetam a variação da variável dependente, sendo que os modelos de regressão analisados foram: linear, potencial, exponencial, logarítmico e recíproco.

5.1.2. Avaliação da regionalização

Para a realização do estudo de regionalização em cada uma das unidades hidrográficas do Estado de Minas Gerais, selecionou-se os postos fluviométricos existentes, impondo-se uma condição de que as estações deveriam ter pelo menos 20 anos de dados. Como a bacia do São Mateus possui poucas estações que atendem esse critério, optou-se pela avaliação de cenários alternativos com a inclusão de postos situados nas proximidades da Bacia do Rio São Mateus. Os cenários avaliados são apresentados no Quadro 5.1.

Quadro 5.1 - Combinações de regionalização realizadas para a Bacia do Rio São Mateus incluindo estações fluviométricas de outras bacias (cenário em negrito indica o selecionado).

Cenário	Grupo de bacias	Número de estações
1°	São Mateus + Mucuri	9
2°	São Mateus + Doce	7

Fonte: Elaboração própria.

O grupo de regionalização selecionado para a UPGRH São Mateus corresponde ao conjunto 'São Mateus + Doce'. No presente estudo, as estações fluviométricas utilizadas para a avaliação foram agrupadas em dois conjuntos: o primeiro, com a relação das estações do grupo 'São Mateus + Doce', utilizadas no estudo de regionalização do IGAM (2012); além de um segundo grupo com estações não empregadas na regionalização e utilizadas para fins de validação. O Quadro 5.2 apresenta as estações utilizadas no estudo de regionalização, incluindo as vazões observadas referentes à Q_{mlp} , Q_{95} e $Q_{7,10}$, extraídas a partir das séries históricas de vazão entre 1972 e 2005.

Quadro 5.2. Relação dos postos fluviométricos do grupo 'São Mateus + Doce' utilizados no estudo de regionalização

Estação	Nome	Área de drenagem (km ²)	Bacia hidrográfica	Parte da UPGRH	Vazão observada (m ³ /s)		
					Q_{mlp}	Q_{95}	$Q_{7,10}$
55780000	FIDELÂNDIA	839	Rio São Mateus	sim	4,42	0,45	0,17
55800005	FAZENDA SÃO MATEUS	4266	Rio São Mateus	não	24,17	1,86	0,85
56891900	VILA MATIAS - MONTANTE	10200	Rio Doce	não	86,11	21,97	15,89
56900000	CAMPANÁRIO	732	Rio Doce	não	4,84	0,37	0,27
56915500	JAMPRUCA	1390	Rio Doce	não	8,25	0,96	0,58
56940002	BARRA DO CUIETÉ - JUSANTE	3250	Rio Doce	não	32,22	7,56	5,88

Fonte: IGAM (2012).

Considerando-se a Q_{mlp} , Q_{95} e $Q_{7,10}$ e analisando os valores do coeficiente de determinação, do erro padrão e da amplitude de resíduos evidenciou-se que a variável explicativa que possibilitou o melhor ajuste estatístico foi a precipitação equivalente menos a inércia hídrica de 750 mm (P_{eq750}). O modelo potencial apresentou os melhores ajustes estatísticos dentre os cinco modelos avaliados

(linear, potencial, exponencial, logarítmico e recíproco). As equações de regressão potenciais resultantes para a vazão média, Q95% e Q7,10 são apresentadas a seguir:

$$Q_{mlp} = 0,57278 P_{eq750}^{1,046551}$$

$$Q_{95} = 0,02591 P_{eq750}^{1,376907}$$

$$Q_{7,10} = 0,01038 P_{eq750}^{1,500796}$$

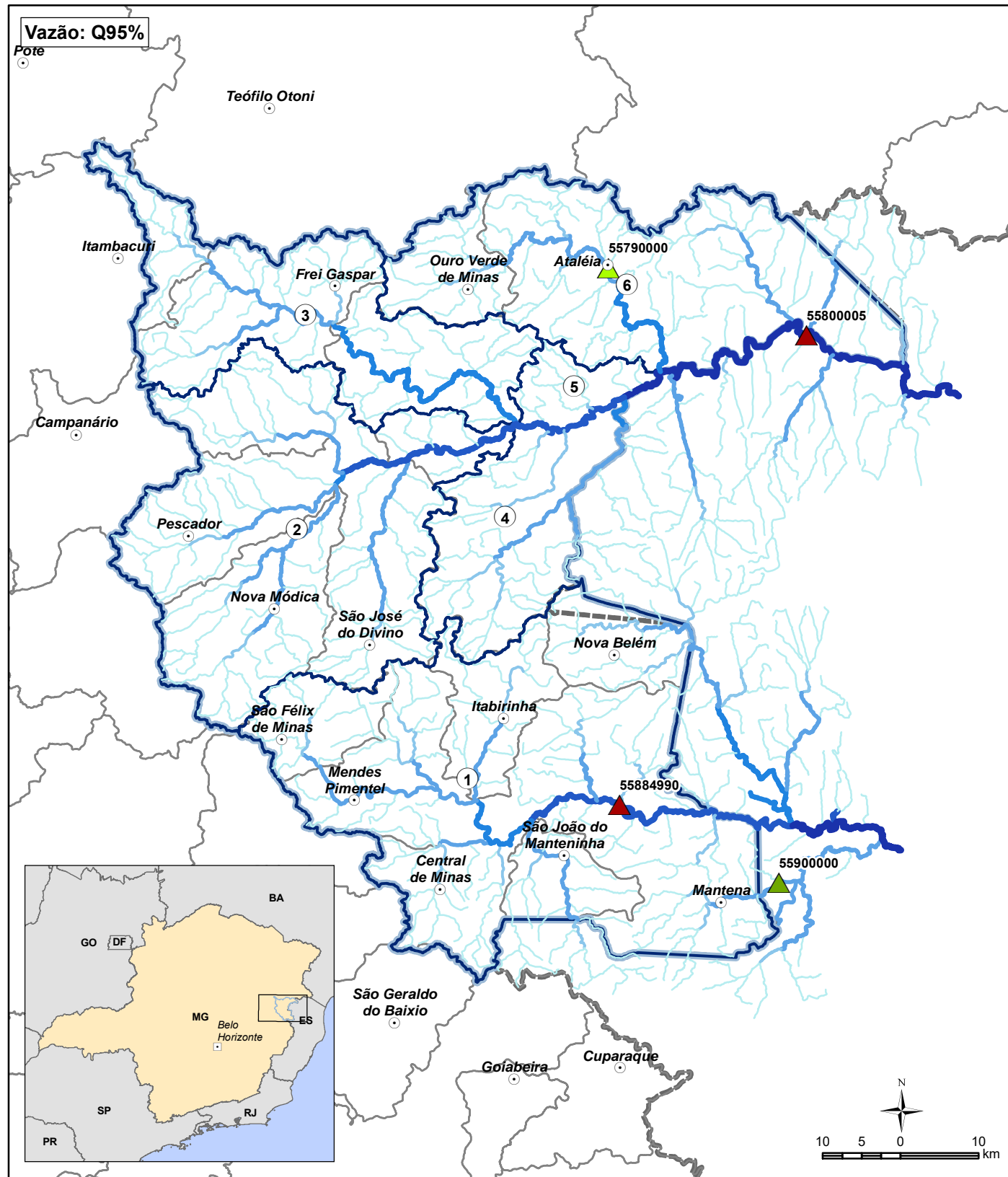
O Quadro 5.3 apresenta os valores de vazão resultantes das equações de regionalização para a Q_{mlp} , Q_{95} e $Q_{7,10}$, além dos respectivos erros relativos para as estações fluviométricas utilizadas no estudo de regionalização. De maneira geral, observa-se que os ajustes da regionalização estão razoáveis, com uma tendência de superestimativa em algumas estações. O erro relativo médio da Q_{95} é de 9,8% e para a $Q_{7,10}$ verificou-se um erro médio de 16,7%.

Quadro 5.3. Relação das vazões calculadas e dos respectivos erros relativos para as estações fluviométricas do grupo de regionalização 'São Mateus + Doce'

Estação	Nome	Área de drenagem (km ²)	Vazão calculada (m ³ /s)			Erro relativo (%)		
			Q_{mlp}	Q_{95}	$Q_{7,10}$	Q_{mlp}	Q_{95}	$Q_{7,10}$
55780000	FIDELÂNDIA	839	4,338	0,372	0,189	-1,8%	-17,5%	11,4%
55800005	FAZENDA SÃO MATEUS	4266	27,004	4,122	2,207	11,7%	122,2%	159,8%
56891900	VILA MATIAS - MONTANTE	10200	83,527	18,212	13,162	-3,0%	-17,1%	-17,2%
56900000	CAMPANÁRIO	732	5,471	0,505	0,264	13,1%	35,3%	-2,9%
56915500	JAMPRUCA	1390	9,932	1,106	0,621	20,4%	15,2%	8,0%
56940002	BARRA DO CUIETÉ - JUSANTE	3250	25,464	3,816	2,396	-21,0%	-49,6%	-59,2%

Fonte: IGAM (2012).

O Mapa 5.1 apresenta a disponibilidade hídrica nos trechos definidos da UPGRH do Rio São Mateus, além da distribuição espacial dos erros relativos nas estações fluviométricas para a Q95% e Q7,10.



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
 - ⬭ Limite UHPs
 - ⬭ UPRH Rio São Mateus
 - ⬭ Limite Municipal
 - ⬭ Limite Estadual
- Postos fluviométricos (erro relativo - %)**
- ▲ > -80% (subestimativa)
 - ▲ -79.99% - -40% (subestimativa)
 - ▲ -39.99% - -20% (subestimativa)
 - ▲ -19.99% - 20% (melhor ajuste)
 - ▲ 20.01% - 40% (superestimativa)
 - ▲ 40.01% - 80% (superestimativa)
 - ▲ > 80.01% (superestimativa)
- Disponibilidade hídrica (m³/s)**
- 0.000 - 0.050
 - 0.051 - 0.100
 - 0.101 - 0.500
 - 0.501 - 1.000
 - 1.001 - 3.000
 - 3.001 - 10.000
 - 10.001 - 25.000



DIAGNÓSTICO

PLANOS DIRETORES DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO MUCURI, DO RIO SÃO MATEUS E DOS RIOS DO LESTE E ELABORAÇÃO DOS ENQUADRAMENTOS DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS MUCURI E SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:700.000

Mapa 5.1. Disponibilidade hídrica nos trechos definidos da Bacia do Rio São Mateus e distribuição espacial dos erros relativos nas estações fluviométricas para a Q95% e Q7,10

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IBGE, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Otopobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Prestadores de Serviços: SWS, 2016



5.1.3. Vazões de referência nas Unidades Hidrológicas de Planejamento

Neste item serão apresentados os valores de vazão média de longo período, além da Q95% e Q7,10 resultantes da regionalização nos exutórios das Unidades Hidrológicas de Planejamento da bacia em estudo. Como algumas UHPs recebem contribuições de outras UHPs de montante, além do caso de entrada de contribuintes de outros Estados, considerou-se também apenas as vazões incrementais produzidas em cada unidade, isto é, desconsiderando contribuições de montante e externas.

A seguir, o Quadro 5.4 e o Quadro 5.5 apresentam as vazões absolutas e as vazões produzidas em cada UHP definida para a Bacia do Rio São Mateus.

Quadro 5.4 - Vazões absolutas nos exutórios de cada UHP definida para a Bacia do Rio São Mateus.

UHP	UHP (nome)	Curso d'água	Vazões (m ³ /s)			UHPs de montante
			Q_{mlp}	Q_{95}	$Q_{7,10}$	
1	UHP do Rio Cricaré	Rio São Francisco, Rio Cricaré	10,75	1,16	0,62	-
2	UHP do Rio Cibrão	Rio Cibrão	7,86	0,82	0,43	-
3	UHP do Alto Rio Cotaxé	Rio Braço Norte do Rio São Mateus	4,44	0,39	0,19	-
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco	Ribeirão Peixe Branco	3,58	0,25	0,11	-
5	UHP do Médio Rio Cotaxé	Rio Braço Norte do Rio São Mateus	17,63	2,37	1,37	2, 3, 4
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	Rio Braço Norte do Rio São Mateus	29,49	4,67	2,85	5
(4)	Contribuições externas UHP 4	Córrego Buriti, Córrego Bonfim	0,48	0,02	0,01	-
(6)	Contribuições externas UHP 6	Rio da Prata, Ribeirão Santa Rita	3,00	0,19	0,08	-

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 5.5 - Vazões produzidas em cada UHP da Bacia do Rio São Mateus, desconsiderando as contribuições de outras bacias.

UHP	UHP (nome)	Curso d'água	Vazões (m ³ /s)			UHPs de montante
			Q_{mlp}	Q_{95}	$Q_{7,10}$	
1	UHP do Rio Cricaré	Rio São Francisco, Rio Cricaré	10,75	1,16	0,62	-
2	UHP do Rio Cibrão	Rio Cibrão	7,86	0,82	0,43	-
3	UHP do Alto Rio Cotaxé	Rio Braço Norte do Rio São Mateus	4,44	0,39	0,19	-
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco	Ribeirão Peixe Branco	3,09	0,23	0,11	-
5	UHP do Médio Rio Cotaxé	Rio Braço Norte do Rio São Mateus	1,76	0,92	0,64	2, 3, 4
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	Rio Braço Norte do Rio São Mateus	8,85	2,11	1,41	5

Fonte: Elaboração própria.



5.2. DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

5.2.1. Inventário das estações de monitoramento do IGAM

A rede de monitoramento do IGAM conta com duas estações localizadas ao longo da UPGRH do Rio São Mateus, sendo parte da rede básica de monitoramento do Estado de Minas Gerais. As campanhas de amostragem são trimestrais para todas as estações de monitoramento, com um total anual de 4 campanhas. Nas campanhas completas, realizadas em janeiro/fevereiro/março (JFM) e em julho/agosto/setembro (JAS), classificadas climatologicamente como períodos de chuva e estiagem, respectivamente, são analisados 51 parâmetros comuns ao conjunto de pontos de amostragem.

Nas campanhas intermediárias, realizadas nos meses abril/maio/junho (AMF) e outubro/novembro/dezembro (OND), considerados períodos de transição, são analisados 19 parâmetros genéricos em todos os pontos, além daqueles característicos das fontes poluidoras que contribuem para a área de drenagem da estação de coleta (IGAM, 2018).

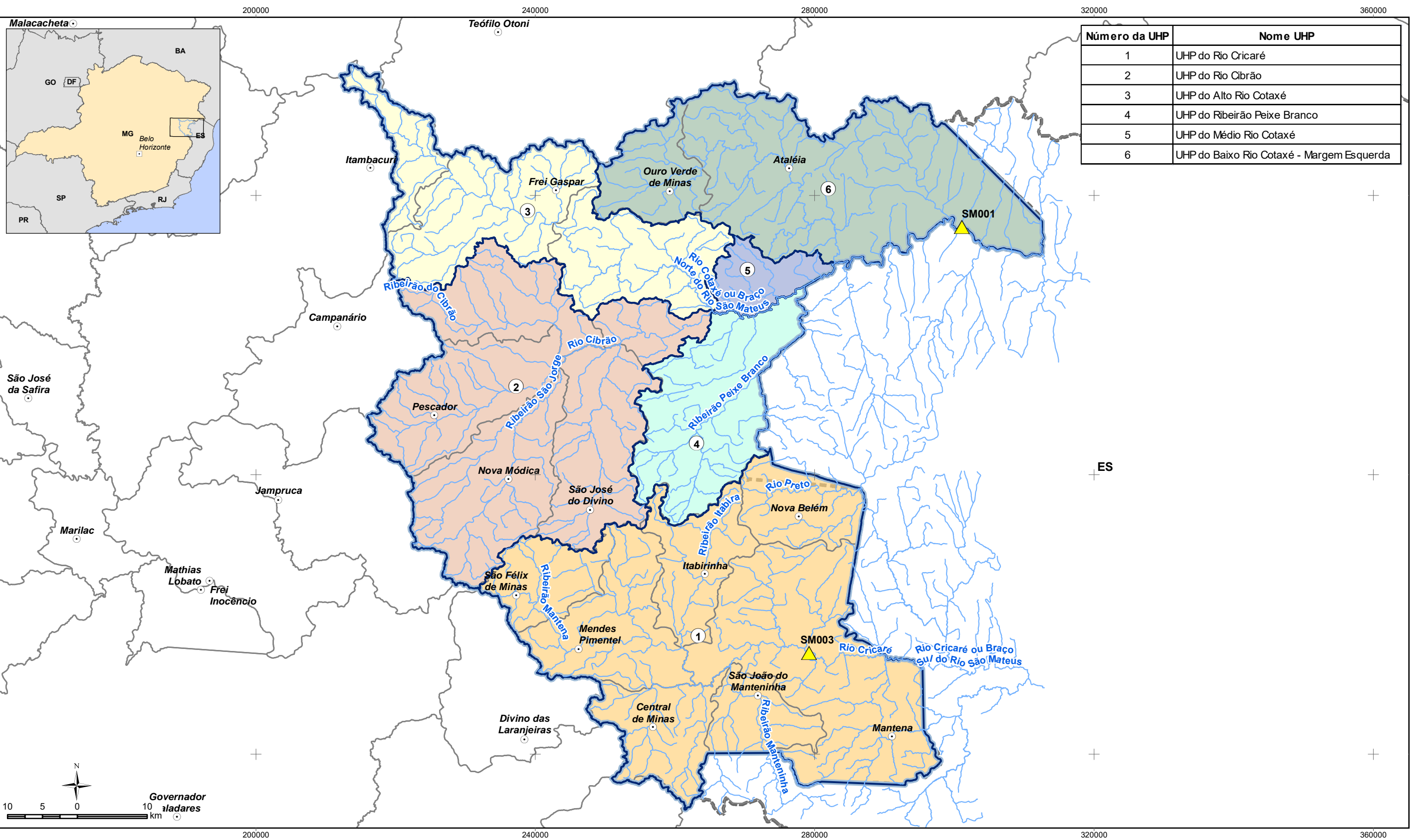
O Quadro 5.6 apresenta a lista e a descrição das estações de monitoramento da UPGRH do Rio São Mateus, sendo indicado também o ano de implementação de cada estação. Em seguida o Mapa 5.2 apresenta a localização das estações de monitoramento. Ressalta-se a necessidade de maior densidade de pontos de monitoramento na Bacia, com objetivo de obter mais informações e caracterizar melhor a qualidade da água na bacia.

Quadro 5.6 - Lista das estações de monitoramento da qualidade da água localizadas na UPGRH do Rio São Mateus, sob responsabilidade do IGAM.

UHP	Ponto	Bacia Hidrográfica	Curso d'água	Área de drenagem (km ²)	Descrição	Coletas	Período
UHP-01 - UHP do Rio Cricaré	SM003	Rio São Mateus	Rio São Mateus	1501.7	Rio Cricaré ou Rio São Mateus (braço Sul) na localidade de Barra do Ariranha	36	2009 a 2018
UHP-06 - UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda)	SM001	Rio São Mateus	Rio São Mateus	4169.2	Rio Cotaxé ou Rio São Mateus (Braço Norte) entre os municípios de Ataléia (MG) e Ecoporanga (ES)	28	2009 a 2018

Fonte: adaptado de IGAM (2020).

Nota: as coletas apresentadas são do ano de implantação até o ano de 2018.



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
 - ▲ Ponto de monitoramento da qualidade da água
 - ▲ MÉDIO (IQA (2017))
 - ~ Ottotrechos
 - ~ Limite UHPs
 - ~ UPRGH Rio São Mateus
 - ~ Limite Municipal
 - ~ Limite Estadual
- Unidade Hidrológica de Planejamento (UHP)
 - UHP do Rio Cricaré
 - UHP do Rio Cibrão
 - UHP do Alto Rio Cotaxé
 - UHP do Ribeirão Peixe Branco
 - UHP do Médio Rio Cotaxé
 - UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 5.2 - Localização das estações de monitoramento da qualidade da água existentes na UPRGH do Rio São Mateus



Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRGH: Adaptado conforme o limite das Otobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Outorgas/cadastro: IGAM, 2018
- IQA: IGAM, 2017

5.2.2. Indicadores de qualidade das águas

Este item apresenta uma descrição da qualidade das águas superficiais a partir dos indicadores de qualidade, cujos valores foram extraídos dos relatórios anuais de avaliação de qualidade das águas superficiais em Minas Gerais (IGAM, 2019; IGAM, 2018; IGAM, 2017; IGAM, 2016; IGAM, 2015; IGAM, 2013). Foram considerados os seguintes indicadores: Índice de Qualidade das águas (IQA), Contaminação por Tóxicos (CT), Índice de Estado Trófico (IET), além dos resultados anuais dos ensaios ecotoxicológicos. Foram obtidos os resultados dos indicadores a partir do ano de 2013 para cada estação, sendo analisadas e discutidas as variações anuais das séries temporais.

5.2.2.1. Índice de Qualidade das Águas (IQA)

O agrupamento dos parâmetros descritos pode ser efetuado a partir da utilização do IQA - Índice de Qualidade da Água, que é o indicador de qualidade da água mais utilizado no Brasil. O IQA foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation dos Estados Unidos em 1970, através de pesquisa de opinião junto a vários especialistas da área ambiental. Cada especialista selecionou, a seu critério, os parâmetros relevantes para avaliar a qualidade das águas e estipulou, para cada um deles um peso relativo na série de parâmetros especificados (IGAM, 2019). O tratamento dos dados da mencionada pesquisa definiu um conjunto de nove parâmetros considerados mais representativos para a caracterização da qualidade das águas, cuja relação e os respectivos pesos estão relacionados no Quadro 5.7:

Quadro 5.7. Relação dos parâmetros constituintes do IQA e respectivos pesos.

Parâmetro	Unidade	Peso (wi)
Oxigênio dissolvido	%ODsat	0,17
Escherichia coli	NMP/100mL	0,15
pH	-	0,12
Demanda bioquímica de oxigênio – DBO	mg/L	0,1
Nitratos *	mg/L	0,1
Fosfato total	mg/L	0,1
Variação da temperatura	°C	0,1
Turbidez	UNT	0,08
Sólidos totais	mg/L	0,08

Fonte: IGAM (2019).

As metodologias para o cálculo do IQA consideram duas formulações, uma aditiva e outra multiplicativa. Neste trabalho, adota-se o IQA multiplicativo, ou seja, o produtório ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice utiliza o que é calculado pela seguinte equação (IGAM, 2019):



$$IQA = \prod_{i=1}^9 q_i^{w_i}$$

Onde IQA representa o Índice de Qualidade de Água, variando de 0 a 100; q_i refere-se a qualidade do parâmetro i obtido através da curva média específica de qualidade; e w_i refere-se ao peso atribuído ao parâmetro, em função de sua importância na qualidade, entre 0 e 1. A partir do IQA, a qualidade da água dos corpos hídricos é classificada entre Muito Ruim e Ruim (impróprias para tratamento convencional visando ao abastecimento público), ou Excelente, Boa e Média (águas apropriadas para tratamento convencional visando ao abastecimento público), conforme ilustrado na Figura 5.1.

Figura 5.1 - Parâmetros empregados no cálculo do IQA.

Valor do IQA	Classes	Significado
90 < IQA ≤ 100	Excelente	Águas apropriadas para tratamento convencional visando ao abastecimento público.
70 < IQA ≤ 90	Bom	
50 < IQA ≤ 70	Médio	
25 < IQA ≤ 50	Ruim	Águas impróprias para tratamento convencional visando ao abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados.
IQA ≤ 25	Muito Ruim	

Fonte: IGAM (2018).

A Figura 5.2 apresenta as séries históricas anuais a partir de 2013 do índice IQA em cada estação de monitoramento da UPGRH do Rio São Mateus. A estação SM001 manteve-se na faixa do IQA Bom, com exceção do ano de 2017, onde houve uma redução significativa do índice, passando para IQA Médio. A estação SM003 manteve-se na faixa do IQA Médio ao longo do período analisado, sendo 2017 igualmente o pior ano da série analisada. A fim de verificar se há alguma tendência de aumento ou diminuição do IQA entre os anos analisados, foi aplicado o teste estatístico Mann-Kendall, utilizando a ferramenta desenvolvida por Hussain *et al.*, (2019). Os resultados do teste estatístico estão apresentados no Quadro 5.8.

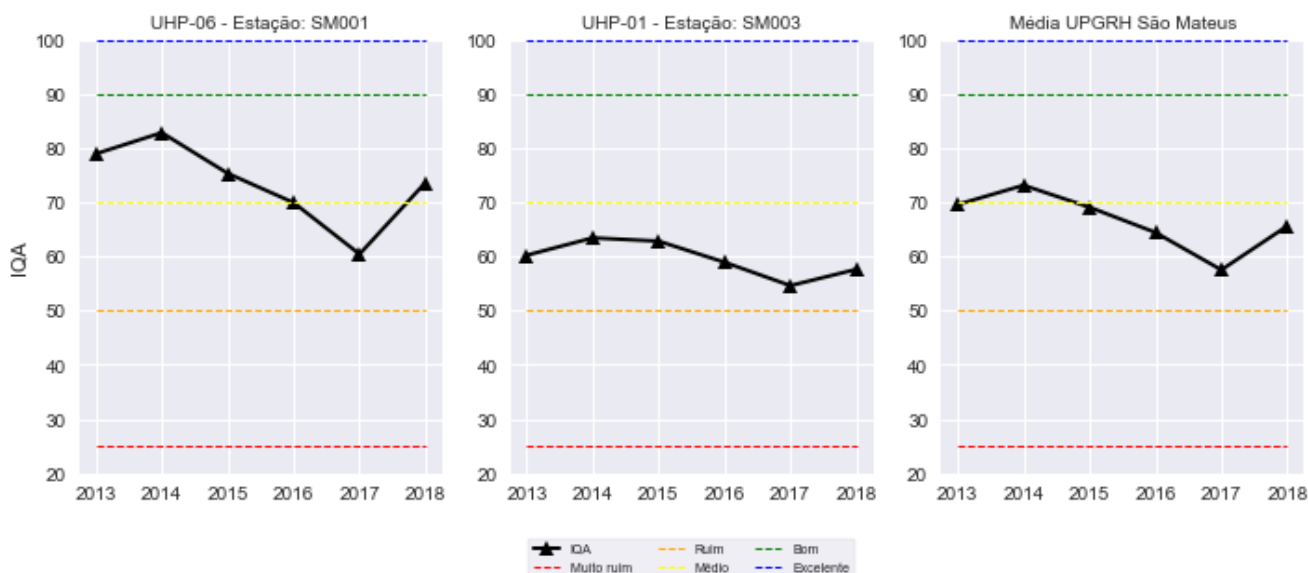
Quadro 5.8. Resultados do teste estatístico para verificação de tendência do IQA anual das estações de monitoramento da UPGRH do Rio São Mateus.

Estação	Resultado do teste	p-valor do teste	Valor de z	Tau
SM001	sem tendência	0,13285	-1,50294	-0,6
SM003	sem tendência	0,13285	-1,50294	-0,6

Fonte: elaboração própria.

A partir do teste verificou-se que em nenhuma das estações houve tendência de crescimento ou decréscimo, embora entre os anos de 2014 e 2017 tenha ocorrido uma redução considerável no IQA. No item 5.3.4 é apresentada uma discussão dos resultados por parâmetro, incluindo as variáveis constituintes do IQA, no entanto é possível afirmar que as pressões ambientais responsáveis pelas variações do IQA estão especialmente relacionadas à poluição difusa de áreas rurais na estação SM001, e para SM003 a falta de coleta e tratamento de esgotos sanitários também contribui para a redução da qualidade da água. Ambas as estações apresentam uma melhoria em relação ao último ano analisado (2018), especialmente na estação SM001, onde o IQA passou de Médio para Bom. A Figura 5.2 também apresenta a média do IQA anual para as duas estações da UPGRH, onde é possível verificar valores médios de IQA na faixa entre 72 e 58 entre os anos de 2013 e 2018.

Figura 5.2. Séries históricas anuais relativas ao indicador IQA em cada estação de monitoramento existente.



Fonte: elaboração própria.

Nota: os dados utilizados são uma consolidação dos relatórios anuais de qualidade da água em Minas Gerais (IGAM, 2019; IGAM, 2018; IGAM, 2017; IGAM, 2016; IGAM, 2015; IGAM, 2013).

5.2.2.2. Contaminação por Tóxicos (CT)

A Contaminação por Tóxicos (CT) avalia a presença de 13 substâncias tóxicas nos corpos de água, quais sejam: arsênio total, bário total, cádmio total, chumbo total, cianeto livre, cobre dissolvido, cromo total, fenóis totais, mercúrio total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal total e zinco total (CETESB, 2019). Os resultados das análises laboratoriais são comparados com os limites definidos nas classes de enquadramento dos corpos de água pelo Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM e Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais - CERH-MG, na Deliberação Normativa Conjunta nº 01/08 (IGAM, 2019). O Quadro 5.9 apresenta as três faixas de classificação para o indicador Contaminação por Tóxicos, bem como o significado de cada uma delas.

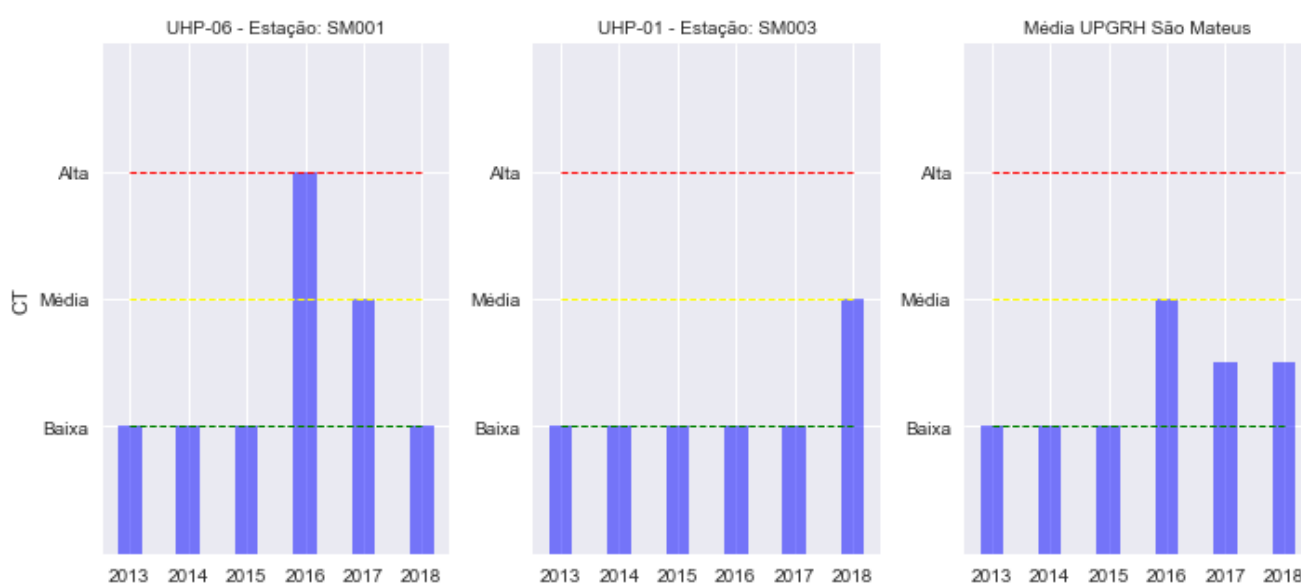
Quadro 5.9 - Classes da Contaminação por Tóxicos e seus significados

Valor CT em relação à classe de enquadramento	Contaminação	Significado
Concentração $\leq 1,2 P$	Baixa	Refere-se à ocorrência de substâncias tóxicas em concentrações que excedem em até 20% o limite de classe de enquadramento do trecho do corpo de água onde se localiza a estação de amostragem.
$1,2 P < \text{Concentração} \leq 2 P$	Média	Refere-se à faixa de concentração que ultrapasse os limites mencionados no intervalo de 20% a 100%.
Concentração $> 2P$	Alta	Refere-se às concentrações que excedem em mais de 100% os limites.

Fonte: IGAM (2018).

A pior situação identificada no conjunto total de resultados das campanhas de amostragem, para qualquer parâmetro tóxico, define a faixa de contaminação do período em consideração. Portanto, se apenas um dos parâmetros tóxicos em uma dada estação de amostragem mostrar-se com valor acima de 20%, o índice CT será considerado médio, e para valores acima de 100% o índice será classificado como de alto risco para contaminação. A Figura 5.3 apresenta a série histórica anual do indicador CT desde 2013, onde observa-se que a estação com o pior indicador corresponde à estação SM001, com índice CT Alto e Médio nos anos de 2016 e 2017. Para SM003, o índice CT foi considerado Baixo em todos os anos da série analisada, com exceção de 2018, onde o CT foi classificado como Médio.

Figura 5.3 - Séries históricas anuais relativas ao indicador CT em cada estação de qualidade da água existente.



Fonte: elaboração própria.

Nota: os dados utilizados são uma consolidação dos relatórios anuais de qualidade da água em Minas Gerais (IGAM, 2019; IGAM, 2018; IGAM, 2017; IGAM, 2016; IGAM, 2015; IGAM, 2013).

5.2.2.3. Índice do Estado Trófico (IET)

A eutrofização é o aumento da concentração de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, nos ecossistemas aquáticos, que tem como consequência o aumento de suas produtividades (ESTEVES, 1988). Tal processo acontece principalmente em lagos e represas, embora possa ocorrer mais raramente em rios, uma vez que as condições ambientais destes serem mais desfavoráveis para o crescimento de algas. São vários os efeitos indesejáveis da eutrofização, entre eles: maus odores e mortandade de peixes, mudanças na biodiversidade aquática, redução na navegação e capacidade de transporte, modificações na qualidade e quantidade de peixes de valor comercial, contaminação da água destinada ao abastecimento público.

O Índice do Estado Trófico tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas (CETESB, 2019). A partir do ano de 2008, o Programa Águas de Minas passou a utilizar o IET para contribuir na avaliação da qualidade das águas, sendo utilizados os parâmetros de fósforo total e clorofila-a. Os valores de fósforo devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo. A parte correspondente à clorofila-a, por sua vez, deve ser considerada como uma medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador, indicando de forma adequada o nível de crescimento do fitoplâncton devido ao enriquecimento de nutrientes. Para a classificação deste índice em rios são adotados os estados de trofia apresentados no Quadro 5.10.

Quadro 5.10 - Classes do Índice de Estado Trófico (rios) e seu significado.

Valor IET	Classes	Significado
IET ≤ 47	Ultraoligotrófica	Corpos de água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que acarretam em prejuízos aos usos da água.
47 < IET ≤ 52	Oligotrófica	Corpos de água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre o uso da água, decorrentes da presença de nutrientes.
52 < IET ≤ 59	Mesotrófica	Corpos de água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade de água, em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
59 < IET ≤ 63	Eutrófica	Corpos de água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
63 < IET ≤ 67	Supereutrófica	Corpos de água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios de florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
IET > 67	Hipereutrófica	Corpos de água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios de florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

Fontes: IGAM (2019)

A Figura 5.4 apresenta as séries históricas anuais do indicador IET em cada estação de monitoramento. Todos os indicadores ficaram situados entre os níveis oligotróficos e mesotróficos durante a série analisada, indicando baixas concentrações de nutrientes ou com uma produtividade intermediária, porém com concentrações aceitáveis. A fim de verificar se há alguma tendência de aumento ou diminuição do IET entre os anos analisados, foi aplicado o teste estatístico Mann-Kendall, utilizando a ferramenta desenvolvida por Hussain *et al.*, (2019) com nível de significância de 0,05. Os resultados do teste estatístico estão apresentados no Quadro 5.11.

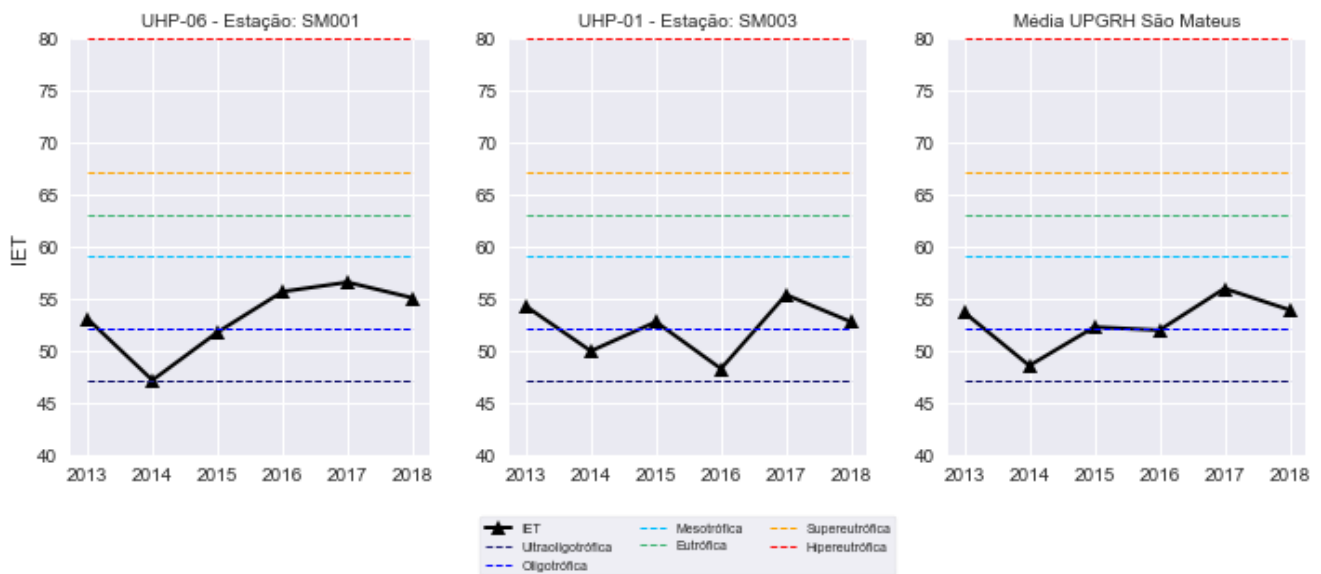
Quadro 5.11 - Resultados do teste estatístico para verificação de tendência do IET anual das estações de monitoramento da UPGRH do Rio São Mateus.

Estação	Resultado do teste	p-valor do teste	Valor de z	Tau
SM001	sem tendência	0,25966	1,12720	0,46667
SM003	sem tendência	1,00000	0,00000	0,00000

Fonte: elaboração própria.

A partir do teste não foram verificadas tendências de crescimento ou decréscimo, sendo obtidos valores de z iguais a 1.12 (SM001) e 0 (SM003).

Figura 5.4 - Séries históricas anuais relativas ao indicador IET em cada estação de qualidade da água existente.



Fonte: elaboração própria.

Nota: os dados utilizados são uma consolidação dos relatórios anuais de qualidade da água em Minas Gerais a partir de 2013.

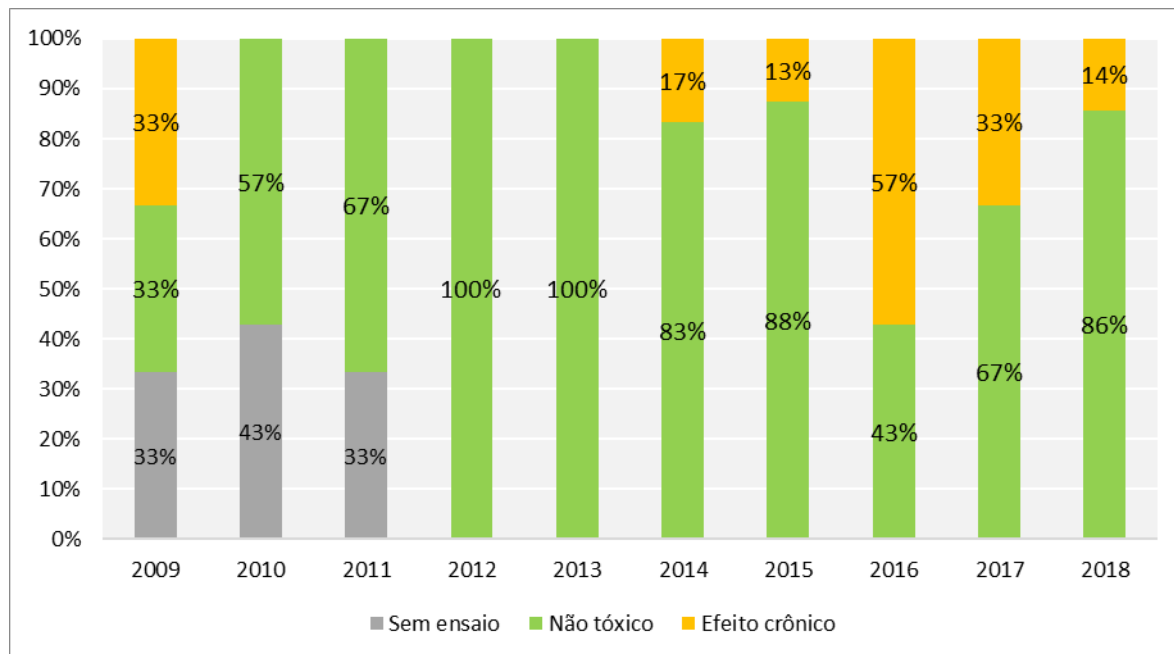
5.2.2.4. Ensaio Ecotoxicológicos

A ecotoxicologia pressupõe o uso de testes de toxicidade com organismos, também chamados bioensaios. Bioensaios são testes feitos em laboratório que determinam o grau ou o efeito biológico de uma substância desconhecida ou de uma substância-teste (como drogas, hormônio, químicos, etc); o teste é feito através de comparação experimental do efeito da substância testada com efeitos causados por uma substância conhecida, em uma cultura de células vivas ou em um organismo-teste (USEPA). Os bioensaios diferem principalmente quanto ao tempo de exposição do organismo-teste ao agente ou substância a ser testado, podendo ser classificados como Agudos ou Crônicos. Os testes de toxicidade aguda são estudos experimentais feitos com organismos-teste que determinam se um efeito adverso observado ocorre em um curto período de tempo (em geral até 14 dias) após administração de uma única dose da substância testada ou após múltiplas dosagens administradas em até 24 horas. Já nos testes de toxicidade crônica, os organismos-teste são observados durante uma grande parte do seu tempo de vida, quando acontece a exposição ao agente-teste; os efeitos crônicos persistem por um longo período de tempo, e podem ser evidentes imediatamente após a exposição ou não (DUFFUS, 1993).

Os Ensaio ecotoxicológicos foram realizados nas estações SM001 e SM003 a partir do ano 2009. A Figura 5.5 apresenta o percentual de ensaios em relação ao total de amostras anuais realizadas na UPGRH. Do total de análises ecotoxicológicas, foi verificado efeito crônico em amostras realizadas no ano de 2009 e a partir do ano de 2014, correspondendo a uma média de 17% do total

de ensaios realizados. Cabe destacar também que em nenhuma amostra foi detectado efeito de toxicidade aguda.

Figura 5.5 - Frequência de ocorrência dos resultados de ecotoxicidade ao longo da série histórica de monitoramento.



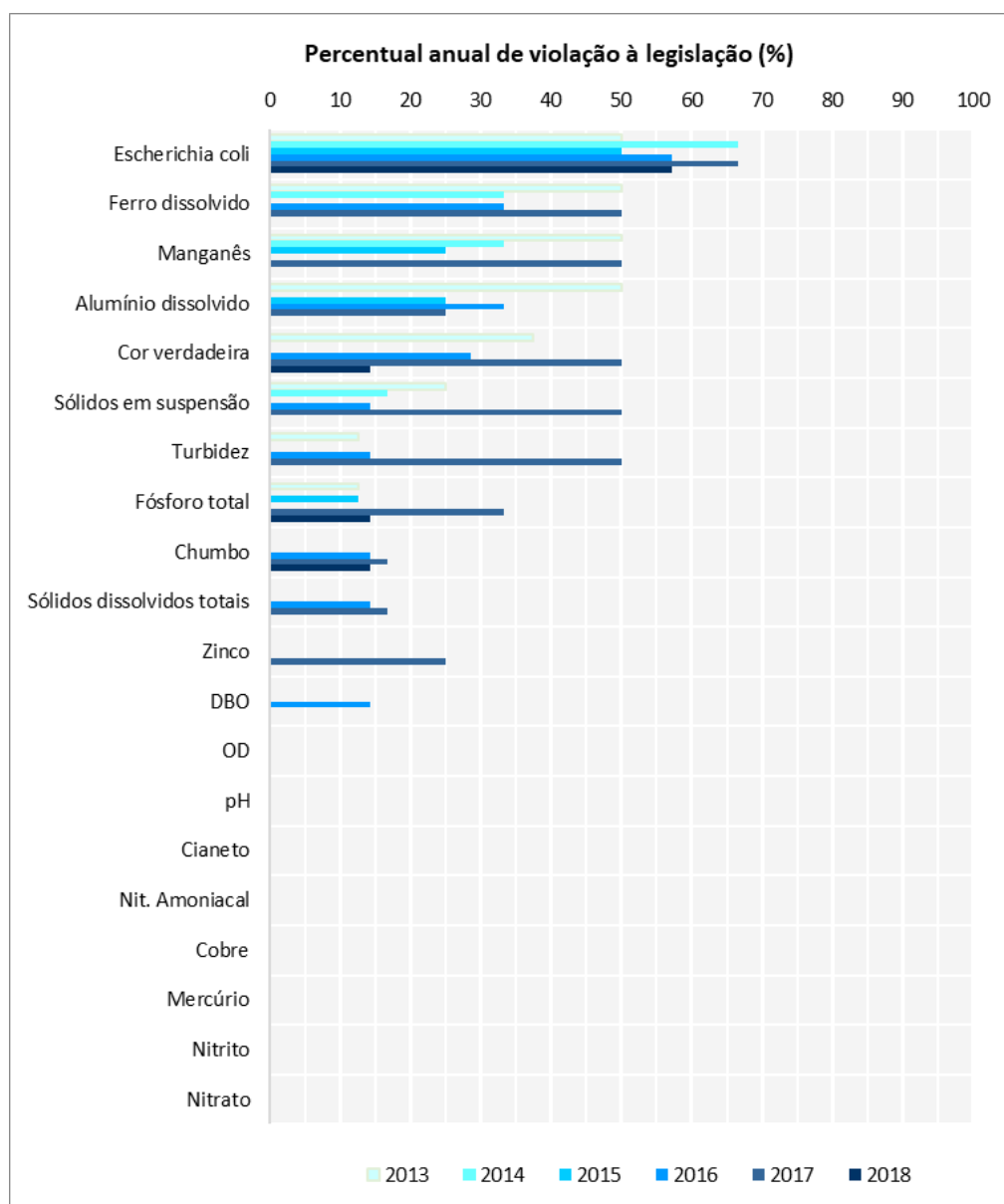
Fonte: elaboração própria.

5.2.3. Análise da conformidade à legislação

Considerando os resultados anuais entre 2013 e 2018 para as estações de amostragem das UPGRH do Rio São Mateus, avaliaram-se os parâmetros monitorados em relação ao percentual de amostras cujos valores violaram os limites legais da Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG Nº 01/08 e a resolução CONAMA nº 357/2005, considerando todos os trechos enquadrados em classe 2.

Na Figura 5.6 é apresentado o percentual anual de violações em ordem decrescente de cada parâmetro e indica os constituintes mais críticos na UPGRH entre 2013 e 2018. É possível verificar que os parâmetros que apresentaram o maior número de violações foram a *Escherichia coli* (57,9 %) ferro dissolvido (27,8 %), manganês (26,4 %), alumínio dissolvido (22,2%), e cor verdadeira (21,7 %). Os percentuais entre parênteses representam a média de violações entre os anos considerados. Os principais fatores de degradação ambiental que podem ser apontados como contribuintes dos resultados citados acima são os processos decorrentes de lixiviação e assoreamento dos cursos d'água no período chuvoso, além da falta de coleta e tratamento de esgotos sanitários.

Figura 5.6 - Percentual de violações para os parâmetros analisados nas estações de qualidade da água entre 2013 e 2018.



Fonte: elaboração própria.

5.2.3.1. Análise de conformidade ao enquadramento – Parte I: distribuição das concentrações dos principais parâmetros de qualidade

Nos próximos itens os dados de qualidade da água foram analisados considerando o grau de conformidade em relação ao enquadramento vigente. Neste capítulo foi apresentada a distribuição dos valores de cada parâmetro selecionado, agrupando-se as informações em dois conjuntos: o primeiro considerando as coletas realizadas entre os meses de abril e setembro, buscando representar as campanhas realizadas no período seco, e o segundo considerando as coletas realizadas entre os meses de outubro e março, caracterizando o período chuvoso e de vazões altas. Essa diferenciação é importante, pois, em cada período, diferentes processos estão envolvidos no aumento das

concentrações de poluentes nos rios. No período seco as vazões baixas tendem a diminuir a capacidade de diluição de efluentes, já no período chuvoso as chuvas podem trazer aos cursos de água grandes quantidades de componentes orgânicos, inorgânicos e sedimentos. O período considerado para a realização desta análise corresponde às campanhas realizadas entre os anos de 2015 e 2018, sendo representativa do retrato atual da UPGRH do Rio São Mateus.

Foram selecionados um total de 16 parâmetros de qualidade, sendo agrupados em quatro conjuntos, descritos a seguir:

- Indicadores de matéria orgânica e coliformes: DBO, oxigênio dissolvido, *Escherichia coli*
- Indicadores de nutrientes e pH: fósforo total, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, pH
- Indicadores físicos: sólidos em suspensão totais, turbidez, cor verdadeira
- Indicadores de metais e substâncias tóxicas: Alumínio dissolvido, ferro dissolvido, manganês total, zinco total, cianeto livre e chumbo total.

A forma de avaliação dos parâmetros de qualidade partiu da comparação das concentrações mensuradas com os limites legais da Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG Nº 01/08 e da resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. As águas doces são enquadradas nas classes: especial, 1, 2, 3 e 4. Essa classificação toma como base os usos preponderantes, sendo a classe especial destinada aos usos mais exigente e, por isso, associada a uma melhor qualidade das águas; e a classe 4, outro extremo, destinada aos usos de menor exigência e, por consequência, a uma pior qualidade das águas.

No presente estudo, os valores orientadores da CONAMA 357/2005 e da Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG Nº 01/08 serão considerados de forma individual para cada parâmetro, com o objetivo de discutir a respeito dos fatores de pressão que contribuem para a ocorrência de violações dos limites legais por parâmetro. O Quadro 5.12 sumariza os valores orientadores da CONAMA 357/2005 para os parâmetros considerados no presente estudo.

Quadro 5.12 - Valores orientadores de parâmetros de qualidade da água adotados pela Resolução CONAMA 357/2005.

Conjunto	Parâmetro	Unidade	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Indicadores de matéria orgânica e coliformes	DBO	mg/L	< 3	< 5	< 10
	OD*	mg/L	> 6	> 5	> 4
	Coliformes Termotolerantes**	NMP/100mL	< 200	< 1000	< 2500
Indicadores de nutrientes e pH	Fósforo total	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,15
	Nitrogênio amoniacal***	mg/L	< 3,7	< 3,7	< 13,3
	Nitrito	mg/L	< 1	< 1	< 1
	Nitrato	mg/L	< 10	< 10	< 10
	pH	-	> 6 e < 9	> 6 e < 9	> 6 e < 9
Indicadores físicos	Turbidez	UNT	< 40	< 100	< 100

Conjunto	Parâmetro	Unidade	Classe 1	Classe 2	Classe 3
	Sólidos em suspensão totais****	mg/L	50	100	100
	Cor verdadeira	mg Pt/L	< 75	< 75	< 75
Indicadores de metais e substâncias tóxicas	Alumínio dissolvido	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,2
	Ferro dissolvido	mg/L	< 0,3	< 0,3	< 5
	Manganês total	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,5
	Zinco total	mg/L	< 0,18	< 0,18	< 5
	Cianeto livre	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,022
	Chumbo total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,033
	Cobre dissolvido	mg/L	< 0,009	< 0,009	< 0,013
	Mercurio total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,002

Fonte: Resolução CONAMA 357/2005.

* possui limite mínimo para enquadramento em classe 4 (2 mg/L)

** *Escherichia coli* pode ser utilizado em substituição aos Coliformes termotolerantes, sendo adotado pelo IGAM a partir de 2013

*** válido para condições de pH até 7,5

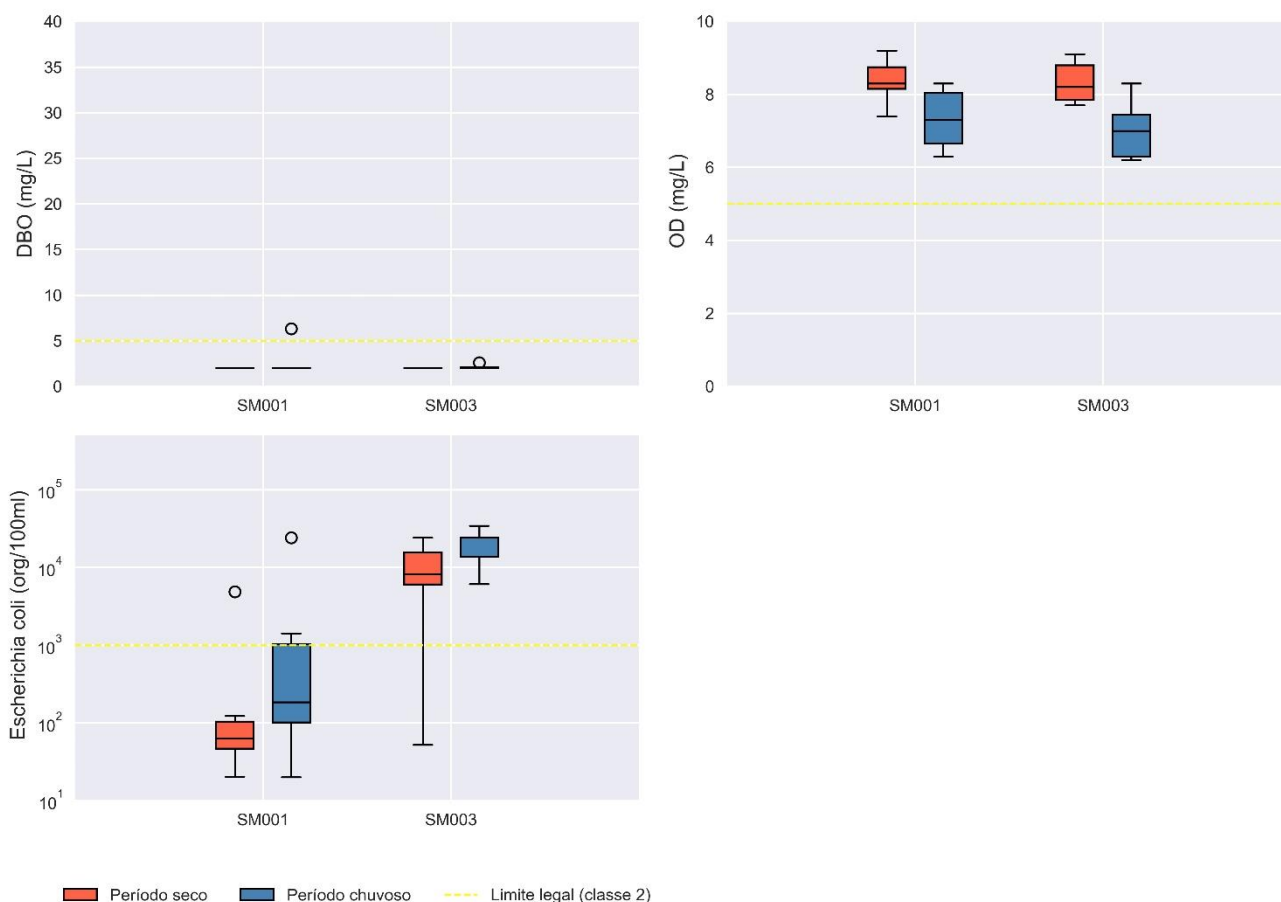
**** consta na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (não consta na resolução CONAMA nº 357/2005)

Cabe destacar que a UPGRH do Rio São Mateus ainda não possui enquadramento aprovado, devendo neste caso observar o artigo 37 da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008, que define que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2. Nos próximos itens são apresentadas as distribuições das concentrações de cada parâmetro, sendo agrupadas e analisadas de acordo com os conjuntos estabelecidos e comparando-se com os limites estabelecidos para a classe 2, definidos como orientadores de toda a UPGRH do Rio São Mateus.

5.2.3.2. Indicadores de matéria orgânica e coliformes

A Figura 5.7 apresenta a distribuição das concentrações dos indicadores de matéria orgânica e coliformes nos pontos de monitoramento da UPGRH do Rio São Mateus, considerando o período seco e o período chuvoso. Os dados selecionados compreendem as coletas realizadas entre 2015 e 2018. Observa-se que todas as amostras se mantiveram dentro dos limites estabelecidos para a classe 2, com exceção da estação SM003 para E. Coli, onde foram verificadas violações em 100% das amostras avaliadas no período chuvoso e com exceção de um registro inferior ao limite legal no período seco. O lançamento de esgotos domésticos sem tratamento de municípios à montante da estação SM003, como São João do Manteninha e Central de Minas podem estar relacionados com o aumento das concentrações de coliformes neste local, além da atividade de criação animal.

Figura 5.7 - Distribuição das concentrações dos indicadores de matéria orgânica e coliformes nos pontos de monitoramento, considerando o período seco e o período chuvoso.

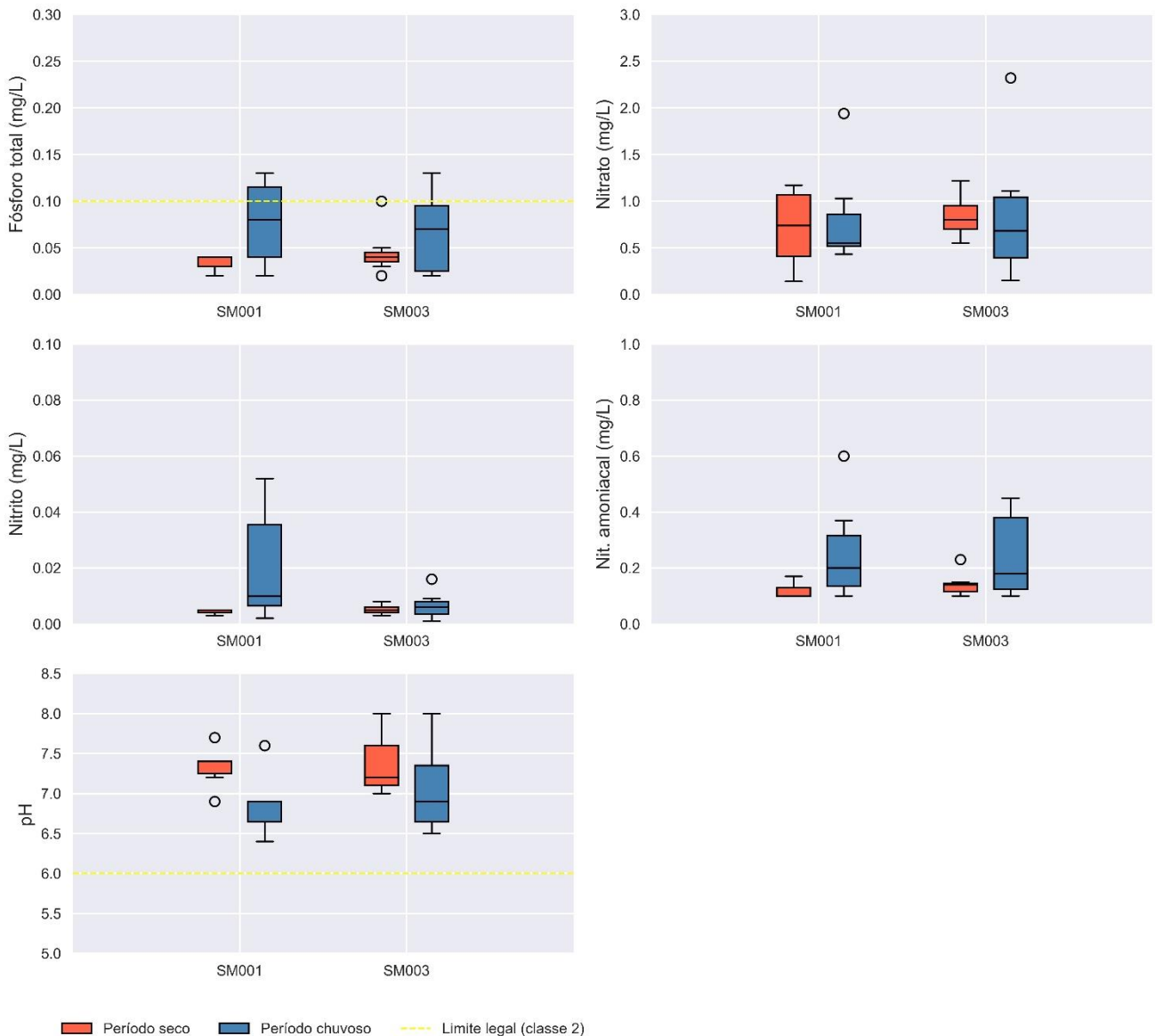


Fonte: elaboração própria.

5.2.3.3. Indicadores de nutrientes e pH

A Figura 5.8 apresenta a distribuição das concentrações dos indicadores de nutrientes e do potencial hidrogeniônico nos pontos de monitoramento da UPGRH do Rio São Mateus, considerando o período seco e o período chuvoso. Os dados selecionados compreendem as coletas realizadas entre 2015 e 2018. Para o fósforo total, podemos observar desconformidades em relação à classe 2 em 15% das amostras realizadas nas estações SM001 e SM003, especialmente no período chuvoso. O lançamento de esgotos domésticos sem tratamento, somados às contribuições difusas originadas das áreas agrícolas tendem a ser os principais responsáveis pelo aumento das concentrações de fósforo. Já para as formas nitrogenadas, não foram observadas desconformidades em nenhum dos parâmetros analisados. Para o pH, verificou-se uma redução dos valores no período chuvoso em relação ao período seco, no entanto em nenhum caso foi observado valores abaixo do limite definido para a classe 2. Observa-se também que 20% das amostras da estação SM003 apresentaram pH acima de 7,5, o que reduziria o limite para classe 2 do nitrogênio amoniacal para 2 mg/L, conforme a resolução CONAMA n° 357/2005 e a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG n° 01/2008. No entanto em nenhuma amostra foi registrado valores de nitrogênio amoniacal acima deste patamar.

Figura 5.8 - Distribuição das concentrações dos indicadores de nutrientes e pH nos pontos de monitoramento, considerando o período seco e o período chuvoso.



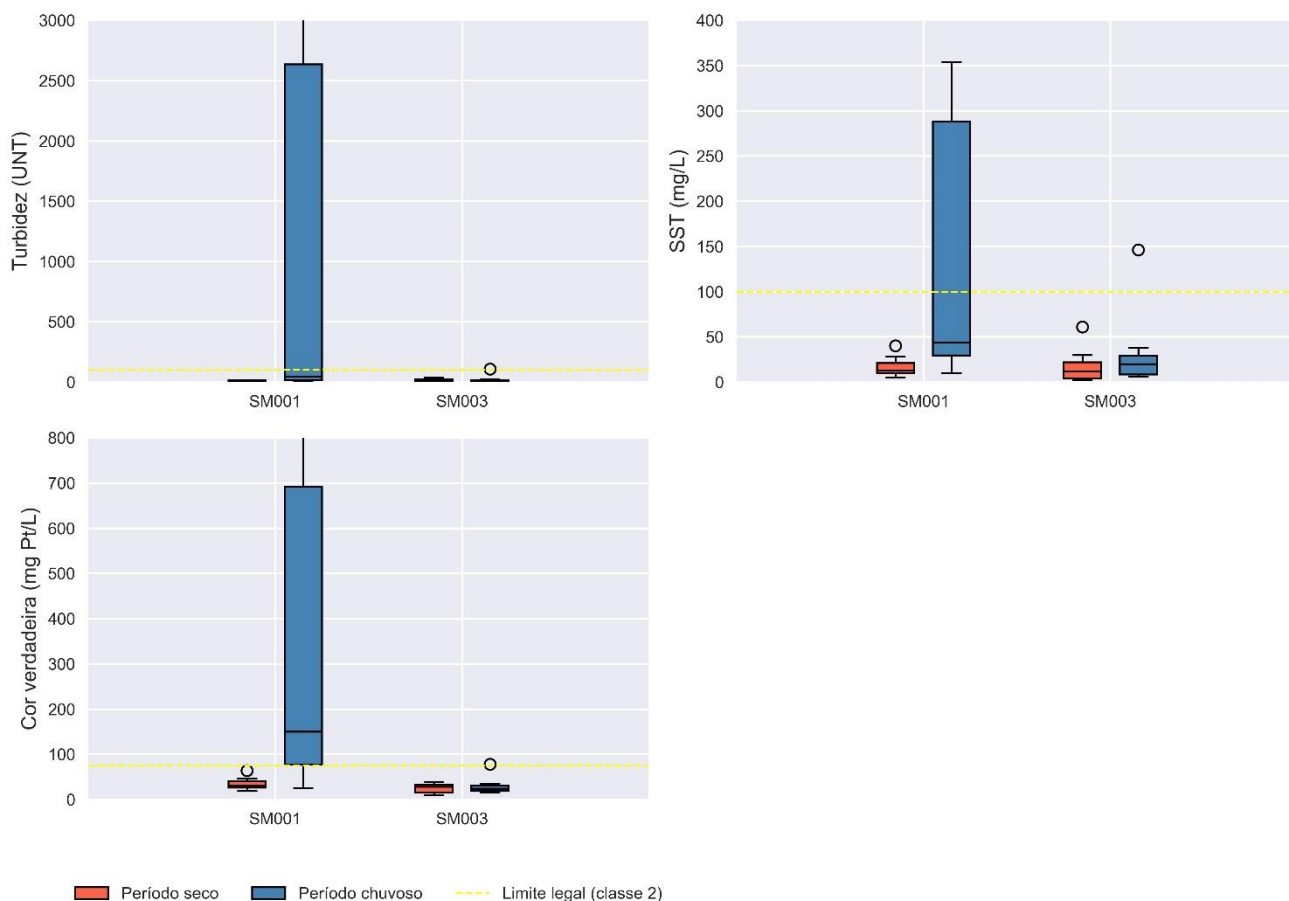
Fonte: elaboração própria.

5.2.3.4. Indicadores físicos

A Figura 5.9 apresenta a distribuição das concentrações dos indicadores físicos nos pontos de monitoramento da UPGRH do Rio São Mateus, considerando o período seco e o período chuvoso. Os dados selecionados compreendem as coletas realizadas entre 2015 e 2018. Podemos observar concentrações muito superiores de turbidez e sólidos em suspensão no período chuvoso em relação ao período seco, consequência dos processos de lavagem dos solos e geração de sedimentos, considerando-se também que o uso e ocupação do solo na região de estudo é expressivamente composto por áreas de pastagem e mosaicos de agricultura e pastagem. A estação SM001 apresenta os piores índices de qualidade, com níveis de turbidez até 5000% superior ao limite estabelecido para a classe 2 em 20% das amostras, possivelmente relacionado a um evento de chuva com grande

entrada de sedimentos no curso d'água. O parâmetro de cor verdadeira apresenta níveis elevados na estação SM001 no período chuvoso, sendo geralmente um indicador da presença de metais (Fe, Mn), húmus (matéria orgânica oriunda da degradação de matéria de origem vegetal), plâncton e outras substâncias dissolvidas.

Figura 5.9 - Distribuição das concentrações dos indicadores físicos nos pontos de monitoramento, considerando o período seco e o período chuvoso.



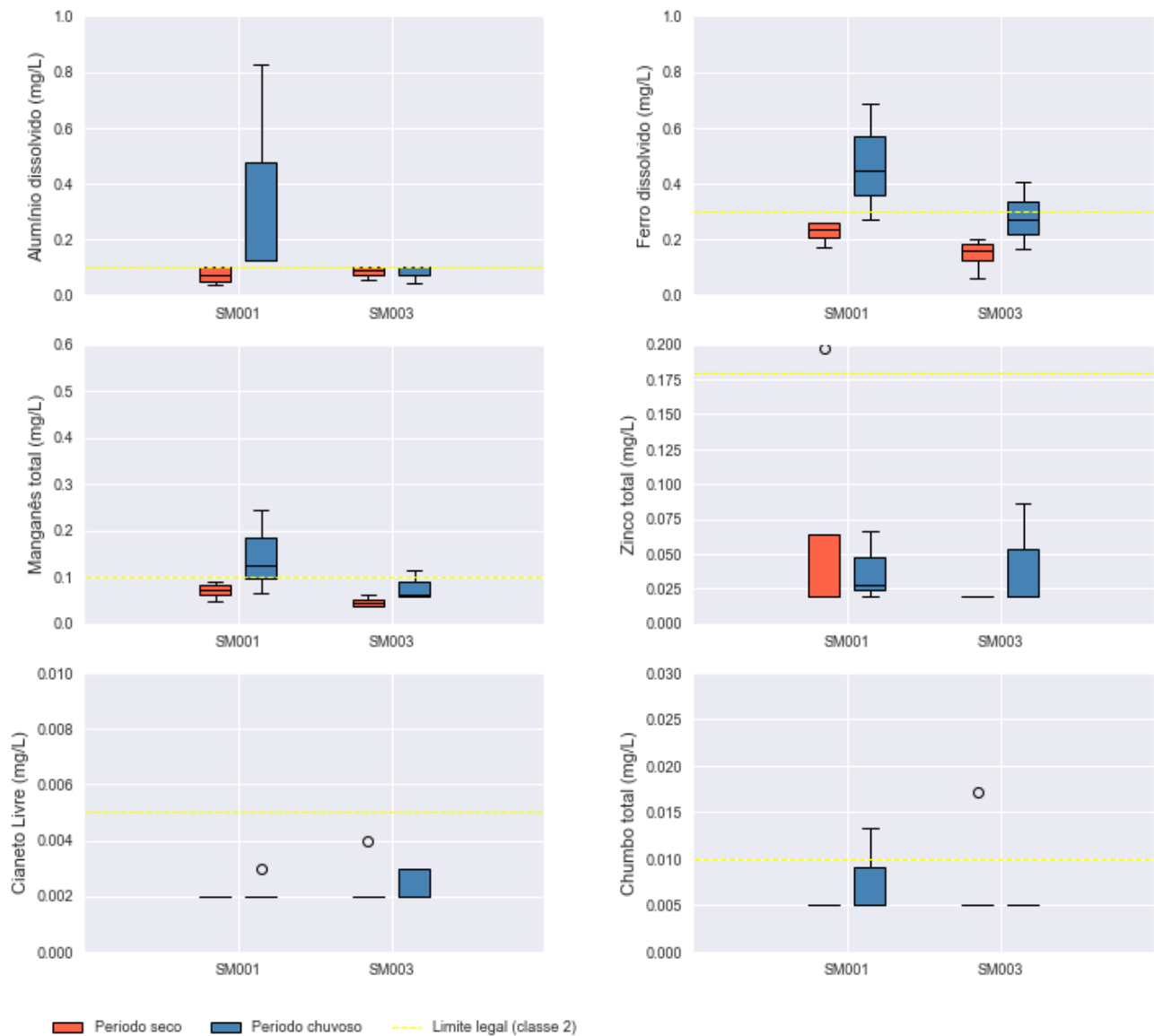
Fonte: elaboração própria.

5.2.3.5. Indicadores de metais e substâncias tóxicas

A Figura 5.10 apresenta a distribuição das concentrações dos indicadores de metais e substâncias tóxicas nos pontos de monitoramento da UPGRH do Rio São Mateus, considerando o período seco e o período chuvoso. Os dados selecionados compreendem as coletas realizadas entre 2015 e 2018. Dentre os parâmetros analisados, destacam-se os elevados valores de concentração de ferro dissolvido, estando acima do limite estabelecido para a classe 2 para as amostras do período chuvoso da estação SM001 e para uma amostra na estação SM003, além dos parâmetros alumínio e manganês, que também apresentaram violações no período chuvoso na estação SM001. Apesar de não se constituir em um tóxico, o ferro traz diversos problemas para o abastecimento público de água. Confere cor e sabor à água, provocando manchas em roupas e utensílios sanitários. Também traz o

problema do desenvolvimento de depósitos em canalizações e de ferro-bactérias, provocando a contaminação biológica da água na própria rede de distribuição (CETESB, 2016). A partir das análises, é possível concluir que as UHPs que drenam para a estação SM001, referente às bacias do rio Cotaxé, apresentam processos mais intensos de carreamento e lixiviação dos solos em relação à UHP do Rio Cricaré. Foram verificadas também 18% de violações em relação ao parâmetro chumbo, considerando ambas as estações.

Figura 5.10 - Distribuição das concentrações dos indicadores de metais e substâncias tóxicas nos pontos de monitoramento, considerando o período seco e o período chuvoso.



Fonte: elaboração própria.

5.2.4. Análise de conformidade ao enquadramento – Parte II: Aplicação do Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE)

A partir dos dados apresentados no item anterior, neste item foi realizada uma avaliação do grau de conformidade ao enquadramento vigente com base na aplicação do Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE). O índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) é um índice de qualidade da água desenvolvido em 1997 no Canadá pelos especialistas em recursos hídricos da Subcomissão Técnica de Qualidade da Água do Canadá, o Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). O ICE é utilizado para indicar a condição de conformidade da qualidade da água do corpo hídrico ao enquadramento estabelecido pela legislação (Silva, 2017).

A definição do índice se baseia na comparação dos valores dos dados de monitoramento da qualidade da água com os padrões de qualidade da água instituídos pela legislação. É a combinação de três fatores que representam o não atendimento aos critérios de qualidade propostos, ou seja, representam a desconformidade ao enquadramento. Assim, o ICE é composto por três fatores: (i) a abrangência do impacto causado pela desconformidade; (ii) a frequência com que as desconformidades ocorrem; e (iii) a amplitude da desconformidade, isto é, o desvio em relação ao valor objetivo da variável de qualidade da água. O índice varia de 0 a 100, sendo que o valor próximo a zero significa uma situação em que a condição do corpo hídrico está muito distante do enquadramento desejado e próximo de 100 indicará situação de conformidade com o enquadramento. A formulação do índice é constituída pelos fatores F_1 , F_2 e F_3 , descritos a seguir.

O fator F_1 é relativo à abrangência, ou seja, representa o número de variáveis de qualidade da água que violaram os limites previstos na legislação pelo menos uma vez no período de observação, dado pela seguinte equação:

$$F_1 = \frac{NPV}{NPT} * 100$$

Sendo NPV o número de parâmetros que violaram os limites previstos na legislação no período considerado e NPT representa o número total de parâmetros,

O fator F_2 refere-se à frequência, ou seja, representa a porcentagem de vezes que variáveis de qualidade da água estiveram em desconformidade em relação ao número de coletas realizadas no período de observação:

$$F_2 = \frac{NAV}{NAT} * 100$$

Sendo NAV o número de análises que violaram os limites previstos na legislação e NAT o número total de análises realizadas no período selecionado.

O fator F_3 é relativo à amplitude, ou seja, representa a quantidade pela qual o valor testado violou, isto é, a diferença entre o valor observado e o valor estipulado pela legislação. O F_3 é calculado em três etapas. Primeiramente, a variável Δv representa a razão entre o valor que violou a legislação e o valor padrão de cada parâmetro, dado pela seguinte equação:

$$\Delta v = \frac{V_{violação}}{V_{padrão}} - 1$$

A equação acima é válida para os casos em que a condição de violação é exceder o limite. Para os casos em que a condição de violação é não ser abaixo do limite, inverte-se o numerador e o denominador. Em seguida é calculada a soma normalizada das variações (snv), dada soma de todas as variações individuais que não atenderam aos limites estabelecidos pela legislação, dividido pelo número total de amostragens:

$$snv = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta v_n}{NAT}$$

O fator F_3 é então calculado de acordo com a equação:

$$F_3 = \frac{snv}{(0,01 * snv) + 0,01}$$

Por fim, o índice ICE é então calculado a partir da seguinte equação:

$$ICE = 100 - \left(\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1,732} \right)$$

Considerou-se a categorização por faixas e cores utilizadas por IGAM (2010), dada de acordo com o quadro abaixo:

Quadro 5.13 - Classificação do Índice de Conformidade de Enquadramento.

Classificação	Intervalo
Inaceitável	0 < ICE < 45
Regular	46 < ICE < 65
Aceitável	66 < ICE < 80
Bom	81 < ICE < 94
Excelente	95 < ICE < 100

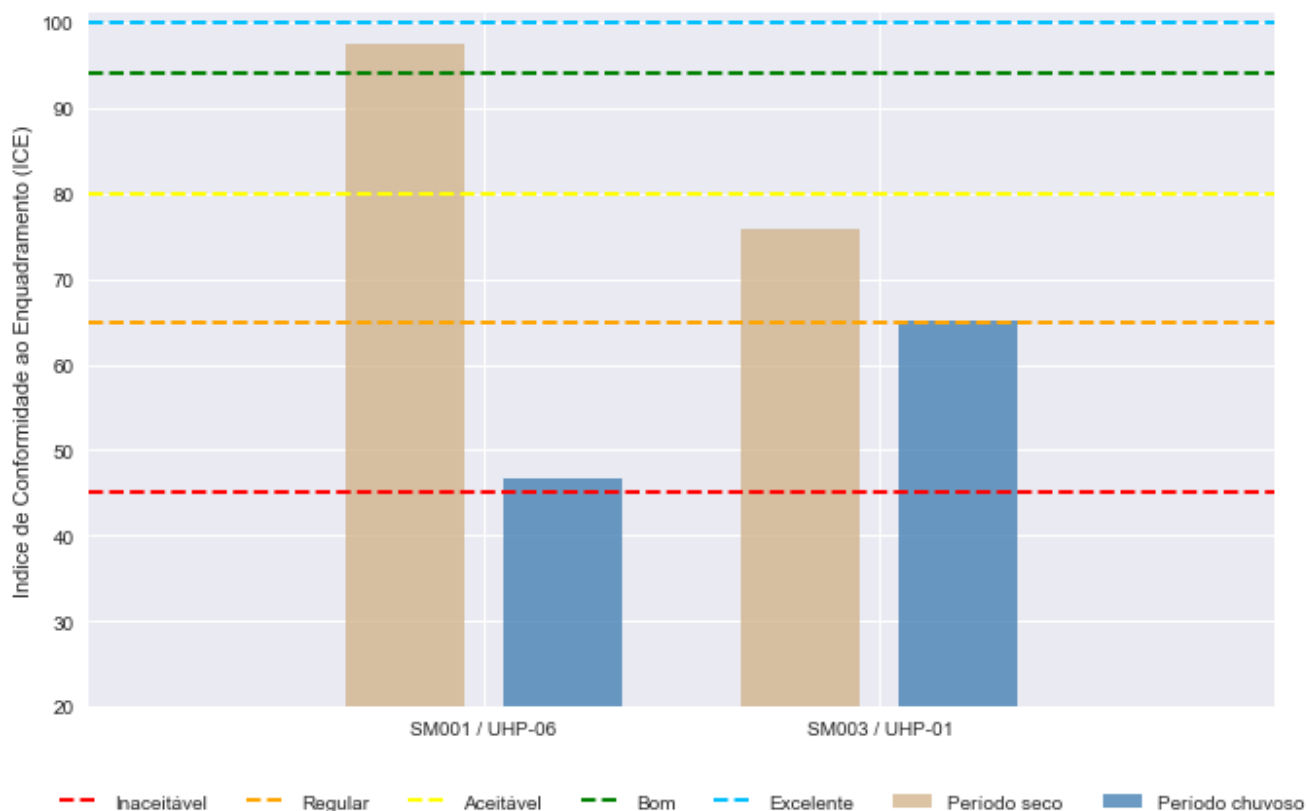
Fonte: Silva (2017).

O ICE foi utilizado no Brasil em alguns trabalhos acadêmicos e por órgãos gestores dos recursos hídricos com o intuito, em geral, de verificar a sua aplicabilidade e comparar os resultados com outros índices já utilizados, incluindo algumas aplicações no Estado de Minas Gerais. IGAM (2010) utilizou o ICE com o objetivo de representar os fatores de pressão identificados nas bacias hidrográficas monitoradas no âmbito do Projeto Águas de Minas, ou seja, para cada bacia foram definidos parâmetros distintos de acordo com os usos. ECOPLAN E SKILL (2015), no âmbito da atualização do Plano Diretor do Rio das Velhas, também utilizaram o ICE como um dos índices para avaliar a qualidade da água na bacia.

O índice ICE foi aplicado no conjunto de estações localizadas nas UPGRH do Rio São Mateus, considerando o período base de análise do diagnóstico, entre 2015 e 2018, distinguindo-se entre as amostragens realizadas no período seco (abril a setembro) e chuvoso (outubro a março). Foram considerados os 16 parâmetros apresentados e discutidos no item anterior, e para os limites previstos na legislação foi considerado o enquadramento em classe 2, uma vez que as UPGRHs que compõem os Rios do Leste ainda não possuem enquadramento aprovado, devendo neste caso observar o artigo 37 da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008, que define que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas como classe 2.

A Figura 5.11 apresenta o resultado do ICE das estações de qualidade da água da UPGRH do Rio São Mateus, considerando o período seco e o período chuvoso. Observa-se que amostras realizadas no período seco possuem um ICE superior em relação ao período chuvoso. A estação SM001 (UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda), embora apresente um ICE na faixa do Excelente no período seco, no período chuvoso o índice ficou no limite da classe de ICE Regular. Para a estação SM003, a diferença entre os dois períodos não é tão significativa, resultando em índices na faixa do ICE Aceitável. A partir das análises é possível verificar as principais pressões relativas à qualidade da água na UPGRH. Enquanto a bacia do rio Cotaxé e afluentes tendem a apresentar um aumento mais significativo das concentrações no período chuvoso devido a processos de carreamento dos solos, na bacia do rio Cricaré esses processos ocorrem com menor intensidade e aumentam as pressões devido ao lançamento de esgotos sanitários. Uma maior quantidade de postos de monitoramento poderia oferecer um diagnóstico mais completo da UPGRH, uma vez que os municípios com maior concentração populacional na região de estudo como Mantena e Itambacuri não possuem estações de monitoramento à jusante próximas a suas sedes municipais.

Figura 5.11 - Resultado dos valores de ICE obtidos para o conjunto de estações, considerando o período seco e o período chuvoso.



Fonte: elaboração própria.

O Quadro 5.14 e o Quadro 5.15 apresentam maiores detalhes a respeito do cálculo do ICE para o período seco e chuvoso, respectivamente. Em geral, observa-se que existe um número maior de parâmetros violados e também um número maior de amostras com violações no período chuvoso em relação ao período seco, indicando que os processos de incremento de carga difusa oriunda da lavagem dos solos são preponderantes em relação à redução da capacidade de diluição dos efluentes no período seco.

Quadro 5.14 - Resultados parciais do ICE para as estações da UPGRH do Rio São Mateus considerando o período seco.

Estação	UHP	Parâmetros em desconformidade	Número de violações	Número de análises	Variáveis do ICE			
					F1	F2	F3	ICE
SM001	UHP-06	0	2	100	0,00	2,00	3,83	97,51
SM003	UHP-01	1	6	100	6,67	6,00	41,03	75,75

Fonte: Elaboração própria.

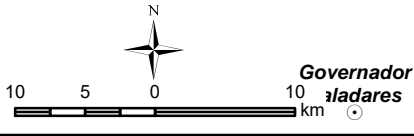
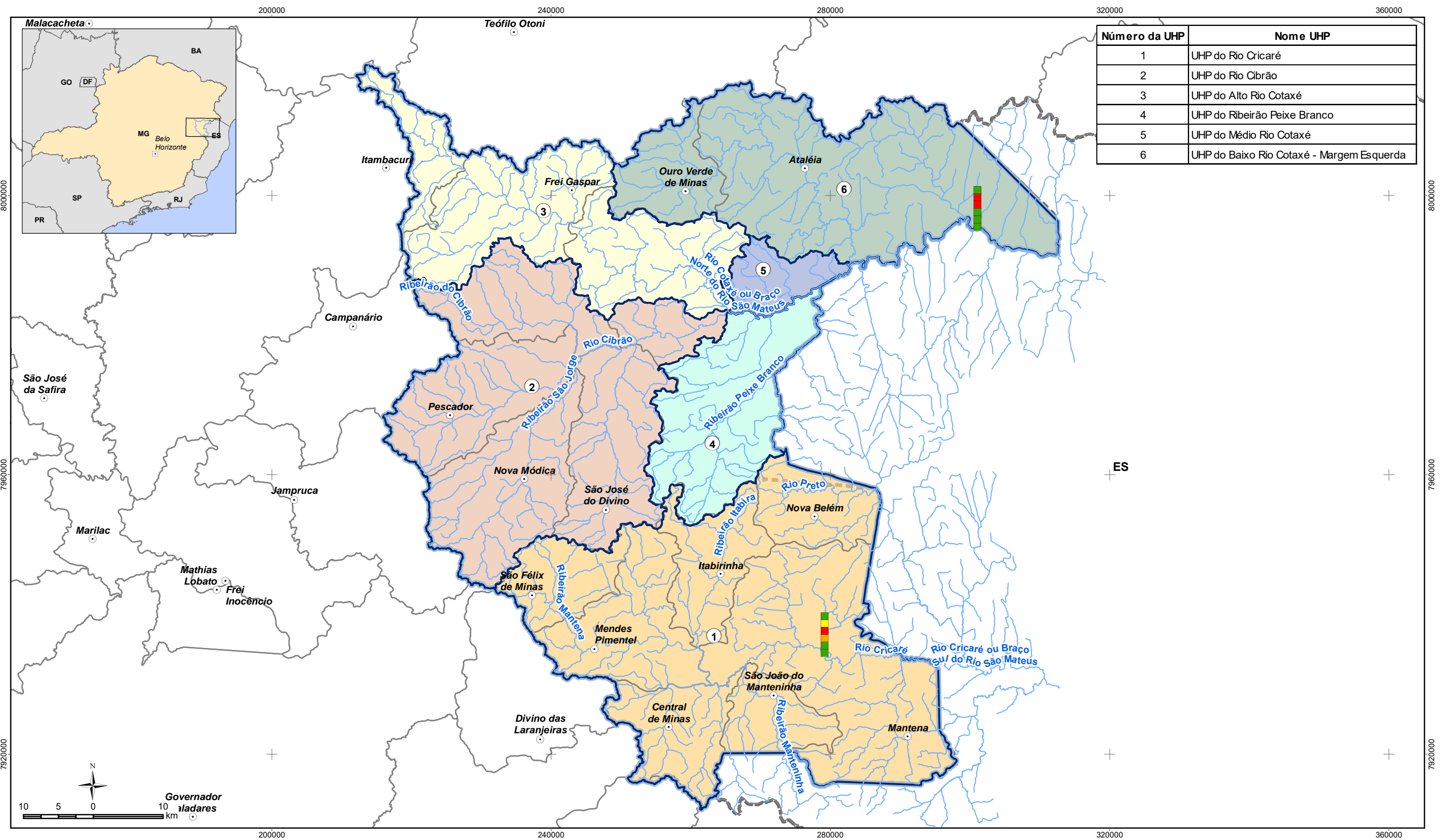
Quadro 5.15 - Resultados parciais do ICE para as estações das UPGRH do Rio São Mateus considerando o período chuvoso.

Estação	UHP	Parâmetros em desconformidade	Número de violações	Número de análises	Variáveis do ICE			
					F1	F2	F3	ICE
SM001	UHP-06	8	24	96	53,33	25,00	70,96	46,75
SM003	UHP-01	1	13	96	6,67	13,54	58,45	65,14

Fonte: Elaboração própria.

O Mapa 5.3 a seguir apresenta a distribuição dos resultados do ICE nas estações de qualidade da UPGRH do Rio São Mateus, considerando o período seco e o período chuvoso.

Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda



LEGENDA

- Sede Municipal
 - ~ Ottotrechos
 - ⬭ Limite UHPs
 - ⬭ UPRH Rio São Mateus
 - ⬭ Limite Municipal
 - ⬭ Limite Estadual
- | | | |
|---|---|--|
| <p>Unidade Hidrológica de Planejamento (UHP)</p> <ul style="list-style-type: none"> UHP do Rio Cricaré UHP do Rio Cibrão UHP do Alto Rio Cotaxé UHP do Ribeirão Peixe Branco UHP do Médio Rio Cotaxé UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda | <p>Classe conforme Res. CONAMA 357/2005</p> <ul style="list-style-type: none"> Classe 1 Classe 2 Classe 3 Classe 4 | <p>Parâmetro CONAMA 357/2005</p> <ul style="list-style-type: none"> Nitrogênio Amoniacal Turbidez Coliformes Fósforo Total (Pt) Oxidênio Dissolvido (OD) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) |
|---|---|--|



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 5.3 - Resultados do Índice de Conformidade ao Enquadramento nas estações de qualidade da água



Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Ottobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Pontos de Qualidade: IGAM, 2019

5.3. DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA

Os dados utilizados na confecção deste capítulo são oriundos dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a), e do banco de dados do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS). Salienta-se que foi realizada tanto para o Cadastro de Outorgas quanto para de Usuários a consistência dos dados por meio da exclusão, quando necessária, de processos fora da data de vigência ou com o status de “em análise técnica”, assim como de linhas duplicadas. No caso de haver mais de uma finalidade para um mesmo processo, dividiu-se a vazão proporcionalmente ao número de finalidades.

O Cadastro de Outorgas de direito de uso de recursos hídricos subterrâneos do IGAM é constituído por 7 pontos de captação de água subterrânea, sendo em todos a captação feita por poços tubulares já existentes. Em relação aos dados construtivos, 5 pontos apresentam os valores de profundidade dos poços, que variam de 40 m a 120 m. O dado de diâmetro dos poços é apresentado para os mesmos 5 pontos, sendo em todos o valor de 150 mm. Já o Cadastro de uso insignificante de água subterrânea do IGAM apresenta dados de 448 usuários cadastrados, dos quais 229 possuem captação por meio de água em surgência (nascente) e 219 por meio de poço manual (cisterna). Desses, 112 poços apresentam os valores de profundidade, que variam de 2 m a 20 m, e 119 apresentam o diâmetro dos poços, que varia de 50 mm a 2100 mm.

O Mapa 5.4 ilustra os pontos de captação de água inseridos no cadastro de usuários e cadastro de outorga, identificando seus respectivos intervalos de vazão.

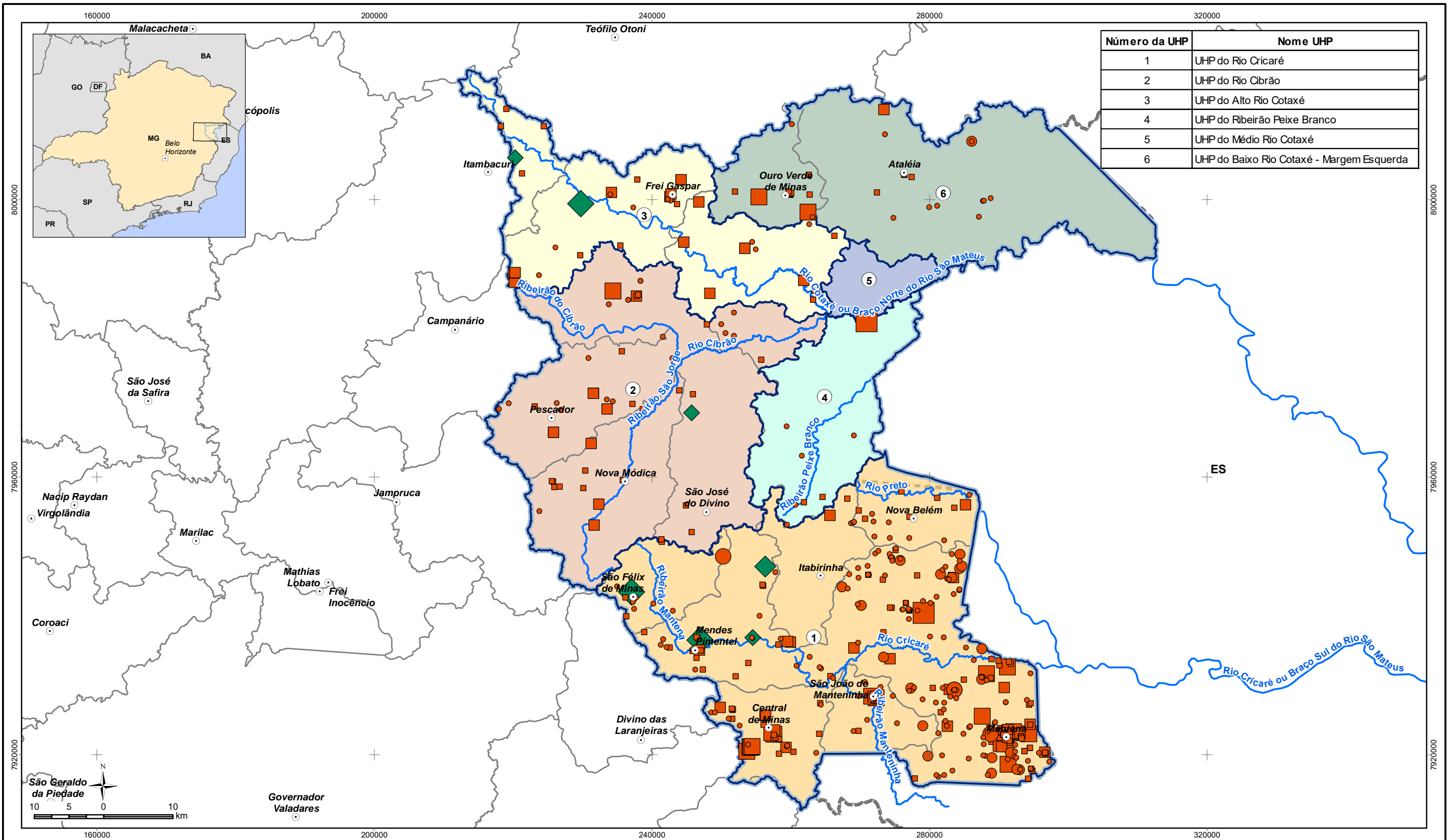
O uso das águas subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus é efetuado através da exploração de poços tubulares profundos, poços manuais (cisternas) e captações em nascentes, e representam significativa parcela no suprimento hídrico da bacia. Considerando as demandas de abastecimento público, mineração, indústria, irrigação, aquicultura e agropecuária, as águas subterrâneas contribuem com 11,7% na captação total, chegando a satisfazer 40% da captação de água para a indústria, conforme apresentado no Quadro 5.16.

Quadro 5.16 - Demanda das águas subterrâneas por setor na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

Setor	Demanda total (l/s)	Captação subterrânea (l/s)	%
Abastecimento	264,94	40,50	15,29
Mineração	5,60	0,87	15,55
Indústria	10,54	4,30	40,83
Aquicultura	50,57	2,96	5,85
Irrigação	350,41	34,19	9,76
Agropecuária	229,02	23,86	10,42
Total	911,07	106,68	11,71

Fonte: Elaboração própria.





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
 - Rio Principal
 - Limite UHPs
 - UPRH Rio São Mateus
 - Limite Municipal
 - Limite Estadual
- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>Cadastro
Captação de água em Surgência (Nascente)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,0 - 1,0 m³/h ● 1,1 - 2,0 m³/h ● 2,1 - 5,0 m³/h | <p>Captação de água subterrânea por meio de poço manual (Cisterna)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0,0 - 1,0 m³/h ■ 1,1 - 2,0 m³/h ■ 2,1 - 5,0 m³/h ■ 5,1 - 10,0 m³/h | <p>Outorga
Captação de água subterrânea por meio de poço tubular já existente</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 2,5 - 5,0 m³/h ◆ 5,1 - 10,0 m³/h ◆ 10,1 - 23,4 m³/h | <p>Unidade Hidrológica de Planejamento (UHP)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UHP do Rio Cricaré ■ UHP do Rio Cibrão ■ UHP do Alto Rio Cotaxé ■ UHP do Ribeirão Peixe Branco ■ UHP do Médio Rio Cotaxé ■ UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda |
|--|---|--|---|

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 5.4 - Pontos de captação de água na Bacia do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Otbacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Captações: IGAM, 2018

5.3.1. Disponibilidade Efetiva e Instalada

A discussão acerca das condições de utilização das águas subterrâneas se apresentará aqui, também, considerando as disponibilidades efetivas e instaladas existentes na bacia, cujos resultados serão posteriormente comparados com as reservas renováveis estimadas.

A disponibilidade efetiva representa o volume subterrâneo total passível de exploração considerando o tempo médio bombeado por dia nas captações existentes, apresentado em m³/ano. A disponibilidade instalada representa o volume subterrâneo considerando um bombeamento contínuo de 24 horas, por 365 dias, apresentado em m³/ano.

Foram utilizados os cadastros de outorga e de usuários como subsídio ao cálculo das disponibilidades, cujos parâmetros foram aplicados nas equações:

- Disponibilidade Efetiva:

$$D_e = n \times Q_m \times t_m$$

- Disponibilidade Instalada:

$$D_i = n \times Q_m \times 24h \times 365 \text{ dias}$$

Onde:

n = número de captações;

Q_m = vazão média (m³/h);

t_m = tempo médio de bombeamento por dia (h).

Os resultados obtidos estão expressos no Quadro 5.17 e Quadro 4.18.

Quadro 5.17 - Disponibilidade efetiva resultante da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

Cadastro	n	Q _m (m ³ /h)	t _m (h/dia)	D _e (m ³ /dia)
Outorga	7	10,16	11,71	833,24
Usuários	448	0,97	8,22	3565,14
Total				4.398,38

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 5.18 - Disponibilidade instalada resultante da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

Cadastro	n	Q _m (m ³ /h)	t _m (h/ano)	D _i (m ³ /ano)
Outorga	7	10,16	8.760	623.098,765
Usuários	448	0,97	8.760	3.797.915,52
Total				4.421.014,28

Fonte: Elaboração própria.



A disponibilidade efetiva (D_e) total resultante para a Bacia do Rio São Mateus é de 4398,38 m^3 /dia, ou 1605408,021 m^3 /ano, e a disponibilidade instalada (D_i) total é 4421014,28 m^3 /ano.

5.3.2. Potencialidade Aquífera

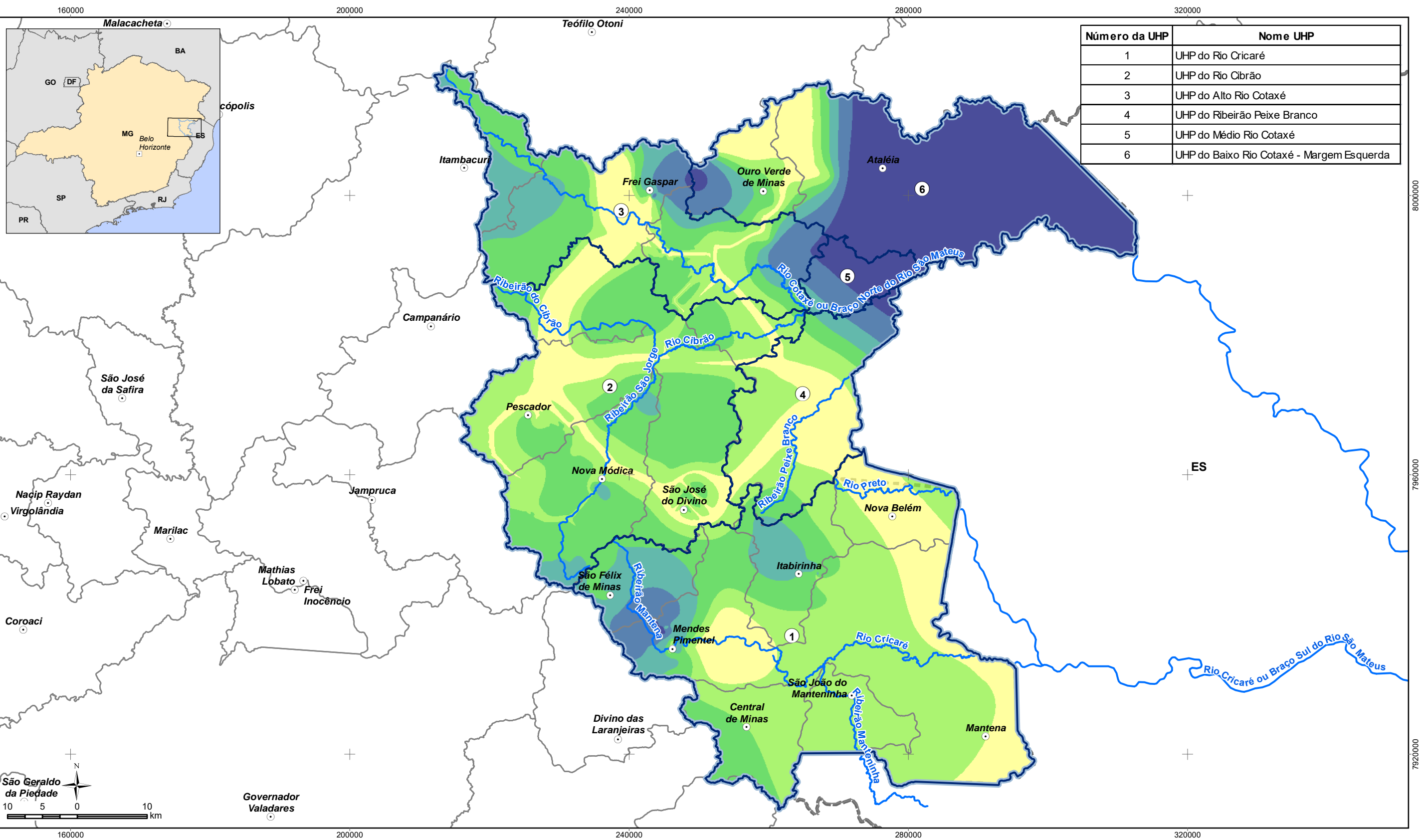
A avaliação da potencialidade aquífera da Bacia do Rio São Mateus foi realizada através da análise de poços tubulares provenientes do banco de dados do SIAGAS. Dos 111 poços cadastrados, 83 apresentaram o dado de vazão específica, que variou de 0,017 m^3 /h/m a 16,99 m^3 /h/m, com uma média de 1,07 m^3 /h/m, e um desvio padrão de 2,19 m^3 /h/m. Foi constatado que 32,4% dos poços apresentam potencialidade “geralmente baixa, porém localmente baixa”, seguido de “geralmente baixa, porém localmente moderada”, com 17%. O número de poços por intervalo de vazão está expresso no Quadro 5.19.

Quadro 5.19 - Número de poços por intervalo de vazão.

Número de poços	Intervalo de vazão específica (m^3 /h/m)
7	<0,04 pouco produtiva ou não aquífera
36	$0,04 \leq Q/s < 0,4$ geralmente muito baixa, porém localmente baixa
19	$0,4 \leq Q/s < 1,0$ geralmente baixa, porém localmente moderada
9	$1,0 \leq Q/s < 2,0$ moderada
7	$2,0 \leq Q/s < 4,0$ alta
5	$\geq 4,0$ muito alta

Fonte: CPRM (2019).

O Mapa 5.5 apresenta a distribuição da potencialidade dos aquíferos com os dados de vazão específica do SIAGAS interpolados para a bacia, sendo possível definir as áreas mais favoráveis a ocorrência de água subterrânea.





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
- Rio Principal
- Limite UHPs
- UPGRH Rio São Mateus
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Vazão Específica (m³/h/m)

- <math><0,04</math> pouco produtiva ou não aquífera
-

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 5.5 - Potencialidade dos aquíferos na Bacia do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPGRH: Adaptado conforme o limite das Ottobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Potencialidade: Elaborado a partir de Siagas, 2019

Diversas metodologias podem ser empregadas na quantificação das disponibilidades hídricas subterrâneas de bacias hidrográficas. No âmbito deste plano, a estimativa das reservas renováveis do aquífero foi realizada a partir da análise e decomposição de hidrogramas em escoamento superficial e subterrâneo, sendo possível avaliar o volume anual de deflúvio do aquífero para os rios, que é o responsável por manter o fluxo de base destes nos períodos secos do ano.

Para confecção dos hidrogramas foram utilizadas séries históricas de vazão de duas estações fluviométricas, obtidas no Portal HidroWeb (SNIRH), cujas coordenadas estão expressas no Quadro 5.20.

Quadro 5.20 - Coordenadas das duas estações fluviométricas para confecção dos hidrogramas.

Código	Nome	Latitude	Longitude
55884990	Jusante Barra do Ariranha	-18,665556	-41,099167
55699998	Nanuque Montante	-17,841944	-40,382222

Fonte: Elaboração própria.

Foram selecionados os intervalos de tempo correspondentes a um ano hidrológico, sugeridos pelo software Super Manejo de Dados, sendo a metodologia aplicada para o ano mais seco e o mais úmido da série histórica de cada estação.

O escoamento de base foi traçado a partir da técnica *smoothed minima* (Nathan & McMahon, 1990; Wahl & Wahl, 1995), que consiste em:

- Identificar o menor valor de vazão a cada 5 dias consecutivos;
- Calcular o resultado de 90% deste valor;
- Verificar se os 90% da vazão é menor que a vazão correspondente aos mínimos imediatamente anterior e posterior; se afirmativo, a vazão mínima (100%) passa a ser um ponto de inflexão;
- Unir os pontos de inflexão através de retas, encontrando os valores intermediários entre os pontos;
- Ajustar para que os valores intermediários não sejam maiores que os valores de vazão do hidrograma.

A união dos pontos de inflexão separa o fluxo de base do rio em todo o hidrograma, sendo o resultado aqui apresentado a média da curva para o ano hidrológico correspondente. Ajustes manuais foram realizados a fim de minimizar os efeitos anômalos de precipitações nos valores de vazão do escoamento de base. O volume anual de deflúvio corresponde a soma das vazões diárias. Os resultados obtidos estão apresentados no Quadro 5.21 e no Quadro 5.22.

Os hidrogramas com os respectivos escoamentos de base estão inseridos no Anexo I.



Quadro 5.21 - Fluxo de base e reservas encontradas para as séries analisadas.

Estação	Período	Fluxo de Base (m ³ /s)	Reserva renovável: R _r (m ³ /ano)	Reserva explorável: R _e = 0,3 x R _r (m ³ /ano)
Jusante Barra do Ariranha (55884990)	Seco (Set/12-Set/13)	2,312	7,29×10 ⁷	2,19×10 ⁷
	Úmido (Set/92-Set/93)	7,305	2,3×10 ⁸	6,91×10 ⁷
Nanuque Montante (55699998)	Seco (Set/1916-Set/1917)	10,614	3,35×10 ⁸	3,63×10 ⁹
	Úmido (Set/81-Set/82)	115,232	1×10 ⁸	1,09×10 ⁹
Média	Seco	6,463	2,04×10 ⁸	1,93×10 ⁹
	Úmido	61,268	6,11×10 ⁷	5,8×10 ⁸

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 5.22 - Volume anual total, de deflúvio subterrâneo e superficial para cada série.

Estação	Período	Volume total anual (m ³)	Volume deflúvio subt. (m ³)	Volume superficial (m ³)
Jusante Barra do Ariranha (55884990)	Seco (Set/12-Set/13)	1,62×10 ⁸	7,29×10 ⁷	8,90×10 ⁷
	Úmido (Set/92-Set/93)	4,37×10 ⁸	2,30×10 ⁸	2,07×10 ⁸
Nanuque Montante (55699998)	Seco (Set/1916-Set/1917)	7,68×10 ⁸	3,35×10 ⁸	4,33×10 ⁸
	Úmido (Set/81-Set/82)	5,80×10 ⁹	3,63×10 ⁹	2,17×10 ⁹
Média	Seco	4,65×10 ⁸	2,04×10 ⁸	2,61×10 ⁸
	Úmido	3,12×10 ⁹	1,93×10 ⁹	1,19×10 ⁹

Fonte: Elaboração própria.

A partir dos resultados obtidos é possível tecer alguns comentários:

- A Reserva Explorável (R_e) foi calculada em comparação com o proposto por outros Planos de Bacia Hidrográficas do estado de Minas Gerais, sendo considerado adequado que esta seja equivalente a 30% da Reserva Renovável;
- A Disponibilidade Efetiva atual (1,6×10⁶ m³/ano) corresponde a aproximadamente 0,78% da reserva renovável média para a bacia nos períodos mais secos registrados (2,04×10⁸ m³/ano), quando considerados os poços devidamente cadastrados e regularizados.
- Se considerado que 90% dos poços totais existentes são clandestinos, e assumindo que estes possuem valores de vazão e bombeamento similares aos cadastrados, a D_e atual corresponderia a aproximadamente 7,9% da R_r.
- Mesmo que o bombeamento fosse realizado 24 horas por dia (Disponibilidade Instalada), o percentual com relação a reserva renovável seria de 2,17%.

- Como esperado, o percentual de D_i sobre a Reserva Renovável média para o período mais úmido são ainda menos representativas, resultando em 0,21% para D_e/R_r e 0,47% para D_i/R_r .

Os aquíferos da Bacia do Rio São Mateus não apresentam risco de superexploração, considerando tanto um cenário de inexistência de poços não cadastrados ou clandestinos, quanto um cenário de clandestinidade de 90% do total de poços.



6. DIAGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS

6.1. SANEAMENTO

Segundo a Lei Federal nº 11.445/2007 (Lei do Saneamento), o saneamento básico compreende um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas.

Essa mesma Lei em seu Art. 19. dispõe que os serviços públicos de saneamento devem observar o plano de saneamento básico, que precisa ser compatível com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), sob responsabilidade municipal, tem como objetivo estabelecer metas de curto, médio e longo prazos para a universalização do saneamento. A existência do plano é condição para o acesso aos recursos financeiros federais destinados a serviços de saneamento básico, segundo o Decreto nº 8.629/2015, após a data de 31 de dezembro de 2017.

O Art. 31. da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997) prevê a "integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos".

Nesse contexto, o presente capítulo trata do diagnóstico do saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, estruturado em quatro eixos: abastecimento de água; esgotamento sanitário; resíduos sólidos; e drenagem de águas pluviais.

6.1.1. Abastecimento de água

Este capítulo apresenta o estado atual do sistema de abastecimento de água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, tendo como foco os principais elementos do sistema que impactam diretamente na gestão dos recursos hídricos, no que se refere à cobertura de atendimento, às perdas no sistema, às captações de água, ao tratamento da água distribuída, aos problemas, aos investimentos nos últimos cinco anos, e aos projetos e obras em andamento, financiados com recursos da União (Ministério da Saúde).

6.1.1.1. Indicadores de quantidade de água

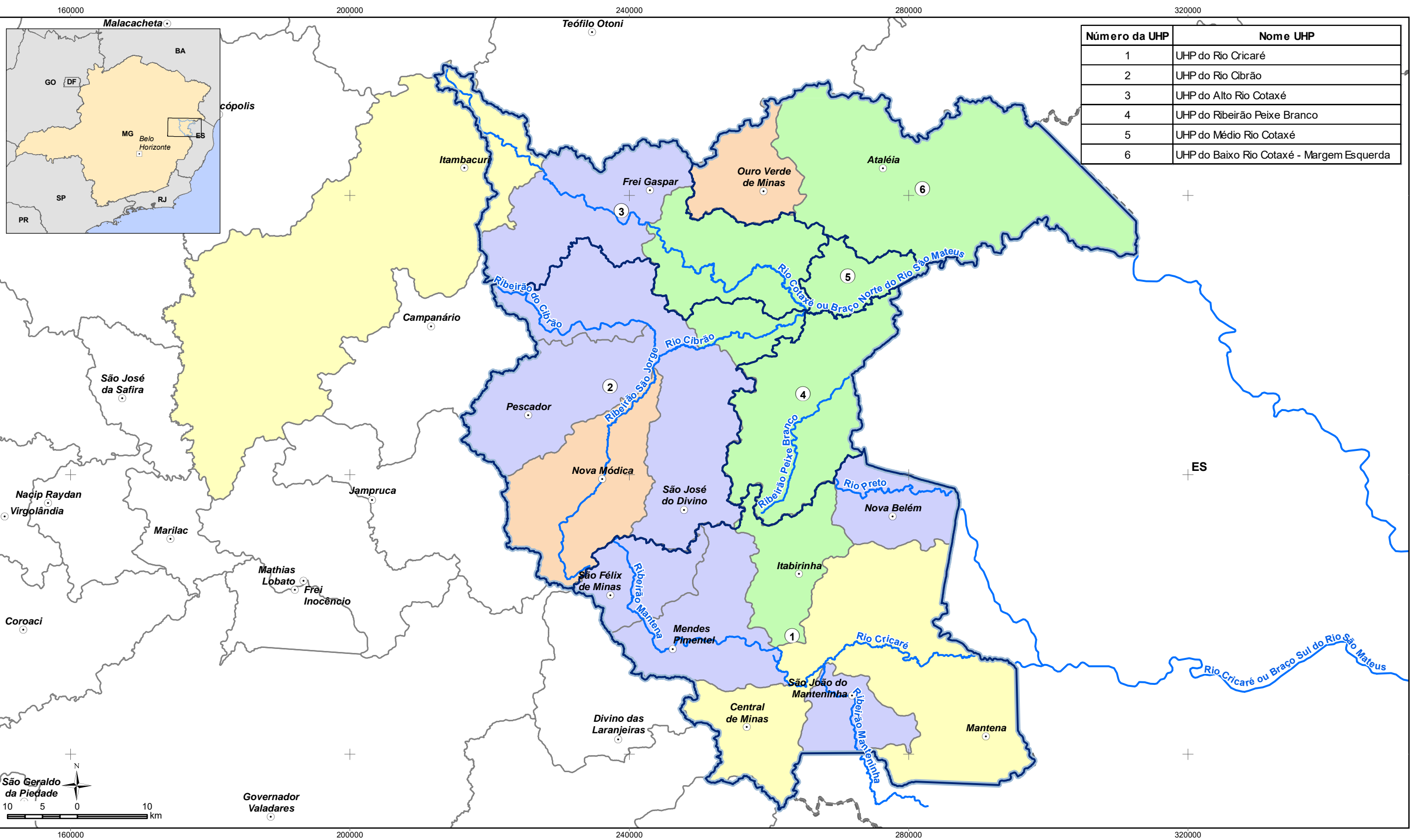
As informações que embasam esse capítulo são provenientes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2018, conforme apresentado no Quadro 6.1, e dos últimos seis anos. Os serviços de abastecimento de água na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus são

administrados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), pelo COPASA - Serviço de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais (COPANOR) e pelo Serviços Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). Os prestadores de serviços responsáveis pelo abastecimento de água de cada município podem ser visualizados no Mapa 6.1.

Quadro 6.1 - Indicadores do SNIS para abastecimento de água.

Indicadores SNIS	Fórmula de Cálculo	Informações
IN055 - Índice de atendimento total de água	$\frac{AG001}{GE12A} \times 100$	AG001: População total atendida com abastecimento de água G12A: População total residente do(s) município(s) com abastecimento de água, segundo o IBGE POP_TOT: População total do município do ano de referência (Fonte: IBGE)
IN023 - Índice de atendimento urbano de água	$\frac{AG026}{GE06A} \times 100$	AG026: População urbana atendida com abastecimento de água G06A: População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água POP_URB: População urbana do município do ano de referência (Fonte: IBGE)
IN022 - Consumo médio per capita de água (l/hab/dia)	$\frac{AG010 - AG019}{AG001} \times \frac{1.000.000}{365}$	AG001: População total atendida com abastecimento de água AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado
IN049 - Índice de perdas na distribuição	$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço
IN013 - Índice de perdas no faturamento	$\frac{AG006 + AG018 - AG011 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG011: Volume de água faturado AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço

Fonte: SNIS (2018).



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
- Rio Principal
- Limite UHPs
- UPRRH Rio São Mateus
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Prestador de Serviço**
- COPANOR
- COPANOR/COPASA
- COPASA
- SAAE



DIAGNÓSTICO
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
 Datum SIRGAS2000
 Zona 24S
 Escala: 1:540.000

Mapa 6.1 - Prestadores de serviços de abastecimento da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus

Fonte de dados:
 - Sede municipal: IBGE, 2015
 - Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
 - Hidrografia: IGAM, 2010
 - Limite da UPRRH: Adaptado conforme o limite das Otbacias - IGAM, 2010
 - Limite das UHPs: Profill, 2018
 - Prestadores de Serviços: SNIS, 2018

Os indicadores avaliados neste capítulo dão base para avaliação da cobertura de atendimento de água, consumo e a eficiência da operação do sistema de abastecimento de água.

A cobertura de atendimento dos serviços de saneamento básico afeta o bem-estar e a saúde da população, além de impactar a disponibilidade quali-quantitativa dos recursos hídricos. Os índices de atendimento total e urbano de água, representados pelos indicadores IN055 e IN023 do SNIS, respectivamente, referem-se ao percentual de pessoas com acesso ao sistema público de abastecimento de água. No índice de atendimento total estão inclusas as áreas rurais e urbanas.

Um dos principais indicadores de eficiência da operação dos sistemas de distribuição de água é o índice de perdas. Quanto maior esse índice, maior o consumo dos recursos hídricos. Essa perda pode ser estimada pelos seguintes indicadores do SNIS:

- Índice de perdas na distribuição (IN049) - relação entre o volume consumido e o volume produzido. Essas perdas representam ineficiências técnicas, ocorrem por vazamentos em adutoras, redes, ramais, conexões, reservatórios e outras unidades operacionais do sistema;
- Índice de perdas no faturamento (IN013) - relação entre o volume faturado e o volume produzido. As perdas no faturamento são oriundas de ligações clandestinas, roubos de água, problemas e/ou falta de medição (hidrômetros inoperantes, submedição, erros na leitura, fraudes, equívocos na calibração dos hidrômetros), entre outros.

No Quadro 6.2 são apresentados os índices de atendimento e de perdas, além do consumo per capita por município, enquanto na Figura 6.1 esses índices são comparados com os valores encontrados na região Sudeste do Brasil e no país.

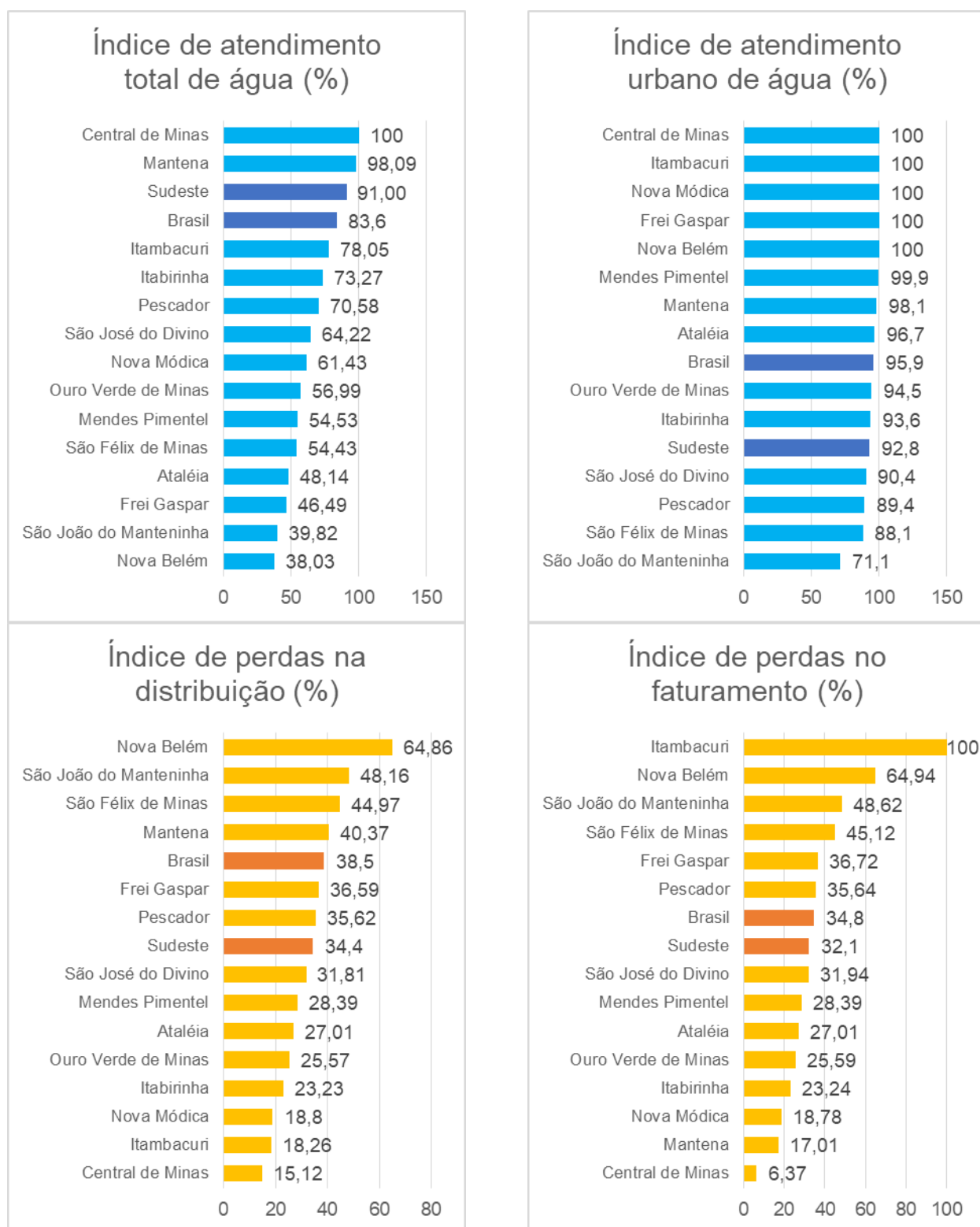


Quadro 6.2 - Serviços de abastecimento de água por UHP e município na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

Município	UHP	Prestador de Serviço	Índice de atendimento abastecimento de água (%)		Índice de perdas (%)	
			Total	Urbano	Distribuído	Faturado
Ataléia	UHP-3 - Alto Rio Cotaxé UHP-2 - Rio Cibrão UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco UHP-5 - Médio Rio Cotaxé UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	COPANOR COPASA	48,14	96,7	27,01	27,01
Central de Minas	UHP-1 - Rio Cricaré	SAAE	100	100	15,12	6,37
Frei Gaspar	UHP-2 - Rio Cibrão UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	COPANOR	46,49	100	36,59	36,72
Itabirinha	UHP-1 - Rio Cricaré	COPANOR COPASA	73,27	93,6	23,23	23,24
Itambacuri	UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	SAAE	78,05	100	18,26	100
Mantena	UHP-1 - Rio Cricaré	SAAE	98,09	98,1	40,37	17,01
Mendes Pimentel	UHP-1 - Rio Cricaré	COPANOR	54,53	99,9	28,39	28,39
Nova Belém	UHP-1 - Rio Cricaré	COPANOR	38,03	100	64,86	64,94
Nova Módica	UHP-2 - Rio Cibrão	COPASA	61,43	100	18,8	18,78
Ouro Verde de Minas	UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	COPASA	56,99	94,5	25,57	25,59
Pescador	UHP-2 - Rio Cibrão	COPANOR	70,58	89,4	35,62	35,64
São Félix de Minas	UHP-1 - Rio Cricaré	COPANOR	54,43	88,1	44,97	45,12
São João do Manteninha	UHP-1 - Rio Cricaré	COPANOR	39,82	71,1	48,16	48,62
São José do Divino	UHP-2 - Rio Cibrão	COPANOR	64,22	90,4	31,81	31,94

Fonte: SNIS (2018).

Figura 6.1 - Índices de atendimento total e urbano de água e índices de perdas na distribuição e no faturamento de água nos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: SNIS (2018).

Verifica-se situação crítica de atendimento de abastecimento público de água na bacia, uma vez que praticamente todos os municípios apresentam valores do índice de atendimento abaixo da

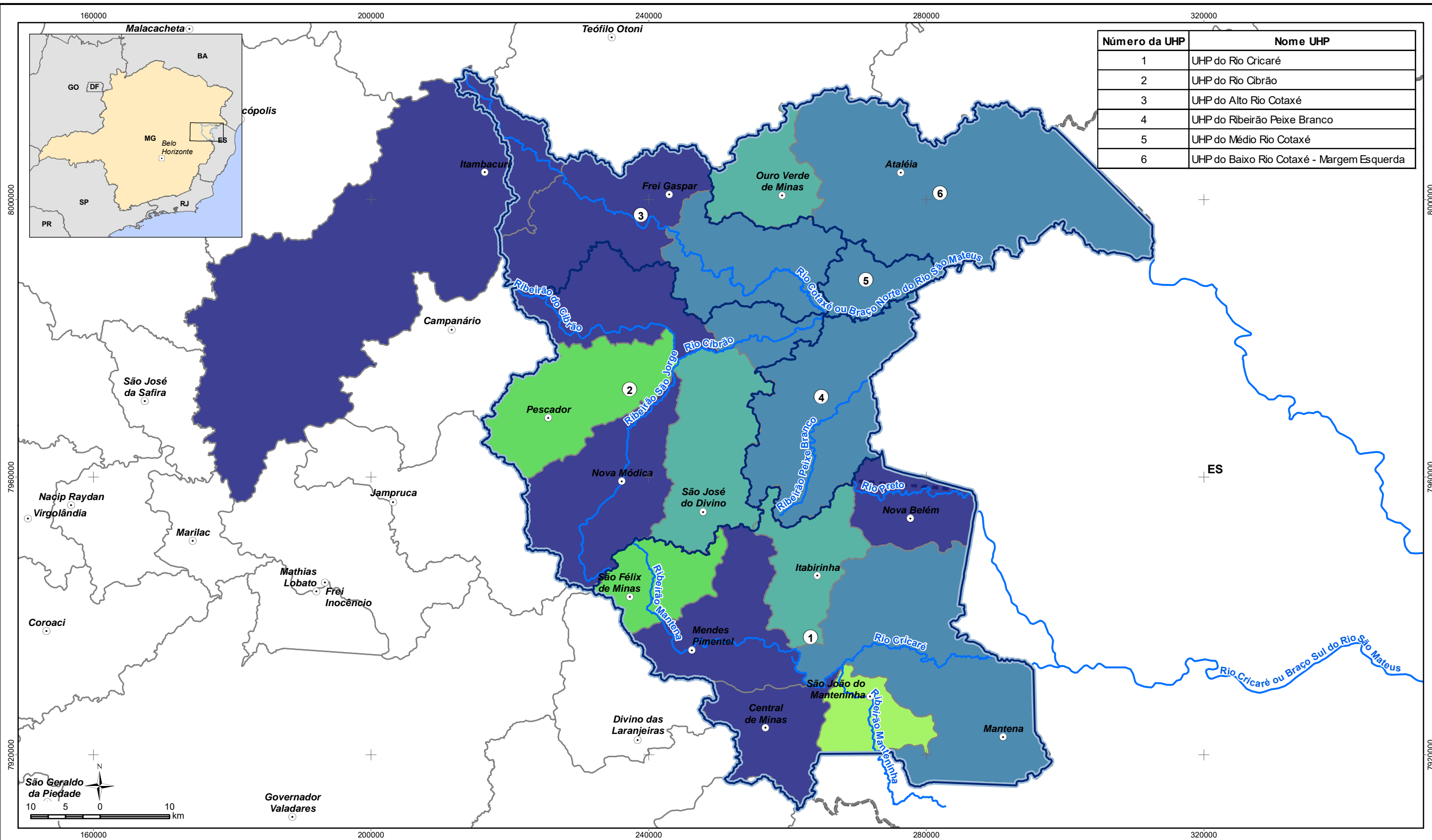
média nacional (83,60%) e da região Sudeste (91,00%) do país (SNIS, 2018), exceto Mantena que atende 98,09% e Central de Minas que atende 100% do município.

Importante destacar a diferença entre os índices de atendimento total e urbano de água, enquanto os valores do índice de atendimento urbano são maiores que 70,00% na maioria dos municípios da bacia, a taxa de atendimento total é menor que 73,00% em muitos municípios. No município de Nova Belém, por exemplo, a taxa de atendimento urbana de água é de 100%, em contraste com a taxa de atendimento total igual a 38,03% (segunda menor da bacia).

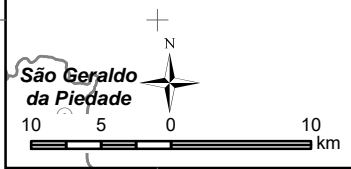
A partir desses dados, nota-se a desigualdade de investimento em saneamento na área urbana e rural dos municípios.

Os índices de atendimento urbano e total por município podem ser visualizados Mapa 6.2 e no Mapa 6.3, respectivamente.





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda



LEGENDA

- Sede Municipal
 - ~ Rio Principal
 - ⬭ Limite UHPs
 - ⬭ UPRH Rio São Mateus
 - ⬭ Limite Municipal
 - ⬭ Limite Estadual
- Índice de Abastecimento Urbano de Água (%)**
- 71,1% - 75%
 - 75,1% - 90%
 - 90,1% - 95%
 - 95,1% - 99%
 - 99,1% - 100%



DIAGNÓSTICO

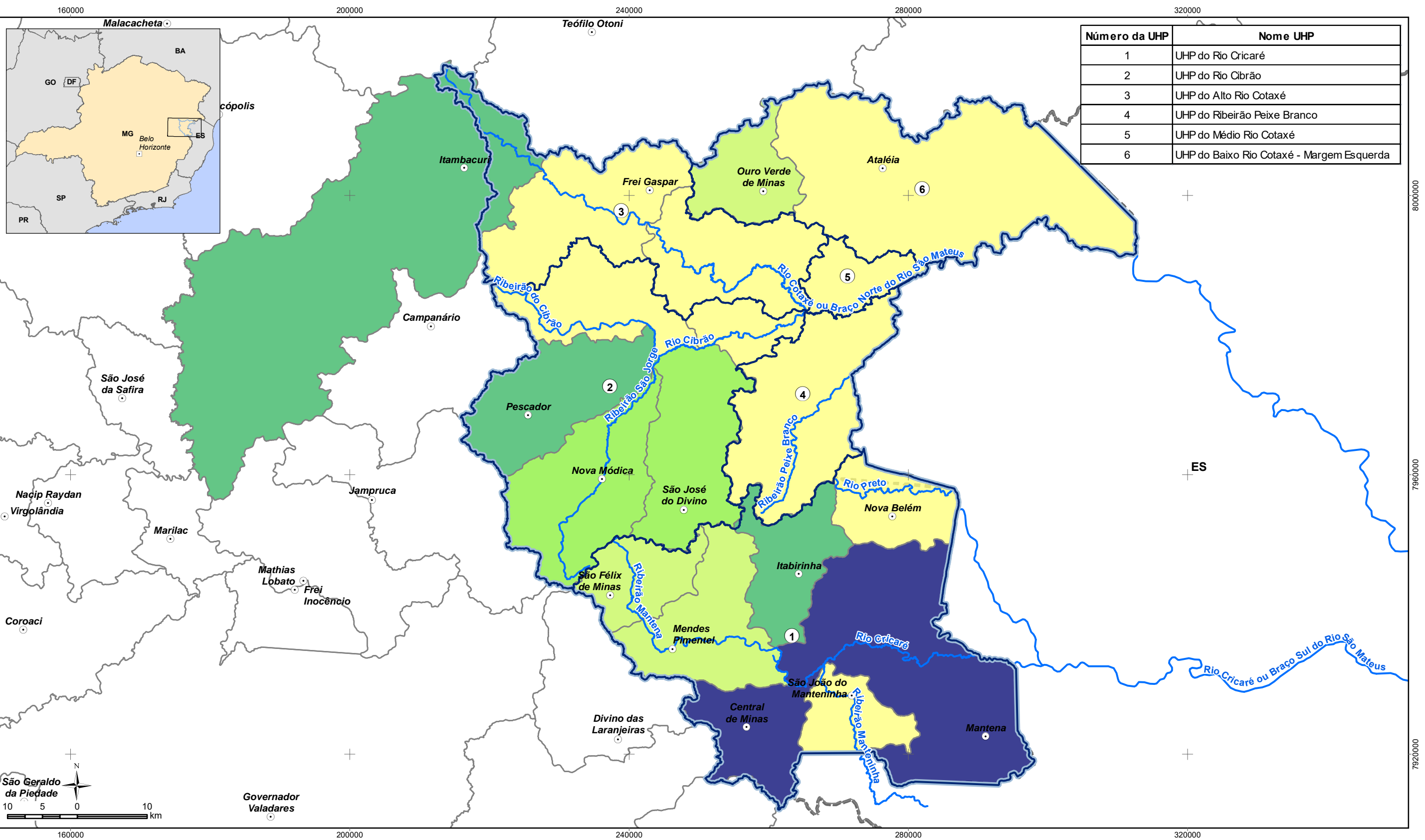
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



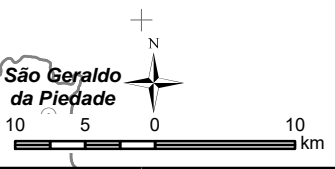
Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 6.2 - Índice de Atendimento Urbano na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Ottobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Índice de Atendimento Urbano: SNIS, 2018



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda



LEGENDA

- Sede Municipal
 - ~ Rio Principal
 - ⊕ Limite UHPs
 - ⊕ UPRRH Rio São Mateus
 - ⊕ Limite Municipal
 - ⊕ Limite Estadual
- Índice de Abastecimento Total de Água (%)**
- 38% - 50%
 - 50,1% - 60%
 - 60,1% - 70%
 - 70,1% - 80%
 - 80,1% - 100%



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

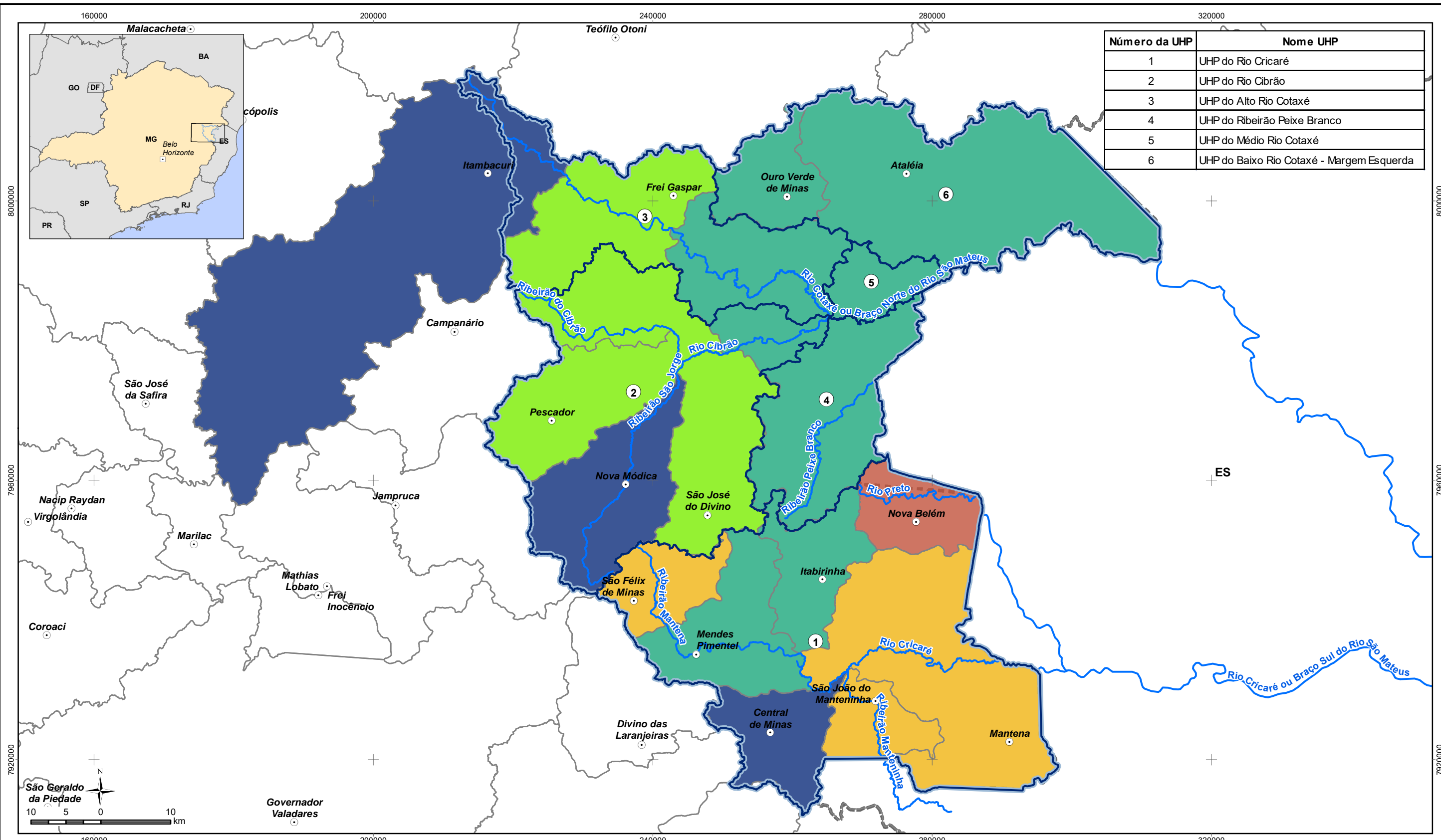
Mapa 6.3 - Índice de Atendimento Total na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRRH: Adaptado conforme o limite das Ottobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Índice de Atendimento Total: SNIS, 2018

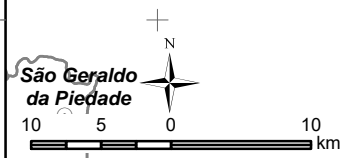
Com relação aos índices de perdas do sistema de distribuição de água, a maioria dos municípios da bacia apresentam valores menores que a média do Brasil (38,5%) e da região Sudeste (34,40%), exceto Nova Belém (64,86%), São João do Manteninha, São Félix de Minas (44,97%) e Mantena (40,37%). Quanto aos índices de perdas no faturamento, o comportamento é próximo ao de perdas na distribuição, mas com mais municípios com valores maiores que a média regional e nacional, a saber: Pescador (35,64%), Frei Gaspar (36,72%), São Félix de Minas (45,12%), São João do Manteninha (48,62%), Nova Belém (64,94%) e Itambacuri, que apresenta valor de 100%, que quando comparado ao valor do índice de perdas na distribuição (18,26%) indica um erro de preenchimento.

Os índices de perdas do sistema de distribuição e de faturamento por município podem ser visualizados no Mapa 6.4 e Mapa 6.5, respectivamente.






Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda




LEGENDA

- Sede Municipal
 - ~ Rio Principal
 - ⬭ Limite UHPs
 - ⬭ UPGRH Rio São Mateus
 - ⬭ Limite Municipal
 - ⬭ Limite Estadual
- | Índice de Perdas na Distribuição (%) |
|--------------------------------------|
| 15,1% - 18,8% |
| 18,9% - 28,4% |
| 28,5% - 36,6% |
| 36,7% - 48,2% |
| 48,3% - 64,9% |

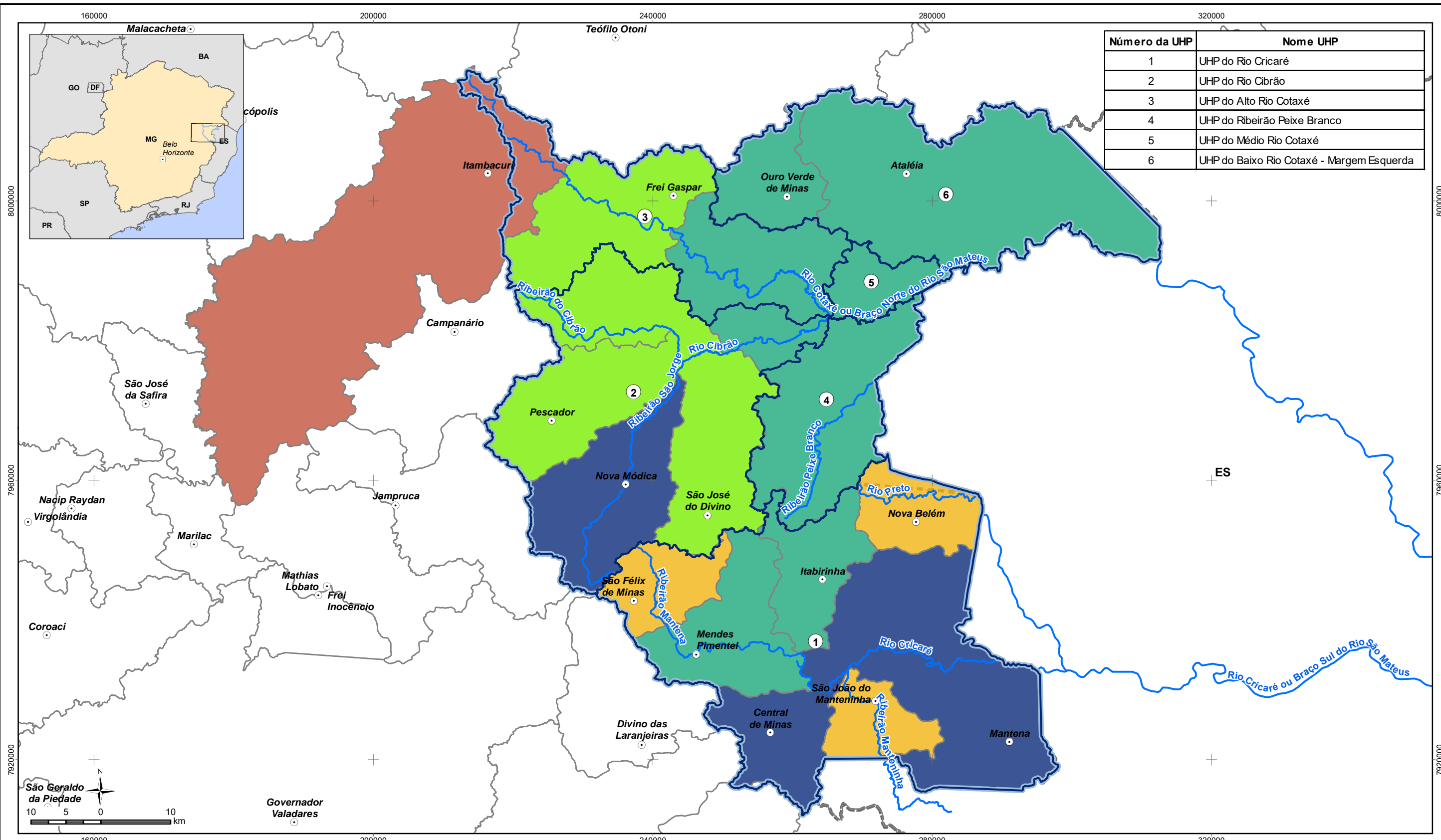


DIAGNÓSTICO

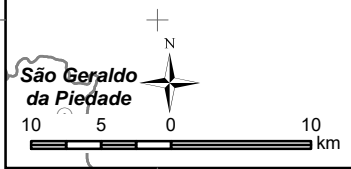
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



<p>Sistema de Coordenadas UTM Datum SIRGAS2000 Zona 24S Escala: 1:540.000</p>	<p>Mapa 6.4 - Índice de perdas na distribuição por município</p>	<p>Fonte de dados: - Sede municipal: IBGE, 2015 - Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015 - Hidrografia: IGAM, 2010 - Limite da UPGRH: Adaptado conforme o limite das Otbacias - IGAM, 2010 - Limite das UHPs: Profill, 2018 - Índice de Perdas na Distribuição: SNIS, 2018</p>
---	---	--



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda



LEGENDA

- Sede Municipal
 - ~ Rio Principal
 - ⬮ Limite UHPs
 - ⬮ UPRRH Rio São Mateus
 - ⬮ Limite Municipal
 - ⬮ Limite Estadual
- | Índice de Perdas no Faturamento (%) | |
|-------------------------------------|--------------|
| ■ | ≤ 20% |
| ■ | 20,1% - 30% |
| ■ | 30,1% - 40% |
| ■ | 40,1% - 75% |
| ■ | 75,1% - 100% |



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 6.5 - Índice de perdas no faturamento por município

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRRH: Adaptado conforme o limite das Ottobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Índice de Perdas no Faturamento: SNIS, 2018

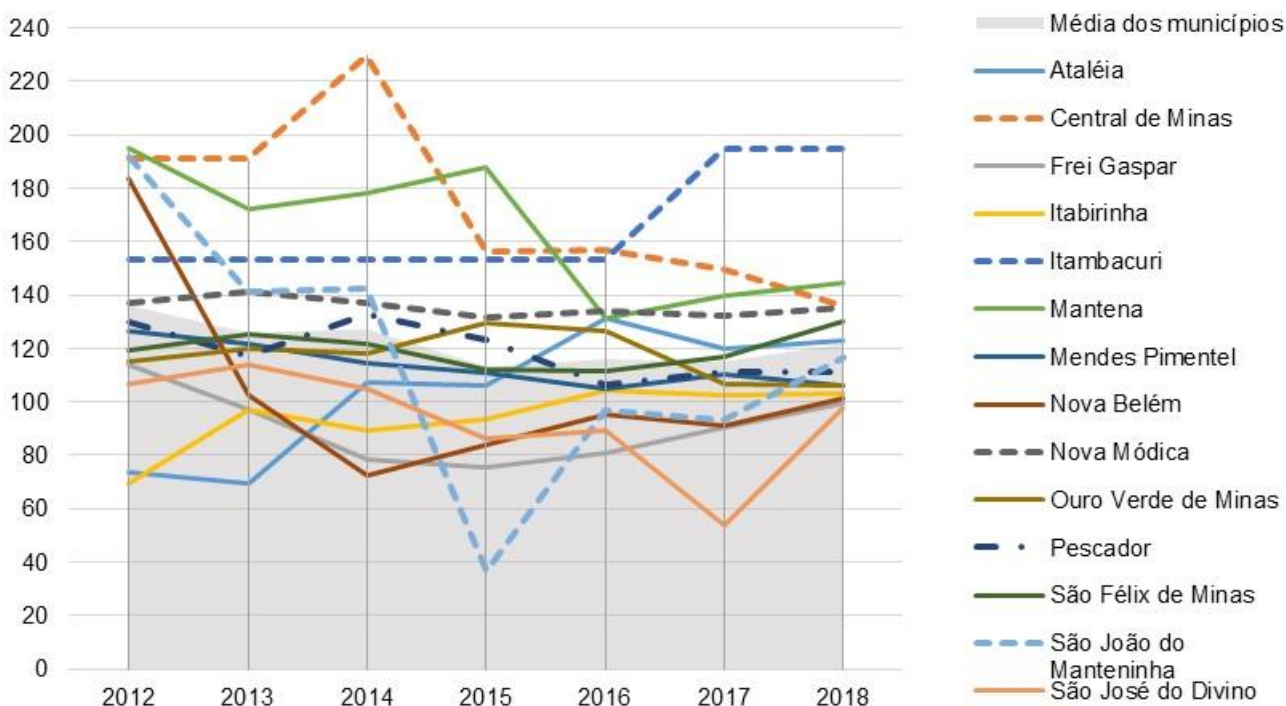
Os valores de consumo *per capita* estão abaixo das médias da região Sudeste (186,0 l/hab.dia) e do Brasil (160,8 l/hab.dia) (SNIS, 2018). Isso pode estar associado ao baixo nível econômico e social dos municípios da bacia. A evolução do consumo de água per capita dos municípios no período de 2012 a 2018 podem ser visualizados no Quadro 6.3 e na Figura 6.2.

Quadro 6.3 - Consumo *per capita* dos municípios de 2012 a 2018.

Município	Consumo médio <i>per capita</i> (L/hab.dia)						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ataléia	73,5	69,75	107,4	106,1	131,5	120,2	123,1
Central de Minas	ni	190,91	229,9	156,5	157,1	149,5	136,1
Frei Gaspar	113,7	97,19	78,3	75,7	81,1	90,7	99,3
Itabirinha	69,2	96,97	89,5	93,3	104,4	102,4	103,4
Itambacuri	ni	153,21	153,2	153,2	153,2	194,5	ni
Mantena	194,9	172,05	178,4	187,8	131,6	140	144,3
Mendes Pimentel	126,5	121,92	114,8	110,9	105,1	110,6	106,4
Nova Belém	183,9	102,74	72,6	84	95,5	91	101,6
Nova Módica	137,3	141,07	136,9	131,6	134,1	132	135,4
Ouro Verde de Minas	114,9	120,17	118,4	129,3	126,5	106,6	106,1
Pescador	130	117,18	133	123,1	106,2	111	111,2
São Félix de Minas	119,3	125,15	121,6	112,2	111,7	116,9	130
São João do Manteninha	191,8	141,47	142,4	36,9	96,8	93,3	116,7
São José do Divino	107	113,99	105,2	86,5	89,6	54	97,6

Fonte: SNIS (2018).

Figura 6.2 - Evolução do consumo de água *per capita* dos municípios.



Fonte: adaptado de SNIS (2018).

Nota: na apresentação da evolução foram utilizados para completar a série: valor para o ano de 2012 de Central de Minas igual ao ano de 2013, valor de 2012 para Itambacuri igual ao de 2013 e valor de 2018 para Itambacuri igual ao de 2017.



6.1.1.2. Sistema de abastecimento de água

Os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) são compostos pelas seguintes etapas: captação da água em um manancial; adução (condução) da água desde a captação até a estação de tratamento e reservatórios; tratamento da água bruta para se tornar potável e poder ser consumida pela população; reservatórios que armazenam a água tratada; e então segue para a rede de distribuição através da qual a água é efetivamente entregue ao consumidor.

Neste item será dado enfoque às etapas de captação e tratamento da água distribuída, informações de maior relevância no âmbito de um Plano de Recursos Hídricos. Esses dados foram obtidos pelo Atlas de Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010), pelo Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a), disponibilizado pelo IGAM e pelos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) dos municípios de Itambacuri (PMI, 2016) e Ouro Verde de Minas (PMOVM, 2017), os demais municípios da bacia ou não possuem PMSB, ou possuem planos de pouco detalhamento e atualização. Além disso, foi analisado o Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (ANA, 2017b).

Salienta-se que foi realizada para o Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a) a consistência dos dados por meio da exclusão, quando necessária, de processos fora da data de vigência ou com o status de “em análise técnica”, assim como de linhas duplicadas. No caso de haver mais de uma finalidade para um mesmo processo, dividiu-se a vazão proporcionalmente ao número de finalidades.

No Quadro 6.4 são elencados os dados de vazão por município e no Quadro 6.5 por UHP para Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, enquanto no Mapa 6.6 apresenta-se a localização dos pontos de captação para abastecimento humano de água.

Para consultar cada um dos pontos de captação (município, tipo de captação, nome do manancial, coordenadas e vazão captada) deve-se consultar o APÊNDICE 3.



Quadro 6.4 - Vazões para abastecimento humano por município.

Município	Vazão (l/s)
Ataléia	32,56
Central de Minas	16,38
Frei Gaspar	14,75
Itabirinha	20,67
Itambacuri	1,11
Mantena	89,47
Mendes Pimentel	23,94
Nova Belém	18,33
Nova Módica	19,65
Ouro Verde de Minas	22,17
Pescador	9,10
São Félix de Minas	7,38
São João do Manteninha	11,87
São José do Divino	10,44
Total	297,81

Fonte: adaptado de ANA (2010), PMI (2016), IGAM (2018a).

Quadro 6.5 - Vazões para abastecimento humano por UHP.

UHP	Vazão (l/s)
UHP-1 - Rio Cricaré	188,03
UHP-2 - Rio Cibrão	41,72
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	18,33
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	1,72
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	0,25
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	47,76
Total	297,81

Fonte: adaptado de ANA (2010), PMI (2016), IGAM (2018a).

A seguir, no Quadro 6.6 e Quadro 6.7, encontram-se os valores de demanda para o abastecimento de acordo com o Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (ANA, 2017b).

Quadro 6.6 - Vazões pelo setor de abastecimento humano por município retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil da ANA (2017b).

Município	Vazão (l/s)
Ataléia	23,72
Central de Minas	18,19
Frei Gaspar	7,09
Itabirinha	13,90
Itambacuri	1,52
Mantena	63,30
Mendes Pimentel	8,31
Nova Belém	6,50
Nova Módica	5,94
Ouro Verde de Minas	5,81
Pescador	5,92
São Félix de Minas	6,95
São João do Manteninha	17,57
São José do Divino	5,28
Total	189,99

Fonte: ANA (2017b).



Quadro 6.7 - Vazões pelo setor de abastecimento humano por UHP retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil da ANA (2017b).

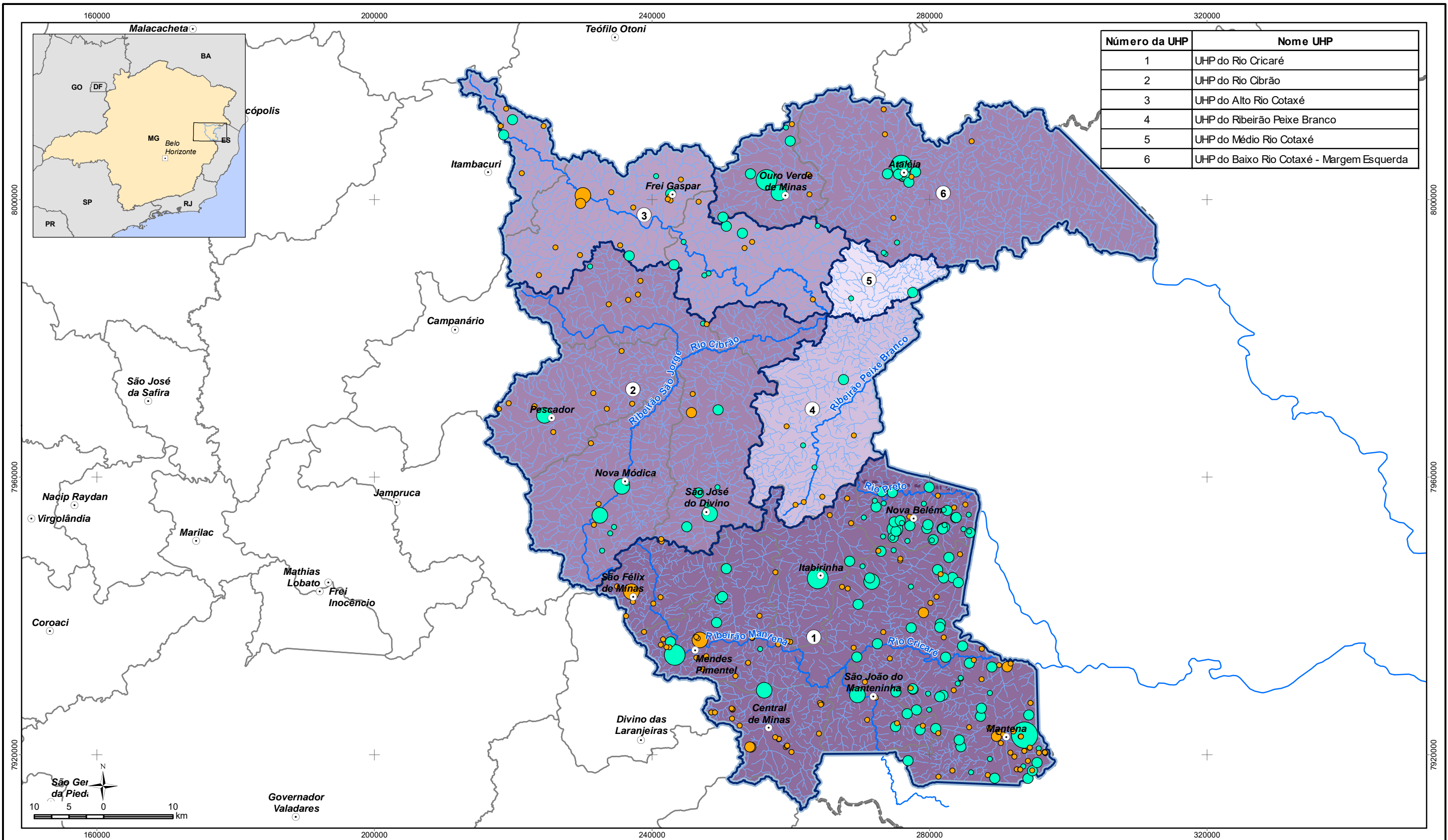
UHP	Vazão (l/s)
UHP-1 - Rio Cricaré	134,72
UHP-2 - Rio Cibrão	20,06
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	10,91
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	3,31
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	0,57
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	20,42
Total Geral	189,99

Fonte: adaptado de ANA (2017b).

A partir dos valores de IGAM (2018), constata-se que a demanda para o setor de abastecimento humano na bacia é de aproximadamente 297,81 l/s. De forma relativamente aproximada, verifica-se que pela estimativa de ANA (2017b), a demanda do setor apresenta-se em torno de 189,99 l/s.

Os tipos de fontes utilizadas para a captação de água em cada município, assim como a localização dos pontos de captação de água podem ser visualizados no Mapa 6.6. Quanto à situação do tratamento de água na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, as informações técnicas estão elencadas no Quadro 6.8.





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
 - Rio principal
 - Hidrografia
 - Limite UHPs
 - UPRH Rio São Mateus
 - Limite Municipal
 - Limite Estadual
- | | | |
|--|---|--|
| <p>Vazões para abastecimento humano (L/s)</p> <p>Captações Subterrâneas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,00 - 0,30 ● 0,31 - 3,50 ● 3,51 - 10,00 | <p>Captações Superficiais</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,00 - 0,30 ● 0,31 - 3,50 ● 3,51 - 10,00 ● 10,01 - 20,00 ● 20,01 - 43,00 | <p>Vazões para abastecimento humano por UHP (L/s)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0,3 ■ 0,3 - 2,0 ■ 2,1 - 20,0 ■ 20,1 - 50,0 ■ 50,1 - 188,0 |
|--|---|--|



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 6.6 - Fontes de captação de água para fins de abastecimento por município e localização dos pontos de captação



Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Oribacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Captações: Atlas ANA (2010), Cadastro de Outorgas e de Usuários IGAM (2018)

Quadro 6.8 - Dados técnicos das estações de tratamento de água inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

Município	UHP	Tipo de tratamento	Sistema	Localização		Nome do manancial	Vazão tratada (l/s)	Localidade abastecida
				Latitude	Longitude			
Ataléia	Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda	Convencional	Isolado Ataléia	ni	ni	Rio do Norte	14,00	Sede
		Convencional		ni	ni	Rio do Norte	18,00	
	Alto Rio Cotaxé, Médio Rio Cotaxé, Ribeirão Peixe Branco e Rio Cibrão	-	-	-	-	-	-	-
Central de Minas	Rio Cricaré	Convencional	Isolado Central de Minas	ni	ni	Rio São José	10,00	Sede
Frei Gaspar	Alto Rio Cotaxé e Rio Cibrão	Desinfecção	Isolado Frei Gaspar	ni	ni	Poço	ni	Sede
Itabirinha	Rio Cricaré	Convencional	Isolado Itabirinha de Mantena	ni	ni	Ribeirão Itabirinha	18,00	Sede
Itambacuri	Alto Rio Cotaxé	Convencional	Isolado Itambacuri	-18° 1' 21,1"	- 41° 39' 39,9"	Córrego Pouquinho	35,00	Sede
		Desinfecção	Reservatório de São João	-18° 10' 19,9"	-41° 47' 39,4"	Poço	ni	São João
		Convencional	ETA São José da Fortuna	-18° 00' 6,3"	-41° 48' 48,6"	Córrego São José da Fortuna	3,00	São José da Fortuna
		Desinfecção	Reservatório de Cafelândia	-17° 56' 59,8"	-41° 45' 33,8"	Poço	ni	Cafelândia
		Desinfecção	Reservatório de Baixão	-17° 56' 59,8"	-41° 45' 33,8"	Poço	ni	Baixão
		Convencional	ETA de Guarataia	-18° 16' 28,0"	-41° 52' 41,2"	Ribeirão Laranjeira	3,00	Guarataia
		Convencional	ETA de Frei Serafim	-18° 8' 18,3"	-41° 51' 31,6"	Ribeirão Santa Izabel	3,30	Frei Serafim
Mantena	Rio Cricaré	Convencional	Isolado Mantena	ni	ni	Córregos Turvos, Frio e São Francisco	50,00	Sede
Mendes Pimentel	Rio Cricaré	Convencional	Isolado Mendes Pimentel	ni	ni	Poços	8,00	Sede
Nova Belém	Rio Cricaré	Convencional	Isolado Nova Belém	ni	ni	Córrego do Veloso	4,50	Sede



Município	UHP	Tipo de tratamento	Sistema	Localização		Nome do manancial	Vazão tratada (l/s)	Localidade abastecida
				Latitude	Longitude			
Nova Módica	Rio Cibrão	Convencional	Isolado Nova Módica	ni	ni	Córrego São Jorge e poços	7,20	Sede
Ouro Verde de Minas	Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda	Convencional	Isolado Ouro Verde de Minas	ni	ni	Córregos São Jorge e Queixada	17,00	Sede
		Desinfecção	Reservatório de Santa Cruz	ni	ni	Poço	ni	Santa Cruz
		Desinfecção	Reservatório de Cabeceira do Norte	ni	ni	Poço	ni	Cabeceira do Norte
Pescador	Rio Cibrão	Convencional	Isolado Pescador	ni	ni	Córrego São Pedro e poços	10,14	Sede
São Félix de Minas	Rio Cricaré	Desinfecção	Isolado São Félix de Minas	ni	ni	Poço	ni	Sede
São João do Manteninha	Rio Cricaré	Convencional	Isolado São João do Manteninha	ni	ni	Córrego Boa Vista	5,00	Sede
São José do Divino	Rio Cibrão	Convencional	Isolado São José do Divino	ni	ni	Córrego dos Crispins	5,74	Sede

Fonte: adaptado de ANA (2010), PMI (2016), PMOVM (2017).

Nota: - Sinal indicativo de que não há ETA

ni = não informado

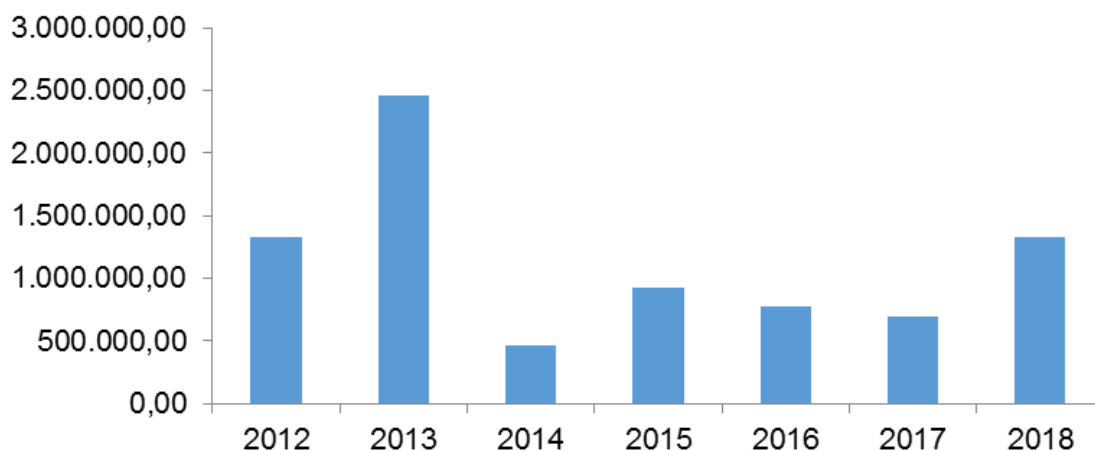


O tipo de tratamento adotado pela maior parte das ETAs nesta bacia é o convencional, sendo esse composto pelas etapas de coagulação, floculação, sedimentação ou flotação, filtração, desinfecção, fluoretação e estabilização final do pH. Entretanto, em zonas rurais podem ser utilizados outros tipos de tratamento, como é o caso da desinfecção nas localidades de São João, Cafelândia, Baixão no município de Itambacuri (UHP Alto Rio Cotaxé), Santa Cruz e Cabeceira do Norte no município de Ouro Verde de Minas (UHP Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda). Há também esse tipo de tratamento na Sede municipal de São Félix de Minas onde a captação é subterrânea (UHP Rio Cricaré).

6.1.1.3. Investimentos em abastecimento de água

Segundo dados do SNIS (2018), os investimentos voltados para abastecimento público de água na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus somam R\$ 1.325.238,12. Na Figura 6.3 podem ser visualizados os investimentos em abastecimento de água realizados na bacia entre os anos 2012 e 2018, por sua vez no Quadro 6.9 esses valores estão discriminados por município.

Figura 6.3 - Evolução temporal dos investimentos em abastecimento de água na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: SNIS (2018).

Com relação aos investimentos do Governo Federal em abastecimento de água realizados no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), citam-se obras no município de Central de Minas, no valor de R\$ 1.271.801,58, executada pela Prefeitura Municipal.



Quadro 6.9 - Evolução temporal dos investimentos em abastecimento de água nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

Município	Investimentos em abastecimento de água (R\$)						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ataléia	44.108,99	250.799,83	0	0	25.984,46	49.812,99	125.424,27
Central de Minas	0	38.041,07	47.711,18	15.506,17	20.595,20	52.014,29	70.485,25
Frei Gaspar	72.258,20	26.832,08	80,15	0	0	0	102.694,20
Itabirinha	203.877,22	117.142,96	0	0	30.783,25	58.743,85	165.972,48
Itambacuri	0,00	0	0	0	0	0	0,00
Mantena	281.306,46	298.113,04	278.644,11	475.517,22	669.049,65	187.685,37	274.677,19
Mendes Pimentel	0	35.846,57	35.250,90	93.216,00	0	0	117.637,59
Nova Belém	32.753,46	73.160,73	1.875,00	0	0	0	45.923,70
Nova Módica	0	0	0	0	12.222,92	23.632,11	47.086,22
Ouro Verde de Minas	0	0	0	0	16.763,47	327.244,50	56.087,52
Pescador	0	0	0	0	0	0	93.649,61
São Félix de Minas	81.919,36	290.417,36	41.561,62	0	0	0	78.106,14
São João do Manteninha	609.431,29	892.442,26	35.246,21	36.789,00	0	0	70.682,56
São José do Divino	0	432.002,86	23.889,05	302.770,00	0	0	76.811,39
Total	1.325.654,98	2.454.798,76	464.258,22	923.798,39	775.398,95	699.133,11	1.325.238,12

Fonte: SNIS (2012 a 2018).
 ni = não informado



O ATLAS Brasil - Abastecimento Urbano de Água, além de realizar o diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água, propôs melhorias em alguns sistemas até o ano de 2025. Não houve proposta de melhoria nos municípios de Ataléia, Nova Belém, Nova Módica e Ouro Verde de Minas sendo o abastecimento atual considerando satisfatório para atender a demanda até 2025. Para os demais municípios os sistemas de abastecimento de água requerem ampliação com respectivas propostas apresentadas no Quadro 6.10.

Quadro 6.10 - Propostas de melhorias nos sistemas de abastecimento de água na bacia do Rio São Mateus.

Município	UHP	Proposta
Central de Minas	Rio Cricaré	Aumento da vazão tratada de 10 l/s para 19 l/s
Frei Gaspar	Alto Rio Cotaxé e Rio Cibrão	Inserir outro ponto de captação subterrânea com vazão de 5,40 l/s
Itabirinha	Rio Cricaré	Inserir outra estação elevatória e aumento da vazão tratada de 18 l/s para 31 l/s
Itambacuri	Alto Rio Cotaxé	Aumento da vazão tratada de 50 l/s para 69 l/s
Mantena	Rio Cricaré	Aumento da vazão tratada de 12 l/s para 16 l/s
Mendes Pimentel	Rio Cricaré	Inserir outros poços de captação subterrânea com vazão de 15 l/s e uma outra ETA
Pescador	Rio Cibrão	Inserir outro ponto de captação subterrânea com vazão de 2,5 l/s
São Félix de Minas	Rio Cricaré	Inserir outros poços de captação subterrânea com vazão de 8,6 l/s
São João do Manteninha	Rio Cricaré	Aumento da vazão tratada de 5 l/s para 8 l/s
São José do Divino	Rio Cibrão	Inserir outros poços de captação subterrânea com vazão de 21,0 l/s

Fonte: ANA (2010).

6.1.1.4. Consumo humano

De forma complementar ao tópico abastecimento de água, foi estimado o consumo humano, uma vez que as captações apresentadas anteriormente podem ser utilizadas para outros usos consuntivos, além do consumo humano. Para essa estimativa foram utilizados os seguintes dados:

- As populações apresentadas por UHP correspondem à estimativa do Atlas.
- Adotou-se uma captação de água diária de 16 horas;
- Os coeficientes *per capita* de consumo de água urbanos adotados para cada UHP foram obtidos do SNIS (2018) de cada município da bacia (Quadro 6.3);
- O coeficiente *per capita* de consumo rural adotado foi de 125,00 l/hab.dia, conforme recomendado por ANA (2003) para o Estado de Minas Gerais, exceto para os municípios que apresentaram coeficientes menores segundo SNIS (2018), neste caso adotou o mesmo valor do urbano;
- O coeficiente de retorno urbano, igual a 0,8, foi obtido na ABNT NBR 9648/1986, já para o coeficiente de retorno rural adotou-se o valor de 0,5, conforme ONS (2005), devido à inexistência de sistemas para a condução



das vazões de retorno produzidas, uma vez que essas passam a ocorrer por meio do restabelecimento do lençol freático e conseqüentemente do escoamento subterrâneo.

A vazão de consumo humano (urbano ou rural) corresponde à diferença entre a vazão de retirada e a vazão de retorno, conforme equação 15.

$$Q_c = Q_r - Q_{ret} \quad (15)$$

Sendo: Q_c = vazão de consumo humano urbano ou rural por UHP (l/s); Q_r = vazão de retirada para abastecimento urbano ou rural por UHP (l/s); Q_{ret} = vazão de retorno urbano ou rural por UHP (l/s).

A estimativa da vazão de retirada de água para consumo humano foi realizada a partir do produto entre a parcela da população urbana ou rural contida na UHP e o consumo per capita, conforme a seguinte equação 16.

$$Q_r = 1,736.10^{-5} Pop \times CP \quad (16)$$

Sendo: Q_r = vazão de retirada para abastecimento humano urbano ou rural por UHP (l/s); $1,736.10^{-5}$ = coeficiente obtido considerando-se captação diária de 16h (dia/s); Pop = população urbana ou rural na UHP (habitantes); CP = consumo per capita urbano ou rural (l/hab.dia) por UHP.

A vazão de retorno corresponde ao produto do coeficiente de retorno urbano ou rural adotado e a vazão de retirada para abastecimento humano (equação 17).

$$Q_{ret} = Q_r K_{ret} \quad (17)$$

Sendo: Q_{ret} = vazão de retorno do abastecimento urbano ou rural (l/s); Q_r = vazão de retirada para abastecimento humano urbano ou rural (l/s); K_{ret} = coeficiente de retorno do abastecimento urbano ou rural (adimensional).

Dessa forma, no Quadro 6.11 são apresentados os valores de vazão de retirada, retorno e consumo humano urbano e rural por UHP e o total na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

Quadro 6.11 - Vazões de retirada, retorno e consumo humano urbano e rural por UHP na Bacia do Rio São Mateus.

Município	UHP	População			Cons. per capita (L/hab.dia)		Vazão retirada (l/s)		Vazão retorno (l/s)		Vazão consumo (l/s)			
		Urb.	Rur.	Tot.	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.	Tot.	%
Ataléia	UHP-2 - Rio Cibrão	0	470	470	123,10	123,10	0,000	1,005	0,000	0,502	0,000	0,502	0,502	0,79%
	UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	828	2077	2906	123,10	123,10	1,770	4,439	1,416	2,220	0,354	2,220	2,574	4,05%
	UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	533	1447	1980	123,10	123,10	1,139	3,092	0,911	1,546	0,228	1,546	1,774	2,79%
	UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	0	220	220	123,10	123,10	0,000	0,471	0,000	0,235	0,000	0,235	0,235	0,37%
	UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	5145	2344	7488	123,10	123,10	10,994	5,008	8,795	2,504	2,199	2,504	4,703	7,40%
Central de Minas	UHP-1 - Rio Cricaré	5796	1221	7017	136,10	125,00	13,694	2,650	10,955	1,325	2,739	1,325	4,064	6,39%
Frei Gaspar	UHP-2 - Rio Cibrão	0	1129	1129	99,30	99,30	0,000	1,947	0,000	0,973	0,000	0,973	0,973	1,53%
	UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	1920	2842	4762	99,30	99,30	3,310	4,899	2,648	2,449	0,662	2,449	3,111	4,89%
Itabirinha	UHP-1 - Rio Cricaré	8960	2478	11438	103,40	103,40	16,083	4,448	12,867	2,224	3,217	2,224	5,441	8,56%
Itambacuri	UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	0	559	559	194,50 ^[1]	125,00	0,000	1,213	0,000	0,606	0,000	0,606	0,606	0,95%
Mantena	UHP-1 - Rio Cricaré	21673	5967	27640	144,30	125,00	54,292	12,948	43,434	6,474	10,858	6,474	17,333	27,12%
Mendes Pimentel	UHP-1 - Rio Cricaré	3518	2928	6446	106,40	106,40	6,498	5,408	5,198	2,704	1,300	2,704	4,004	6,30%
Nova Belém	UHP-1 - Rio Cricaré	1176	2079	3255	101,60	101,60	2,074	3,667	1,659	1,833	0,415	1,833	2,248	3,54%
Nova Módica	UHP-2 - Rio Cibrão	2228	1399	3627	135,40	125,00	5,237	3,036	4,190	1,518	1,047	1,518	2,565	4,03%
Ouro Verde de Minas	UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	3592	2362	5954	106,10	106,10	6,616	4,351	5,293	2,175	1,323	2,175	3,498	5,50%
Pescador	UHP-2 - Rio Cibrão	3352	894	4246	111,20	111,20	6,471	1,726	5,177	0,863	1,294	0,863	2,157	3,39%
São Félix de Minas	UHP-1 - Rio Cricaré	2086	1291	3377	130,00	125,00	4,708	2,801	3,766	1,401	0,942	1,401	2,342	3,68%
São João do Manteninha	UHP-1 - Rio Cricaré	3247	2551	5798	116,70	116,70	6,578	5,168	5,263	2,584	1,316	2,584	3,900	6,13%
São José do Divino	UHP-2 - Rio Cibrão	2747	1118	3865	97,60	97,60	4,654	1,894	3,723	0,947	0,931	0,947	1,878	2,95%
Total		66801	35376	102177	2102,9	2182,1	144,12	70,17	115,30	35,08	28,3	35,08	63,91	100%

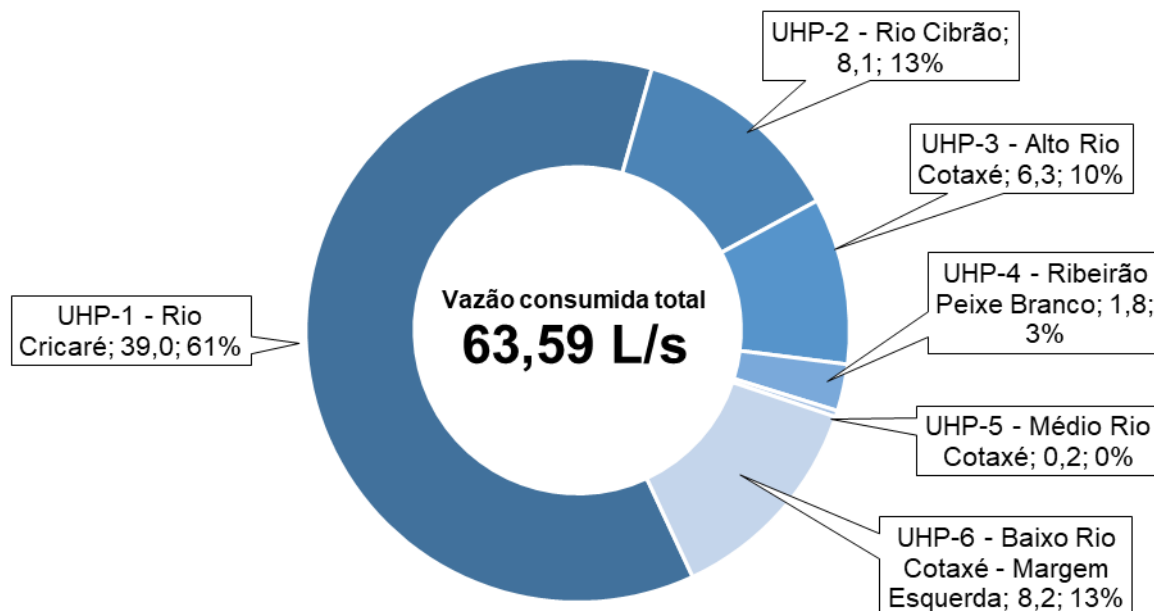
Fonte: adaptado de SNIS (2018).

Notas: [1] O valor de consumo *per capita* de Itambacuri utilizado é referente ao ano de 2017, conforme informado no quadro 6.3.



Na Figura 6.4 apresenta-se a distribuição percentual da vazão de consumo para o abastecimento humano por UHP. Nota-se que o maior consumo ocorre na UHP Rio Cricaré, com mais de 60% do consumo total da bacia, tendo vista que abrange muitos municípios, inclusive Mantena, o mais populoso da bacia.

Figura 6.4 - Distribuição da demanda de consumo para o abastecimento humano por UHP.



Fonte: Elaboração própria.

Visando ilustrar como ocorre o abastecimento nas UHPs para possibilitar o atendimento às necessidades de consumo de água da população, utilizou-se os quantitativos populacionais distribuídos nas unidades de planejamento para distribuir os indicadores apresentados no Quadro 6.2 e apresentá-los por população no Quadro 6.12.

Quadro 6.12 - Atendimento da população e perdas no abastecimento por UHP.

UHP	População			População atendida por abastecimento de água.		População não atendida por abastecimento de água.		Índice de perdas (%)	
	Urb.	Rur.	Tot.	Urb.	Tot.	Urb.	Tot.	Distribuído	Faturado
UHP-1 - Rio Cricaré	46456	18515	64971	44281	51409	2175	13562	35,6%	20,9%
UHP-2 - Rio Cibrão	8327	5010	13337	7708	8458	619	4879	29,9%	29,9%
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	2748	5479	8227	2721	4049	27	4178	31,9%	40,2%
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	533	1447	1980	515	953	18	1027	27,0%	27,0%
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	0	220	220	0	106	0	114	27,0%	27,0%
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	8737	4705	13442	8369	6998	367	6444	26,4%	26,4%
Total	66801	35376	102177	63594	71973	3206	30204	-	-

Fonte: elaboração própria.



6.1.2. Esgotamento sanitário

Este capítulo apresenta o estado atual do sistema de esgotamento sanitário da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, dando ênfase aos principais elementos do sistema que impactam diretamente na gestão dos recursos hídricos, no que se refere à cobertura de atendimento, às percentagens de coleta e tratamento de esgoto, às estações de tratamento existentes e respectivas condições operacionais, aos pontos de lançamento de efluentes, à estimativa de carga orgânica gerada na bacia, aos problemas, aos investimentos nos últimos cinco anos, aos projetos e obras em andamento, financiados com recursos da União (Ministério da Saúde).

6.1.2.1. Indicadores de esgotamento sanitário

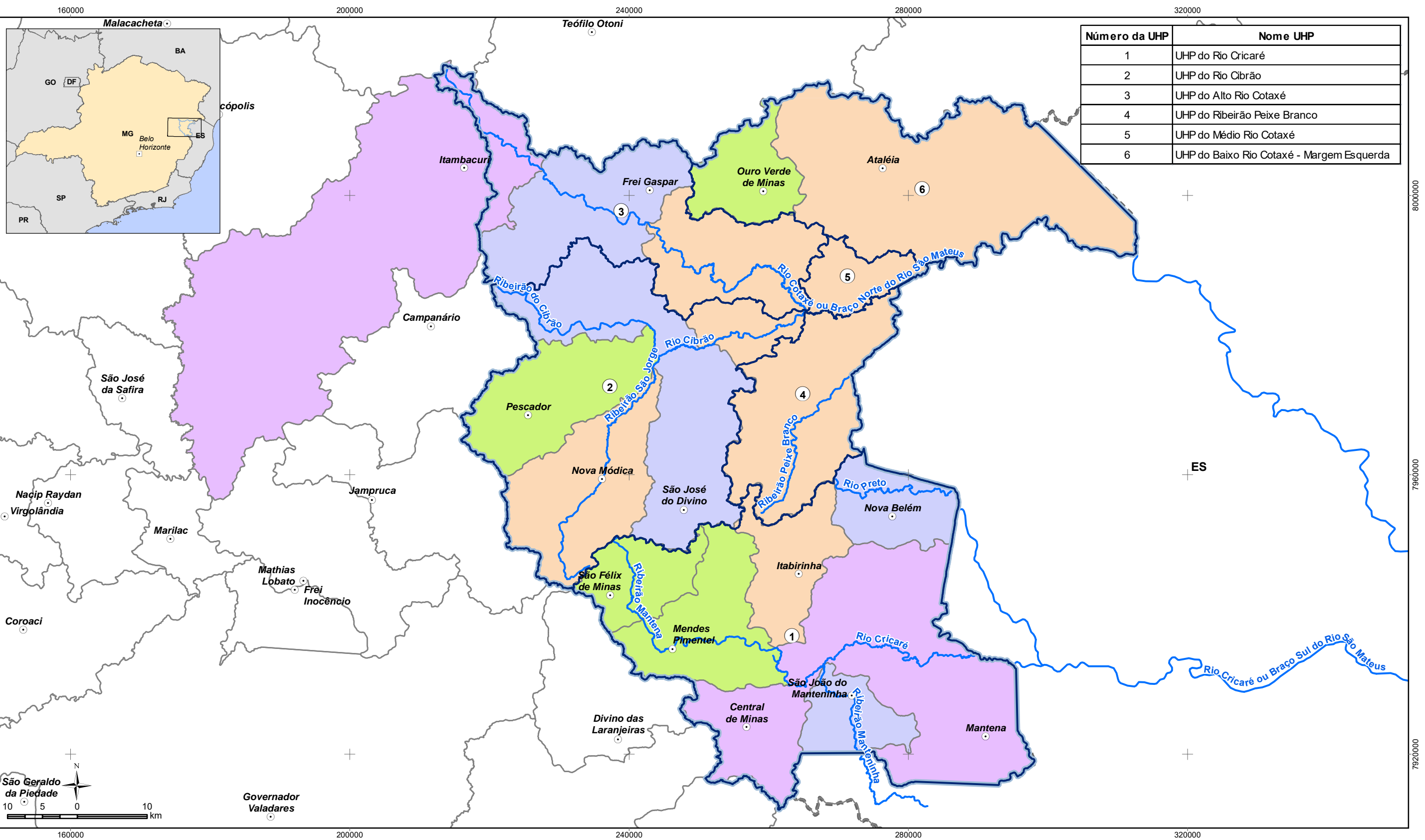
As informações que embasam esse capítulo são provenientes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2018 e dos últimos cinco anos. Os serviços de esgotamento sanitário na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus são administrados pelos prestadores informados no Quadro 6.13 e no Mapa 6.7.

Quadro 6.13 - Prestadores de serviços de esgotamento sanitário.

Município	Prestadores
Ataléia	COPASA
Central de Minas	Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE
Frei Gaspar	COPANOR
Itabirinha	COPASA
Itambacuri	Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE
Mantena	Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE
Mendes Pimentel	Prefeitura Municipal de Mendes Pimentel - PMMP
Nova Belém	COPANOR
Nova Módica	COPASA
Ouro Verde de Minas	Prefeitura Municipal de Ouro Verde de Minas – PMOVM*
Pescador	Prefeitura Municipal de Pescador - PMP
São Félix de Minas	Prefeitura Municipal de São Félix de Minas - PMSFM
São João do Manteninha	COPANOR
São José do Divino	COPANOR

Fonte: SINIS (2018).

Notas: *Valores informado por PMOVM (2017).



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
- Rio Principal
- Limite UHPs
- UPRH Rio São Mateus
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Prestador de Serviço de Esgotamento Sanitário

- COPANOR
- COPASA
- Prefeitura Municipal
- SAAE



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 6.7 - Prestadores de serviço de esgotamento sanitário nos municípios da Bacia do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Otbacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Prestadores de Serviços: SNIS, 2016

Os indicadores avaliados neste capítulo dão base para avaliação da cobertura de atendimento e tratamento dos esgotos sanitários que refletem diretamente a saúde da população, além de impactar a disponibilidade qualitativa dos recursos hídricos. Os índices de atendimento total e urbano de esgoto, representados pelos indicadores IN056 e IN047 do SNIS, respectivamente, referem-se ao percentual de pessoas com abastecimento de água que tem acesso ao sistema público de esgotamento sanitário, conforme descrito no Quadro 6.14 disposto a seguir.

Quadro 6.14 - Indicadores do SNIS para esgotamento sanitário.

Indicadores SNIS	Fórmula de Cálculo	Informações
IN056 - Índice de atendimento total de esgoto (%)	$\frac{ES001}{GR12A} \times 100$	ES001: População total atendida com esgotamento sanitário G12A: População total residente do(s) município(s) com abastecimento de água, segundo o IBGE POP_TOT: População total do município do ano de referência (Fonte: IBGE)
IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto (%)	$\frac{ES026}{GE06B} \times 100$	ES026: População urbana atendida com esgotamento sanitário G06B: População urbana residente do(s) município(s) com esgotamento sanitário POP_URB: População urbana do município do ano de referência (Fonte: IBGE)
IN015 - Índice de coleta de esgoto (%)	$\frac{ES005}{AG010 - AG019} \times 100$	ES005: Volume de esgotos coletado AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado
IN016 - Índice de tratamento de esgoto (%) – relativo ao esgoto coletado	$\frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013} \times 100$	ES005: Volume de esgotos coletado ES006: Volume de esgotos tratado ES013: Volume de esgotos bruto importado ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador
IN046 - Índice de tratamento de esgoto (%) – relativo ao esgoto total produzido	$\frac{ES006 + ES015}{AG010 - AG019} \times 100$	ES006: Volume de esgotos tratado ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado

Fonte: SNIS (2018).

As informações relativas à coleta de esgoto foram obtidas por meio do índice de coleta de esgoto (IN015) que mede a percentagem de esgoto coletado com relação ao volume de água consumido, e quanto ao tratamento de esgoto foram utilizados o índice de tratamento de esgoto relativo ao esgoto coletado (IN016) e o índice de tratamento de esgoto relativo ao esgoto produzido (IN046). No Quadro 6.15 são apresentados os índices de atendimento, de coleta e tratamento de esgoto de cada município da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, enquanto na Figura 6.5 esses índices são comparados com valores encontrados na região Sudeste do Brasil e no país.



Quadro 6.15 - Índices de esgotamento sanitário por município.

Município	UHP	População		População atendida com esgotamento sanitário ¹		Índice de atendimento (%)		Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	
		Urbana	Total	Urbana	Total	Urbano	Total		Coletado	Produzido
Ataléia	UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	828	2906	473	826	57,12	28,44	45,39	87,78	39,84
	UHP-2 - Rio Cibrão	0	470	0	134					
	UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	533	1980	304	563					
	UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	0	220	0	63					
	UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	5145	7488	2939	2130					
Central de Minas	UHP-1 - Rio Cricaré	5796	7017	5796	7017	100	100	87,5	0	0
Frei Gaspar	UHP-2 - Rio Cibrão	0	1129	0	399	100	35,33	73,89	30,81	22,76
	UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	1920	4762	1920	1682					
Itabirinha	UHP-1 - Rio Cricaré	8960	11438	7085	7080	79,07	61,9	68,37	22,44	15,34
Itambacuri	UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	0	559	0	330	77,17	59,1	97,56	0	0
Mantena	UHP-1 - Rio Cricaré	21673	27640	21259	27112	98,09	98,09	100	48,29	61,81
Mendes Pimentel	UHP-1 - Rio Cricaré	3518	6446	3518	3518	100	54,57	100	0	0
Nova Belém	UHP-1 - Rio Cricaré	1176	3255	1089	1089	92,6	33,46	86,38	100	86,38
Nova Módica	UHP-2 - Rio Cibrão	2228	3627	1721	1721	77,24	47,45	60,59	0	0
Ouro Verde de Minas	UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	3592	5954	3484	ni	97,00*	ni	ni	ni	ni
Pescador	UHP-2 - Rio Cibrão	3352	4246	3150	3850	93,97	90,67	100	0	0
São Félix de Minas	UHP-1 - Rio Cricaré	2086	3377	2086	2086	100	61,77	84,84	0	0
São João do Manteninha	UHP-1 - Rio Cricaré	3247	5798	2114	2114	65,11	36,46	87,9	0	0
São José do Divino	UHP-2 - Rio Cibrão	2747	3865	2245	2245	81,73	58,09	85,3	0	0

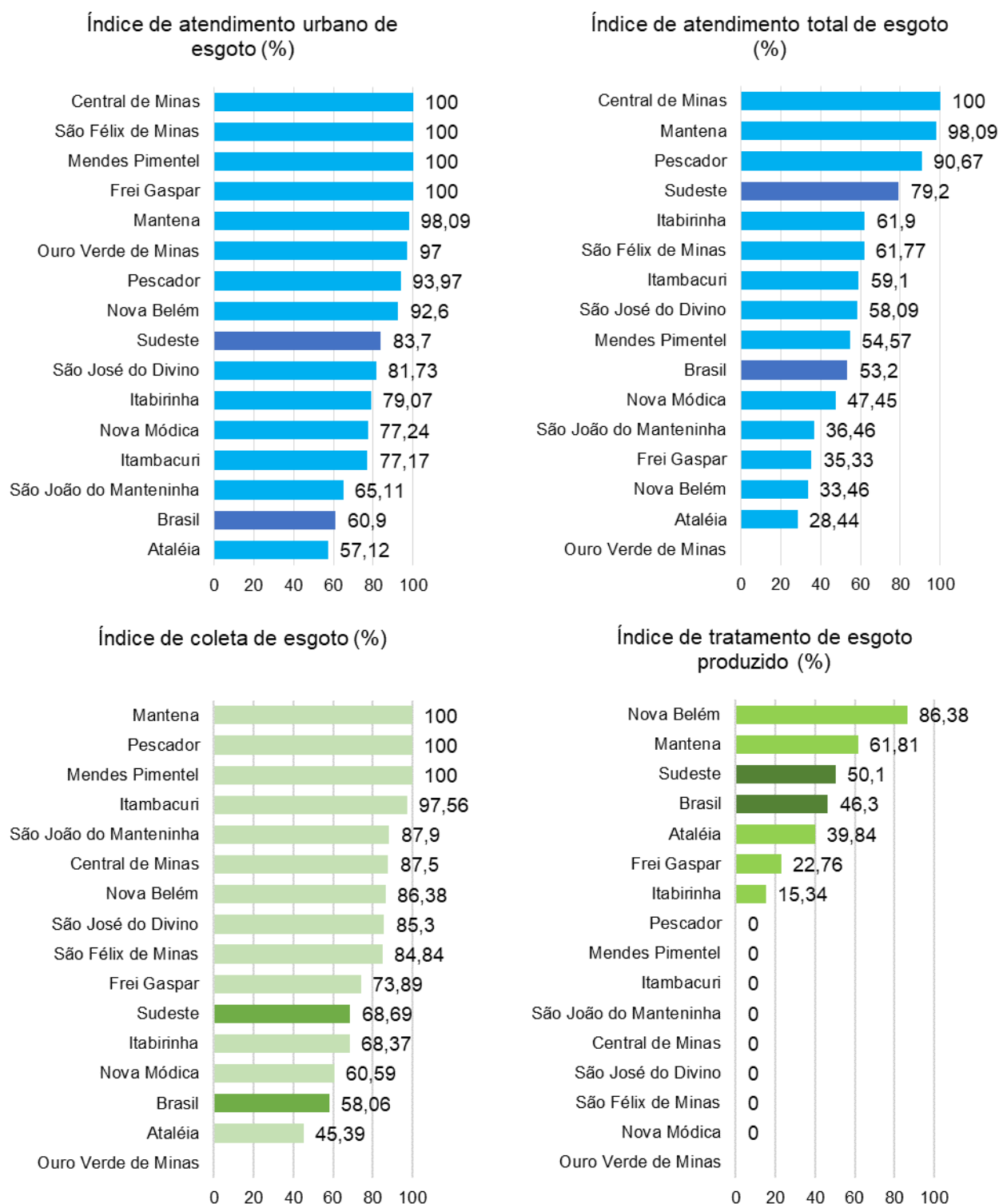
Fonte: SNIS (2018).

¹ A estimativa de população do municípios considera uma proporção de área ocupada pelo setores censitários, de forma que a aplicação dos índices de atendimento urbano e total sobre esses quantitativos populacionais parciais podem causar aparentes distorções, mas, na prática, quando se considera o todo do município, não resultam em incorreções de estimativas de carga.

Notas: ni = não informado; *Valos informado por PMOVM (2017).



Figura 6.5 - Índices de coleta, atendimento total e urbano e tratamento de esgoto nos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.



Fonte: SNIS (2018).

Com relação ao índice de coleta de esgoto, todos os municípios da bacia estão acima da média nacional (58,06%) (SNIS, 2017 e 2018), exceto Ataléia (45,39%) e Ouro Verde de Minas, que

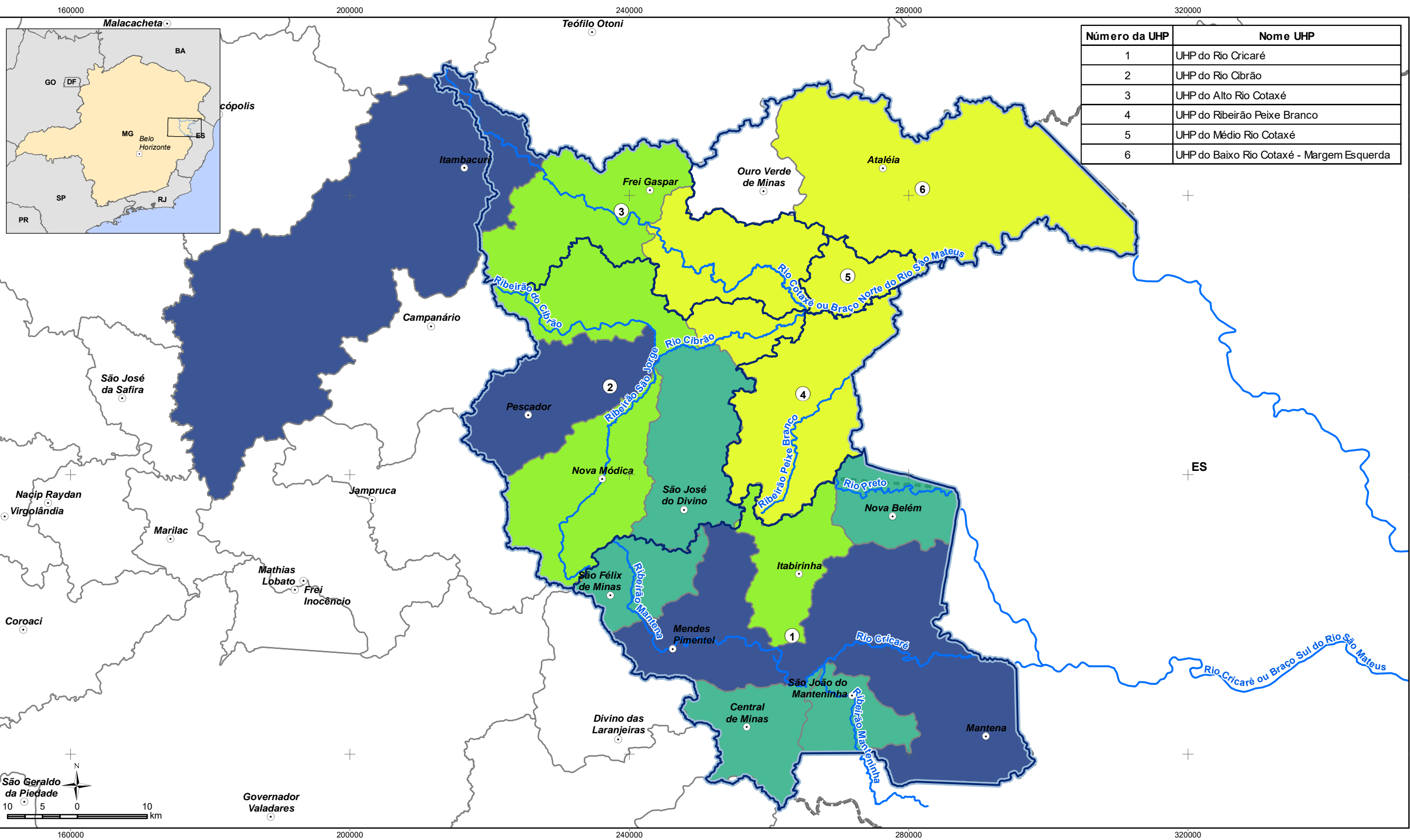


não possui informações para esse índice. Porém há municípios com índice de atendimento total menor que 50%, estando, portanto, longe da universalização deste serviço.

Com relação ao tratamento de esgoto, a situação é grave, alguns municípios apesar de possuírem índices altos de coleta, não tratam, lançando diretamente em corpos d'águas, tais como São José do Divino, São João do Manteninha, São Félix de Minas, Nova Mógica, Central de Minas e Pescador. Além disso, a maioria dos municípios apresentam valores do índice de tratamento do esgoto produzido abaixo da média nacional (46,3%) e da região Sudeste (50,1%), exceto os municípios de Nova Belém e Mantena.

A seguir são apresentados os mapas referentes ao índice de coleta de esgotos (Mapa 6.8), índice de atendimento total (Mapa 6.9), índice de atendimento urbano (Mapa 6.10) e índice de tratamento de esgoto coletado e tratado (Mapa 6.11).





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
- Rio Principal
- Limite UHPs
- UPGRH Rio São Mateus
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Índice de coleta de esgoto (%)

- 0%
- 45,1% - 60%
- 60,1% - 75%
- 75,1% - 90%
- 90,1% - 100%



DIAGNÓSTICO

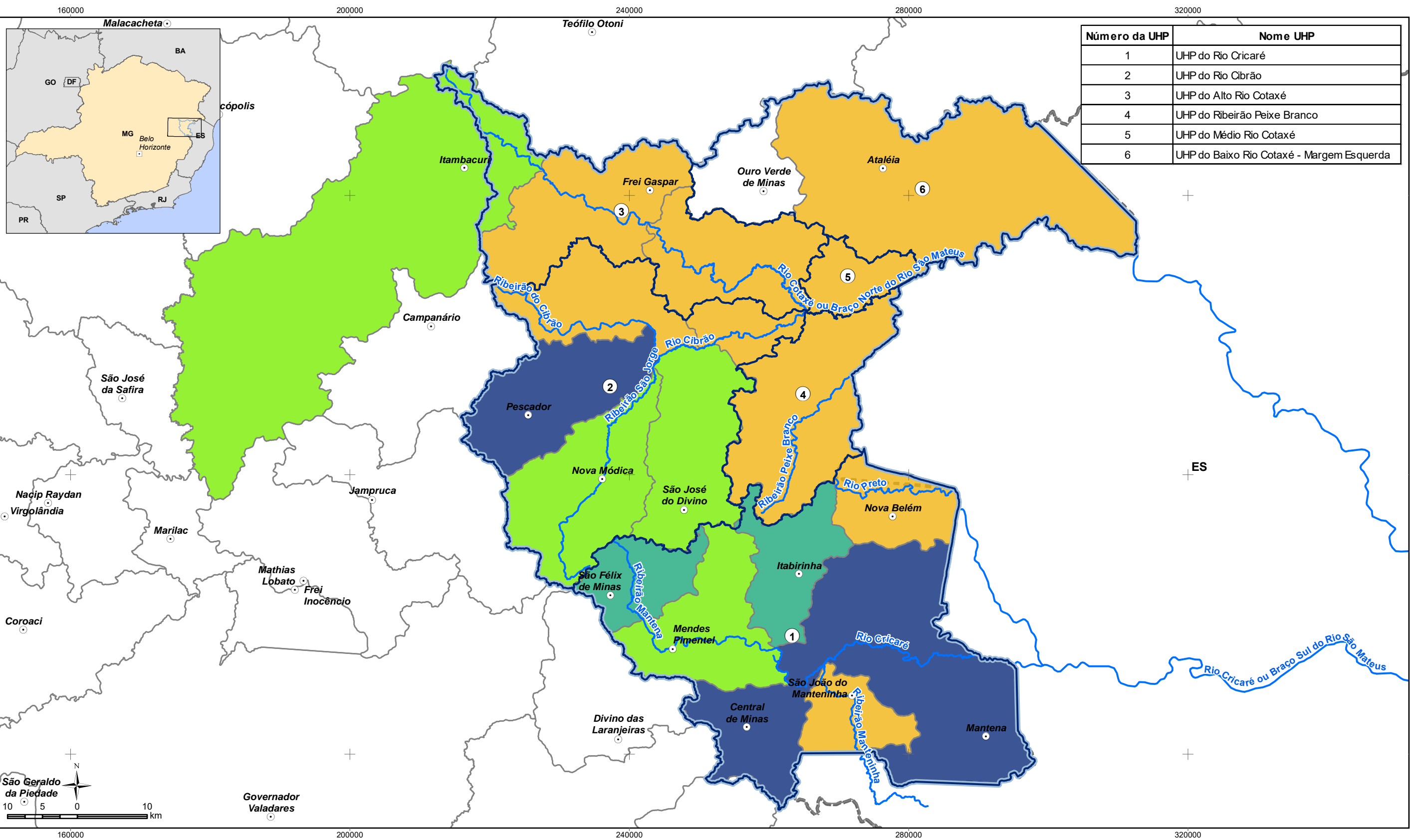
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 6.8 - Índice de coleta de esgotos por município

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPGRH: Adaptado conforme o limite das Ottobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Índice de Col. Esgotos: SNIS, 2018/PMOVM, 2017



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
 - Rio Principal
 - Limite UHPs
 - UPRGH Rio São Mateus
 - Limite Municipal
 - Limite Estadual
- Índice de atendimento total de esgoto (%)**
- 0%
 - 0,1% - 45%
 - 45,1% - 60%
 - 75,1% - 90%
 - 90,1% - 100%



DIAGNÓSTICO

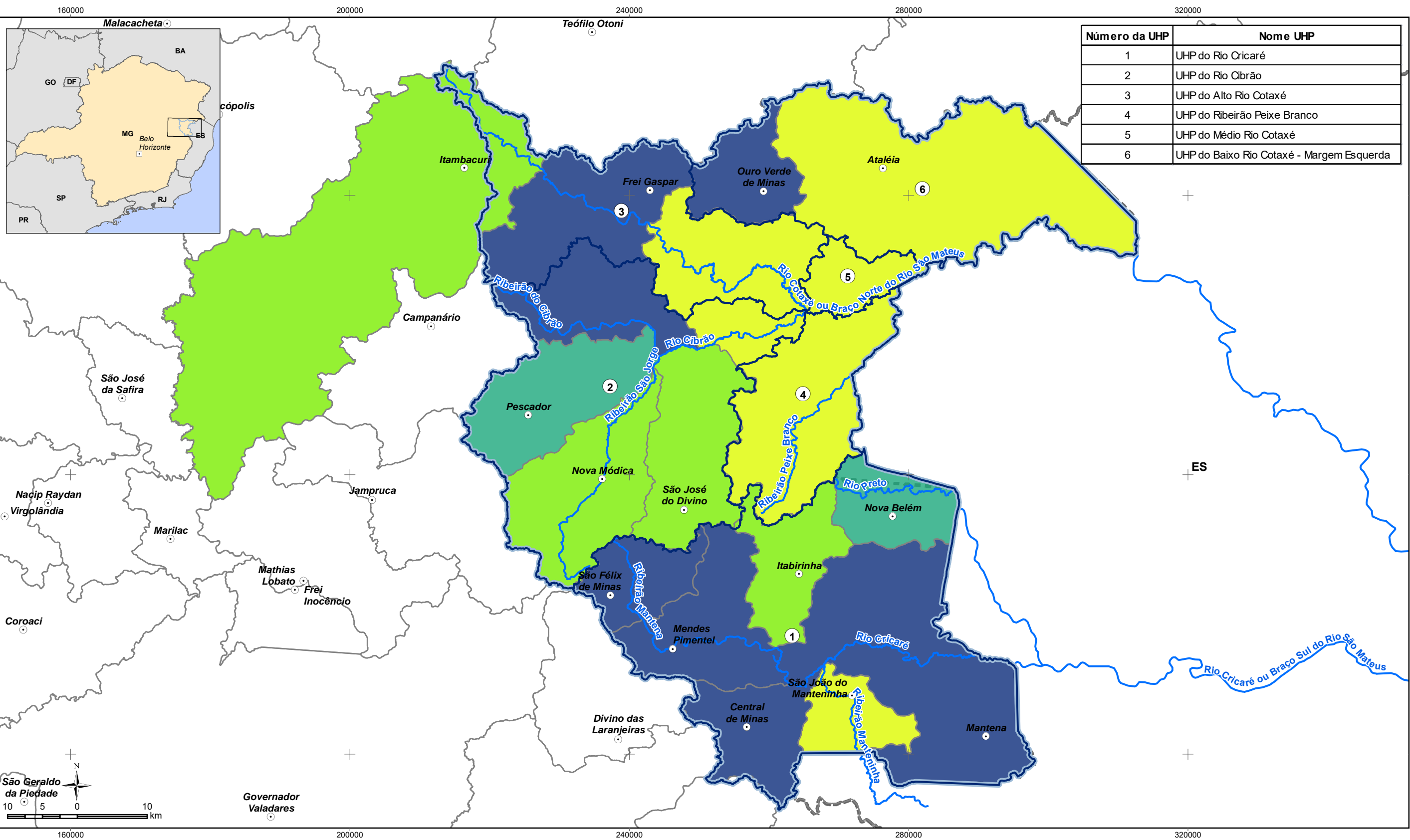
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 6.9 - Índice de atendimento total de esgoto por município

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRGH: Adaptado conforme o limite das Oتبacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Perfil, 2018
- Índice de Atend. Total Esgotos: SNIS, 2018/PMOVM, 2017



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
- ~ Rio Principal
- ~ Limite UHPs
- ~ UPRRH Rio São Mateus
- ~ Limite Municipal
- ~ Limite Estadual

Índice de atendimento urbano de esgoto (%)

- 0%
- 57,1% - 65,1%
- 65,2% - 85%
- 85,1% - 95%
- 95,1% - 100%

PROFILL

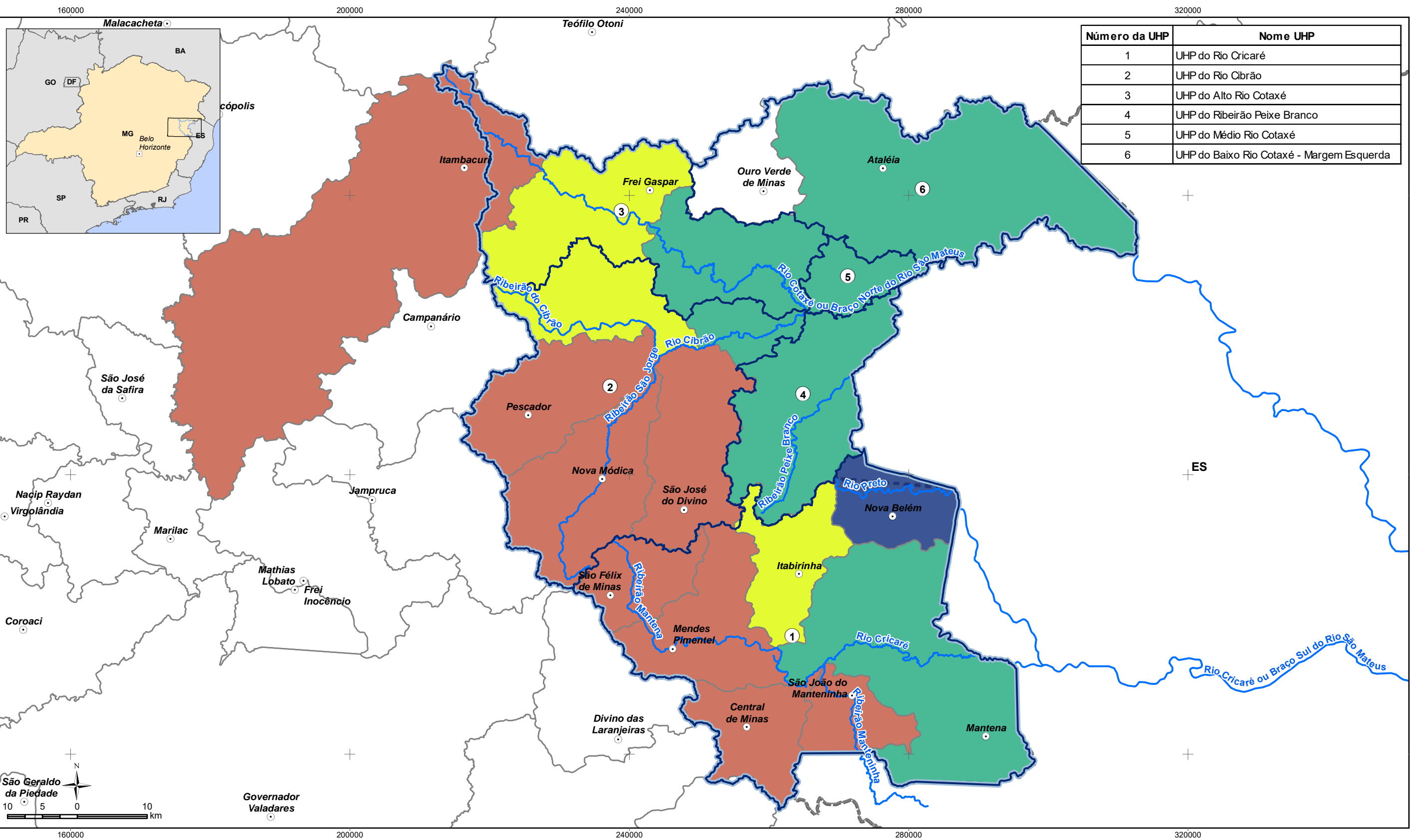
DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 6.10 - Índice de atendimento urbano de esgoto por município

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRRH: Adaptado conforme o limite das Otabacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Índice de Atend. Urbano Esgotos: SNIS, 2018/PMOVM, 2017



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
- Rio Principal
- Limite UHPs
- UPRH Rio São Mateus
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Índice de Tratamento do Esgoto Coletado (%)

- 0%
- 0,1% - 2,6%
- 2,7% - 45%
- 45,1% - 90%
- 90,1% - 100%

PROFILL

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 6.11 - Índice de tratamento de esgoto coletado por município

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Otabacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Índice de Trat. Esgo. Coletado: SNIS, 2018/ PMOVM, 2017

6.1.2.2. Sistema de esgotamento sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) consiste em um conjunto de instalações prediais, sistema de redes de esgotos sanitários e estação de tratamento de esgotos. O SES contribui para a manutenção da qualidade da água dos corpos hídricos receptores de efluentes e, ainda, para a manutenção da saúde pública e da qualidade ambiental.

Estes sistemas podem ser classificados de duas formas: individual ou coletivo. O sistema individual é ideal para regiões isoladas, áreas rurais ou locais com baixa densidade populacional. Este sistema se caracteriza pelo uso de fossas sépticas apenas, fossas sépticas e sumidouro, ou outra forma que utilize os processos decantação e infiltração. O sistema coletivo, por sua vez, consiste em rede coletora pública que recebe e transporta o esgoto para uma estação de tratamento de esgoto (ETE) (VON SPERLING, 2005).

Os dados referentes às condições de esgotamento sanitário nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus foram obtidos pelo Atlas Esgotos (ANA, 2013) e pelos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) dos municípios de Itambacuri (PMI, 2016) e Ouro Verde de Minas (PMOVM, 2017), os demais municípios da bacia ou não possuem PMSB, ou possuem planos de pouco detalhamento e atualização.

No Quadro 6.16 estão dispostas informações técnicas sobre as estações de tratamento de esgotos (ETE) pertencentes às SES dos servidores de saneamento básico na bacia.



Quadro 6.16 - Dados técnicos das estações de tratamento de esgoto na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

Município	Nome da ETE	Tipo de tratamento	Vazão (l/s)	Eficiência de remoção de DBO (%)	Corpo receptor	Localização		Estado da ETE	Localidade atendida	População atendida
						Lat.	Long.			
Ataléia	Não há	-	-	-	Rio do Norte	-	-	-	-	-
Central de Minas	Não há	-	-	-	Córrego Central	-	-	-	-	-
Frei Gaspar	Não há	-	-	-	Rio Cotaxé	-	-	-	-	-
Itabirinha	Não há	-	-	-	Ribeirão Itabira	-	-	-	-	-
Itambacuri	Não há	-	-	-	Córrego Engenho, Ribeirões Pouquinho e Fortuna	-	-	-	-	-
Mantena	ETE Mantena	UASB + Lagoa Facultativa	35	92	Rio São Francisco	ni	ni	Operando	Sede	19.748
Mendes Pimentel	ETE Mendes Pimentel	UASB	3,4	65	Ribeirão Mantena	ni	ni	Operando	Sede	3.002
Nova Belém	ETE Nova Belém	ni	1,1	60	Rio Preto	ni	ni	Operando	Sede	1.123
Nova Módica	Não há	-	-	-	Ribeirão São Jorge	-	-	-	-	-
Ouro Verde de Minas	Não há	-	-	-	Rio do Norte	-	-	-	-	-
Pescador	Não há	-	-	-	Ribeirão São Pedro	-	-	-	-	-
São Félix de Minas	ETE São Félix de Minas	UASB	1	65	Ribeirão Mantena	ni	ni	Operando	Sede	1.709
São João do Manteninha	Não há	-	-	-	Ribeirão Manteninha	-	-	-	-	-
São José do Divino	Não há	-	-	-	Ribeirão São José do Divino	-	-	-	-	-

Fonte: ANA (2013), PMI (2016), PMOVM (2017).

Nota: - Sinal indicativo de que não há ETE.

ni = não informado.



A partir das informações do Quadro 6.16, observa-se uma realidade preocupante na bacia, pois apenas os municípios de Mantena, Mendes Pimentel, Nova Belém e São Félix de Minas são atendidos por estação de tratamento de esgoto. Além disso não se pode afirmar que 100% da população, que ETE deve atender, esteja ligada à rede de esgoto.

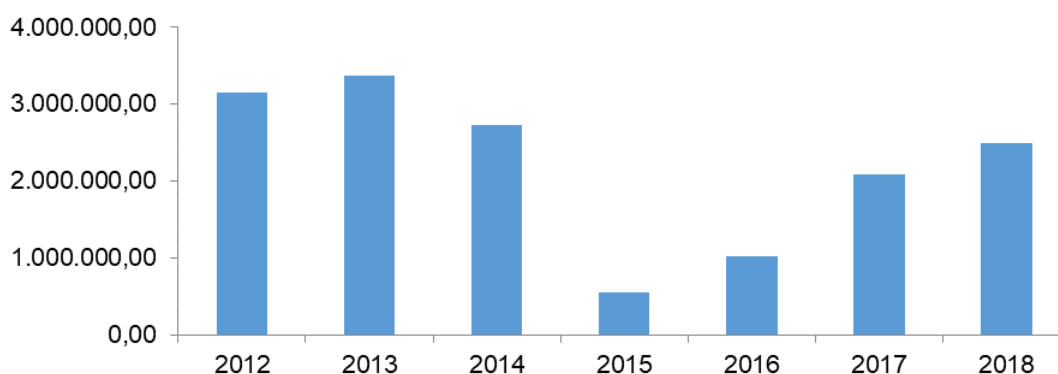
Analisando o Quadro 6.16, verifica-se todas essas ETEs, com dados informados, adotam sistema de tratamento de esgoto a nível secundário, que objetiva principalmente a remoção de matéria orgânica e eventualmente a remoção de nutrientes (fósforo e nitrogênio).

Tendo em vista que tanto a cobertura de coleta como do tratamento de esgoto ainda parciais na bacia, torna-se necessário que no âmbito do Plano de Recursos Hídricos sejam propostas ações que visem a implantação e ampliação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos. É importante frisar também a necessidade de ações para estimular as ligações na rede de esgoto existentes bem como para a criação de instrumentos legais para sua regulação.

6.1.2.3. Investimentos em esgotamento sanitário

Segundo dados do SNIS (2018), os investimentos voltados para esgotamento sanitário na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus somam R\$ 2.493.193,81. Na Figura 6.6 podem ser visualizados os investimentos em esgotamento sanitário realizados na bacia entre os anos 2012 e 2018, por sua vez no Quadro 6.17 esses valores estão discriminados por município.

Figura 6.6 - Evolução temporal dos investimentos em esgotamento sanitário.



Fonte: adaptado de SNIS (2018).

Com relação aos investimentos do Governo Federal em esgotamento sanitário realizados no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), citam-se obras em esgotamento sanitário nos municípios de Itambacuri e Mantena, no valor de R\$ 8.981.655,58 e R\$ 2.242.038,09, respectivamente, ambas executadas pelas Prefeituras Municipais.



Quadro 6.17 - Evolução temporal dos investimentos em esgotamento sanitário nos municípios.

Município	Investimentos em abastecimento de água (R\$)						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ataléia	R\$ 1.255.323,02	R\$ 904.473,29	R\$ 2.532.697,00	R\$ 445.152,49	R\$ 795.375,06	R\$ 1.933.642,81	R\$ 998.370,67
Central de Minas	ni	R\$ 3.480,00	R\$ 51.950,20	R\$ 7.866,20	R\$ 3.766,79	R\$ 4.896,32	R\$ 5.542,21
Frei Gaspar	R\$ 834.953,51	R\$ 555.887,49	R\$ 32.084,08	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 121.492,50
Itabirinha	R\$ 772.058,91	R\$ 536.788,67	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 63.490,92	R\$ 50.826,44	R\$ 66.869,83
Itambacuri	ni	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	ni
Mantena	R\$ 210.269,51	R\$ 130.923,70	R\$ 71.715,08	R\$ 61.113,07	R\$ 144.724,75	R\$ 80.142,08	R\$ 54.382,13
Mendes Pimentel	R\$ 0	R\$ 35.556,17	R\$ 4.246,67	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0,00
Nova Belém	R\$ 46.362,32	R\$ 383.837,11	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 7.516,25
Nova Módica	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 24.185,69	R\$ 19.470,61	R\$ 39.954,56
Ouro Verde de Minas	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.176.039,22
Pescador	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
São Félix de Minas	R\$ 0	R\$ 145.977,17	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
São João do Manteninha	R\$ 31.599,90	R\$ 75.135,30	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 10.648,36
São José do Divino	R\$ 0	R\$ 592.050,37	R\$ 29.282,16	R\$ 36.234,00	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 12.378,08
Bacia	R\$ 3.150.567,17	R\$ 3.364.109,27	R\$ 2.721.975,19	R\$ 550.365,76	R\$ 1.031.543,21	R\$ 2.088.978,26	R\$ 2.493.193,81

Fonte: SNIS (2018).



O ATLAS Esgoto - Despoluição de bacias hidrográficas, publicado pela ANA em 2013, onde foi diagnosticada a situação do esgotamento sanitário nas 5.570 cidades brasileiras e dos impactos do lançamento dos esgotos nos rios, lagos e reservatórios do país, apontou a necessidade de melhoria nos SES em todos os municípios da bacia até 2035 (Quadro 6.18).

Quadro 6.18 - Propostas de melhoria em ETEs existentes na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

Município	UHP	Situação atual (2013)	Proposta
Ataléia	UHP-3 - Alto Rio Cotaxé UHP-2 - Rio Cibrão UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco UHP-5 - Médio Rio Cotaxé UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	52% com coleta e sem tratamento, 45% sem coleta e sem tratamento	52% com coleta e tratamento através de ETE com eficiência de 60% e 38% de ETE complementar com eficiência de 80%
Central de Minas	UHP-1 - Rio Cricaré	93% com coleta e sem tratamento, 5% sem coleta e sem tratamento	93% com coleta e tratamento através de UASB + Filtro Aeróbio + Decantador secundário
Frei Gaspar	UHP-2 - Rio Cibrão UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	89% com coleta e sem tratamento, 11% sem coleta e sem tratamento	90% com coleta e tratamento através de ETE com eficiência de 60%
Itabirinha	UHP-1 - Rio Cricaré	84% com coleta e sem tratamento, 15% sem coleta e sem tratamento	84% com coleta e tratamento através de ETE com eficiência de 90% e 6% de ETE complementar com eficiência de 90%
Itambacuri	UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	90% com coleta e sem tratamento	90% com coleta e tratamento através de ETE com eficiência de 80%
Mantena	UHP-1 - Rio Cricaré	90% com coleta e tratamento com UASB + lagoa facultativa, 9% sem coleta e sem tratamento	100% com coleta e tratamento com UASB + lagoa facultativa
Mendes Pimentel	UHP-1 - Rio Cricaré	84% com coleta e sem tratamento, 15% sem coleta e sem tratamento	84% com coleta e tratamento através de UASB e 6% de ETE complementar com eficiência de 80%
Nova Belém	UHP-1 - Rio Cricaré	85% com coleta e sem tratamento, 15% sem coleta e sem tratamento	85% com coleta e tratamento através de ETE com eficiência de 60% e 5% de ETE complementar com eficiência de 60%
Nova Módica	UHP-2 - Rio Cibrão	71% com coleta e sem tratamento, 28% sem coleta e sem tratamento	71% com coleta e tratamento através de ETE com eficiência de 60% e 19% de ETE complementar com eficiência de 60%
Ouro Verde de Minas	UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	89% com coleta e sem tratamento, 10% sem coleta e sem tratamento	90% com coleta e tratamento através de ETE com eficiência de 60%
Pescador	UHP-2 - Rio Cibrão	87% com coleta e sem tratamento, 12% sem coleta e sem tratamento	90% com coleta e tratamento através de ETE com eficiência de 60%
São Félix de Minas	UHP-1 - Rio Cricaré	80% com coleta e sem tratamento, 10% sem coleta e sem tratamento	40% com coleta e tratamento através de UASB e 50% de ETE complementar com eficiência de 80%
São João do Manteninha	UHP-1 - Rio Cricaré	90% com coleta e sem tratamento, 17% sem coleta e sem tratamento	100% com coleta e tratamento através de ETE com eficiência de 90%
São José do Divino	UHP-2 - Rio Cibrão	85% com coleta e sem tratamento, 10% sem coleta e sem tratamento	90% com coleta e tratamento através de ETE com eficiência de 60%

Fonte: ANA (2013).

Nota: A porcentagem restante para complementar 100% do esgoto gerado é destinado para solução individual



6.1.3. Descrição da metodologia de estimativa das cargas poluidoras

6.1.3.1. Levantamento das informações dos índices de esgotamento sanitário por município

O esgoto, mais especificamente o de origem doméstica, pode gerar poluição ou contaminação dos mananciais das seguintes formas: lançamento de esgoto *in natura* nos corpos d'água superficiais, vazamento de redes coletoras podendo contaminar o solo e a água subterrânea; existência de sistemas de saneamento *in situ* (fossas e outros sistemas locais); disposição inadequada de lodos de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), que sejam classificados como não inertes.

Dessa forma, de modo a quantificar a carga potencial oriunda do esgotamento sanitário nas bacias de estudo, foram levantadas informações relativas aos percentuais de população urbana em relação às seguintes soluções ao esgotamento: tratamento, fossa séptica e não tratado (coletado ou não). Essas informações estão disponíveis a nível municipal e foram extraídas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), além do Atlas Esgotos (ANA, 2013), estudo sobre a situação do esgotamento sanitário em todos os municípios brasileiros realizado pela ANA. As informações compiladas desses estudos são apresentadas no Quadro 6.19 a seguir:

Quadro 6.19 - Relação dos percentuais de população urbana em cada tipo de solução à destinação do esgotamento sanitário.

Município	Localização da sede	Percentual da população urbana por tipo de solução ao esgotamento		
		Tratado (%)	Fossa séptica (%)	Não tratado (%)
Ataléia	UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	17,5	3,3	79,2
Central de Minas	UHP-1 - Rio Cricaré	0,0	1,9	98,1
Frei Gaspar	UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	36,1	0,0	63,9
Itabirinha	UHP-1 - Rio Cricaré	0,0	1,2	98,9
Mantena	UHP-1 - Rio Cricaré	76,0	1,2	22,8
Mendes Pimentel	UHP-1 - Rio Cricaré	0,0	0,9	99,1
Nova Belém	UHP-1 - Rio Cricaré	75,3	0,0	24,7
Nova Módica	UHP-2 - Rio Cibrão	0,0	1,2	98,8
Ouro Verde de Minas	UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	0,0	0,4	99,6
Pescador	UHP-2 - Rio Cibrão	0,0	1,0	99,0
São Félix de Minas	UHP-1 - Rio Cricaré	40,0	2,1	57,9
São João do Manteninha	UHP-1 - Rio Cricaré	0,0	0,1	99,9
São José do Divino	UHP-2 - Rio Cibrão	0,0	1,0	99,0

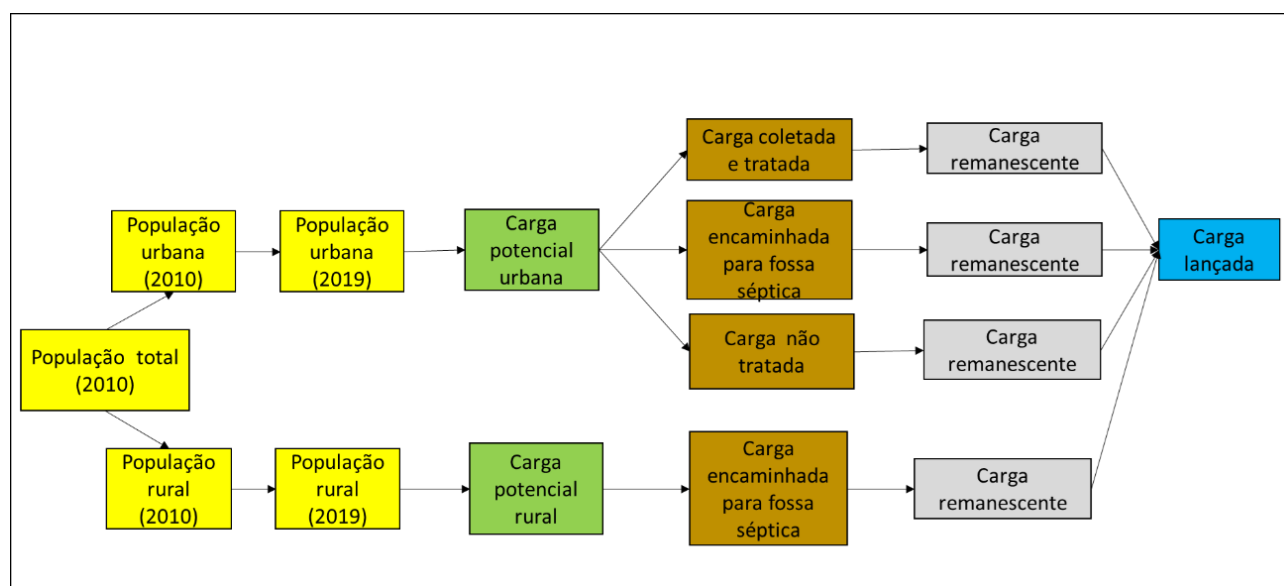
Fonte: ANA (2013).



6.1.3.2. Estimativas da carga potencial e lançada por Unidade Hidrográfica de Planejamento

A partir das informações levantadas no item anterior, além da distribuição da população urbana e rural por setor censitário, foi possível estimar a distribuição da carga potencial e lançada, de acordo com os tipos de solução adotada ao esgotamento sanitário. A Figura 6.7 apresenta um esquema do processo de cálculo das cargas geradas e lançadas na bacia, iniciando com a informação de população e estimando-as para o cenário atual (2019).

Figura 6.7 - Esquema ilustrando as etapas de cálculo das estimativas de carga gerada e lançada nas bacias.



Fonte: Elaboração própria.

Neste item serão apresentados os parâmetros a serem incluídos na estimativa de cargas geradas e também, posteriormente, na modelagem qualitativa. Serão apresentadas as estimativas de carga gerada e lançada de matéria orgânica presente nos esgotos. Serão adotados coeficientes de contribuição per capita para o cálculo da carga total gerada, de acordo com os valores apresentados na Quadro 6.20. Observa-se que a literatura apresenta uma faixa bastante ampla de contribuição per capita para cada parâmetro, e que o valor adotado representa um patamar normalmente utilizado, no entanto, outros valores podem ser mais representativos para a bacia, o que será respondido posteriormente com a aplicação do modelo e a calibração a partir dos dados observados.



Quadro 6.20 - Relação das cargas per capita e concentração no efluente doméstico dos parâmetros a serem simulados no modelo.

Parâmetro	Contribuição per capita (g/hab.dia)	
	Faixa	Adotado
DBO	40 - 60	54
Coliformes fecais (termotolerantes)*	10 ⁹ - 10 ¹²	10 ¹⁰
Fósforo	orgânico	0,2 – 1,0
	inorgânico	0.5 – 1,5

Nota: * valor da carga em NMP/hab.dia

Fonte: Von Sperling, 2005.

As estimativas de cargas remanescentes e lançadas são realizadas de acordo com cada tipo de solução de destinação de esgotos (i.e., com coleta e tratamento, fossa, sem tratamento). Para a parcela de esgotos coletada e tratada, a eficiência será dada em função das eficiências das Estações de Tratamento de Efluentes (no caso da DBO), e no caso da inexistência dessas informações, adotou-se uma eficiência de 85% de remoção da matéria orgânica. Para o fósforo e coliformes, foi adotada uma eficiência de remoção igual a 40% e 99%, respectivamente, uma vez que a eficiência de remoção dos demais parâmetros não foi informada no cadastro. No caso das fossas sépticas, de acordo com o atlas da ANA, pode-se adotar uma eficiência de 50% de remoção da matéria orgânica. E por fim, no caso da inexistência de tratamento, ainda que haja coleta, adotou-se uma eficiência de 0%, ou seja, considera-se uma contribuição direta dos esgotos para os corpos hídricos, ainda que possa haver algum tipo de abatimento, no entanto, de acordo com ANA (2013), esse tipo de abatimento é muito difícil de quantificar (Quadro 6.21). Uma vez que os valores apresentados no Quadro 6.21 são representativos apenas da população urbana dos municípios, no caso da população rural, considerou-se que a totalidade dos residentes adota uma solução semelhante às fossas sépticas.

Quadro 6.21 - Eficiências de tratamento adotadas para cada tipo de solução de destinação dos esgotos.

Tipo de solução	Eficiência de remoção (%)		
	DBO	Fósforo / Nitrogênio	Coliformes
Com coleta e tratamento*	65%-92%	40%	99%
Solução Individual (fossas sépticas)	50%	20%	80%
Sem tratamento	0%	0%	0%

Nota: * variável por município de acordo com as ETEs.

Fonte: ANA (2013).

A seguir, o Quadro 6.22 apresenta as estimativas de carga potencial e lançada em cada UHP com base na população de SNIS (2018).

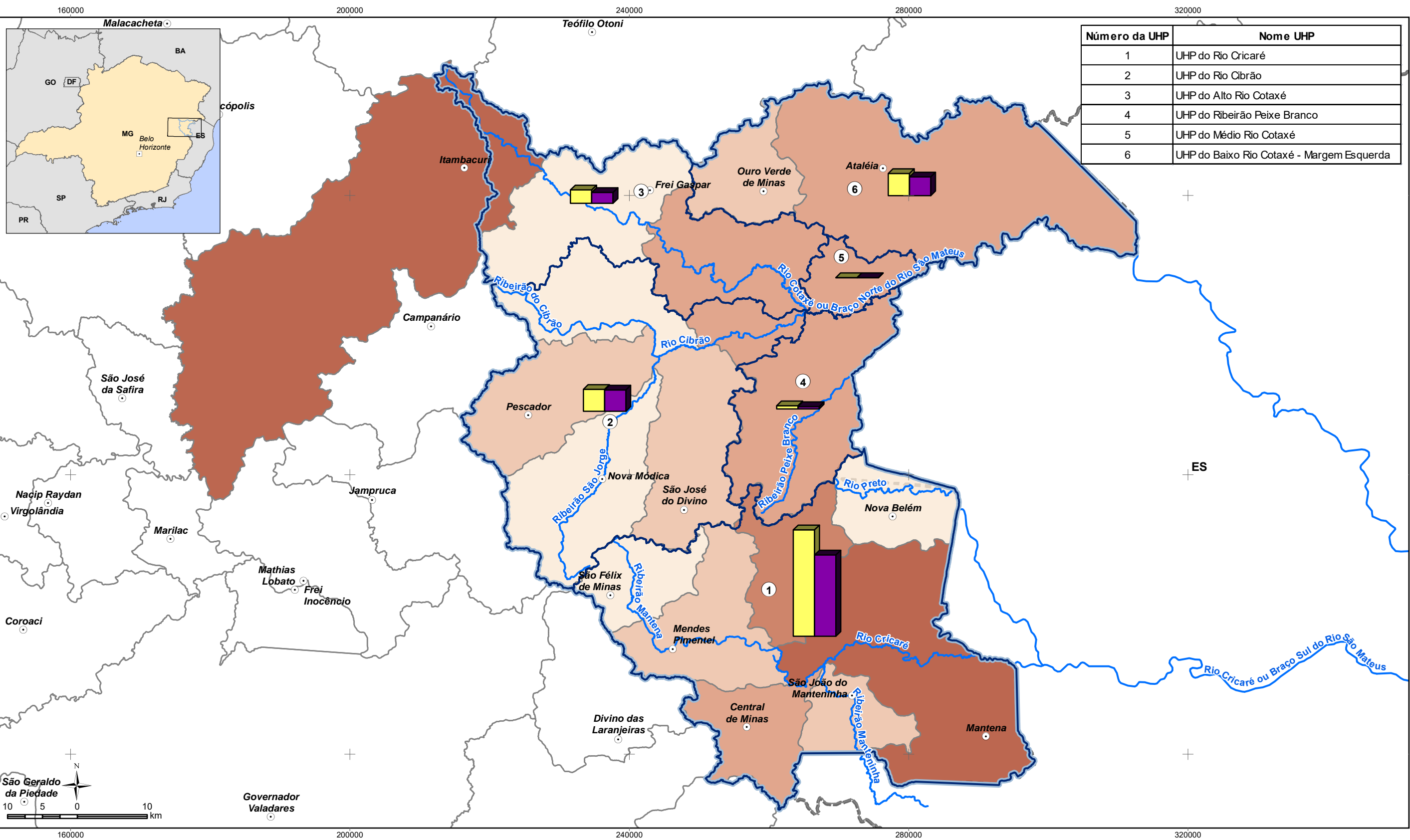


Quadro 6.22 – Estimativa de coleta e da carga orgânica potencial e lançada por UHP.

UHP	Pop. total	Pop. atendida por solução individual	Pop. atendida por coleta	Pop. atendida por coleta e tratamento	Pop. não atendida	Carga potencial (kg/dia)	Carga remanescente após solução individual (kg/dia)	Carga remanescente após coleta e tratamento (kg/dia)	Carga lançada (kg/dia)	Abatimento (%)
UHP-1 - Rio Cricaré	64971	363	58819	17914	5789	3508	10	152	2683	24%
UHP-2 - Rio Cibrão	13337	102	10783	446	2452	721	3	8	702	3%
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	8227	195	5297	2242	2734	444	5	42	360	19%
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	1980	65	899	789	1016	107	2	15	77	28%
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	220	7	100	88	113	12	0	2	9	28%
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	13442	271	9174	2984	3997	726	7	56	614	15%
Total Geral	102177	1003	85073	24463	16101	5518	27	275	4445	19%

Fonte: elaboração própria.





LEGENDA

- Sede Municipal
- Rio Principal
- Limite UHPs
- UPRH Rio São Mateus
- Limite Municipal
- Limite Estadual

População Urbana (hab)

- 1.152 - 2.500
- 2.501 - 5.000
- 5.001 - 7.500
- 7.501 - 15.000
- 15.001 - 21.677

Cargas de Esgoto por UHP (kg DBO/dia)

1,00

- Carga Gerada
- Carga Lançada

PROFILL

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
 Datum SIRGAS2000
 Zona 24S
 Escala: 1:540.000

Mapa 6.12 - Cargas potencial e lançadas por UHP

Fonte de dados:
 - Sede municipal: IBGE, 2015
 - Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
 - Hidrografia: IGAM, 2010
 - Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Oتبacias - IGAM, 2010
 - Limite das UHPs: Profill, 2018
 - Cargas Geradas e Lançadas: SNIS, 2018; Profill, 2019

6.1.4. Resíduos Sólidos

A gestão inadequada de resíduos sólidos, principalmente na etapa da disposição final, representa risco à qualidade da água dos corpos hídricos. Por sua vez, a disposição de resíduos sólidos em corpos d'água pode causar erosão e obstrução das seções de escoamento. Outro problema refere-se à contaminação de águas subterrâneas e dos solos através de substâncias tóxicas presentes no chorume, efluente líquido percolado de elevada DBO resultante da decomposição de compostos orgânicos, os quais representam uma parcela significativa em resíduos domésticos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305, de 2 de agosto de 2010, dispõe sobre a responsabilidade do município na elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGRS), sendo uma condição para obter recursos financeiros da União, ou por ela controlados, para aplicar na gestão de resíduos sólidos. O PGRS pode fazer parte do Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme dispõe o Art. 19, §1º, da Lei supracitada.

Em Minas Gerais, a Lei Estadual 18.031, de 12 de janeiro de 2009, instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dispõe sobre princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à gestão dos resíduos sólidos no Estado do Minas Gerais, para controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais.

Este capítulo apresenta a situação atual de gestão de resíduos sólidos na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus promovida pelos municípios com foco na disposição final dos resíduos sólidos urbanos, sistema de coleta e quantificação dos resíduos gerados por cada município. No Quadro 6.23 são apresentadas informações gerais sobre a coleta e disposição final dos resíduos sólidos.

Para a quantificação dos resíduos gerados e coletados por município (Quadro 6.24) foram utilizados os dados disponibilizados pelo SNIS do ano 2018 com relação à população total, atendida pelo serviço de coleta e a quantidade de resíduos coletados. Para estimativa da quantidade de resíduos gerados por município, utilizou-se o indicador massa [RDO+RPU] coletada *per capita* em relação à população total atendida (IN028) e a população total, ambos fornecidos pelo SNIS do ano de 2018.



Quadro 6.23 - Informações sobre coleta e disposição final de resíduos sólido.

Município	Existe coleta seletiva?	Disposição final	
		Destino final	Localização
Ataléia	Não	Aterro Controlado	ni
Central de Minas	Não	ni	ni
Frei Gaspar	Não	Lixão da Vila Rica	ni
Itabirinha	Não	ni	ni
Itambacuri	Sim	Usina de Triagem e Compostagem	-18° 3' 42,9" -41° 40' 30,7"
Mantena	Não	Aterro Controlados Municipal de Mantena	
Mendes Pimentel	Não	ni	
Nova Belém	ni	ni	
Nova Módica	Não	Lixão	
Ouro Verde de Minas	ni	Aterro Controlado	ni
Pescador	Não	Aterro Sanitário da Cidade de Pescador	ni
São Félix de Minas	Não	Aterro Controlado	ni
São João do Manteninha	Não	Aterro Sanitário	ni
São José do Divino	Não	Aterro Controlado Municipal	ni

Fonte: SNIS (2018).

Nota: - Sinal indicativo de que não se aplica a informação

ni = não informado

Quadro 6.24 - Quantidade de resíduos sólidos gerados e coletados por município.

Município	População (hab)		Coletado per capita (kg/hab.dia)	Qtde gerada (ton/dia)	Qtde coletada declarada (ton/dia)	Taxa de resíduos sólidos coletados (%)
	Total	Atendida				
Ataléia	13.064	6.506	0,95	12,41	6,19	49,88%
Central de Minas	7.017	5.796	ni	0,00	0,00	0,00%
Frei Gaspar	5.891	1.920	1,03	6,07	1,97	32,45%
Itabirinha	11.446	8.960	ni	0,00	0,00	0,00%
Itambacuri	23.212	-	1,45	33,66	29,97	89,04%
Mantena	27.640	21.673	0,63	17,41	13,70	78,69%
Mendes Pimentel	6.446	3.518	ni	0,00	0,00	0,00%
Nova Belém	3.255	1.176	ni	0,00	0,00	0,00%
Nova Módica	3.627	3.200	0,74	2,68	2,37	88,43%
Ouro Verde de Minas	5.954	3.592	ni	0,00	0,00	0,00%
Pescador	4.246	3.582	0,44	1,87	1,59	85,03%
São Félix de Minas	3.377	3.300	0,82	2,77	2,71	97,83%
São João do Manteninha	5.798	4.047	0,38	2,20	1,53	69,55%
São José do Divino	3.865	3.865	0,3	1,16	1,15	99,14%

Fonte: adaptado de SNIS (2018), PMOVM (2017).

Nota: ni = não informado.

O município de Itambacuri, e Mantena se destacam na maior geração de resíduos, contribuindo com cerca de 42% e 22%, respectivamente, dos resíduos sólidos gerados na bacia (80,23 toneladas diárias), desconsiderando os municípios onde não há dados informados. Esse resultado é justificado pelo valor *per capita* do município (1,45 kg/hab.dia), maior que o valor *per*

capita da massa de resíduos coletada no Brasil (0,96 kg/hab.dia) (SNIS, 2018). Contudo, a sede do município de Itambacuri encontra-se fora da área da UPGRH.

Por sua vez, as baixas ou nulas taxas de coleta de resíduos observadas em parte dos municípios podem estar relacionadas aos dados fornecidos sobre a quantidade coletada, sendo necessária revisão desses valores.

Vale destacar a existência de lixões e aterros controlados desativados nesses municípios, uma vez que o material presente nestes sofre decomposição e conseqüente geração de chorume que pode comprometer a qualidade das águas subterrâneas e superficiais. Dependendo da composição dos resíduos depositados, o chorume pode carrear substâncias de alto potencial tóxico, como o mercúrio e o chumbo. Outro problema se refere ao fato de não existir licenciamento ambiental, dessa forma os lixões estão frequentemente localizados em locais inadequados, como nas proximidades de corpos hídricos, o que facilita a contaminação e comprometimento na seção de escoamento do curso d'água.

6.1.5. Drenagem de águas pluviais

A drenagem urbana tem como objetivo coletar as águas pluviais precipitadas sobre uma região e que escorrem sobre sua superfície, conduzindo-as a um destino final de forma a minimizar os riscos e os prejuízos causados por inundações, alagamentos e enchentes, além de possibilitar o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável.

O acelerado desenvolvimento urbano, tendo como consequência o aumento de áreas impermeáveis e canalização de cursos d'água fez como que rios urbanos passassem a inundar com maior frequência (TUCCI, 2004). Os principais problemas relacionados à drenagem de águas pluviais referem-se ao acúmulo de materiais nas seções de escoamento (resíduos sólidos e sedimentos) que compromete o escoamento, e o lançamento de esgotos sanitários no sistema de drenagem, dessa forma, as águas pluviais passam a transportar uma alta carga poluente decorrente do arraste de materiais sólidos de áreas urbanas.

Este capítulo descreve a situação atual sistema de drenagem de água pluviais e dos eventos críticos relacionados a inundações, alagamentos e enxurradas nos municípios presentes na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. Para isso foram levantados dados por meio dos Planos de Saneamento Básico; do Mapa de Vulnerabilidade a Inundações do Estado de Minas Gerais, elaborado pela Agência Nacional de Águas (ANA) em 2014; dos registros da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa (Sedec), vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), através do S2ID - Sistema Integrado de Informações sobre Desastres; e das Cartas de Suscetibilidade a Inundações elaboradas pela CPRM (Serviço Geológico do Brasil) e IPT (Instituto

de Pesquisas Tecnológicas), no âmbito do Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais do Ministério do Planejamento.

No Quadro 6.25 são informados os principais problemas enfrentados pelas Prefeituras e quais projetos existentes para melhoria do sistema de drenagem.

Quadro 6.25 - Problemas no sistema de drenagem urbana dos municípios na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

Município	UHP	Problemas existentes	Projetos e obras existentes
Ataléia	Alto Rio Cotaxé, Médio Rio Cotaxé, Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda, Ribeirão Peixe Branco, Rio Cibrão	ni	ni
Central de Minas	Rio Cricaré	ni	ni
Frei Gaspar	Alto Rio Cotaxé e Rio Cibrão	ni	ni
Itabirinha	Rio Cricaré	ni	ni
Itambacuri	Alto Rio Cotaxé	O sistema de drenagem possui pontos de extravasamento e alagamentos cerca de 2 a 4 vezes ao ano em função de sua obstrução, ocasionada pelo arraste de sedimentos, resíduos para o interior das galerias e mistura de esgoto na rede de drenagem	
Mantena	Rio Cricaré	ni	ni
Mendes Pimentel	Rio Cricaré	ni	ni
Nova Belém	Rio Cricaré	ni	ni
Nova Módica	Rio Cibrão	ni	ni
Ouro Verde de Minas	Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda	Assoreamento de canais e galerias, elevação dos picos das cheias, disposição inadequada de resíduos em galerias e ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial	ni
Pescador	Rio Cibrão	ni	ni
São Félix de Minas	Rio Cricaré	ni	ni
São João do Manteninha	Rio Cricaré	ni	ni
São José do Divino	Rio Cibrão	ni	ni

Fonte: PMI (2016), PMOVM (2017).

Com relação aos eventos críticos ocorridos na bacia, vale definir previamente alguns termos técnicos que serão elencadas neste capítulo:

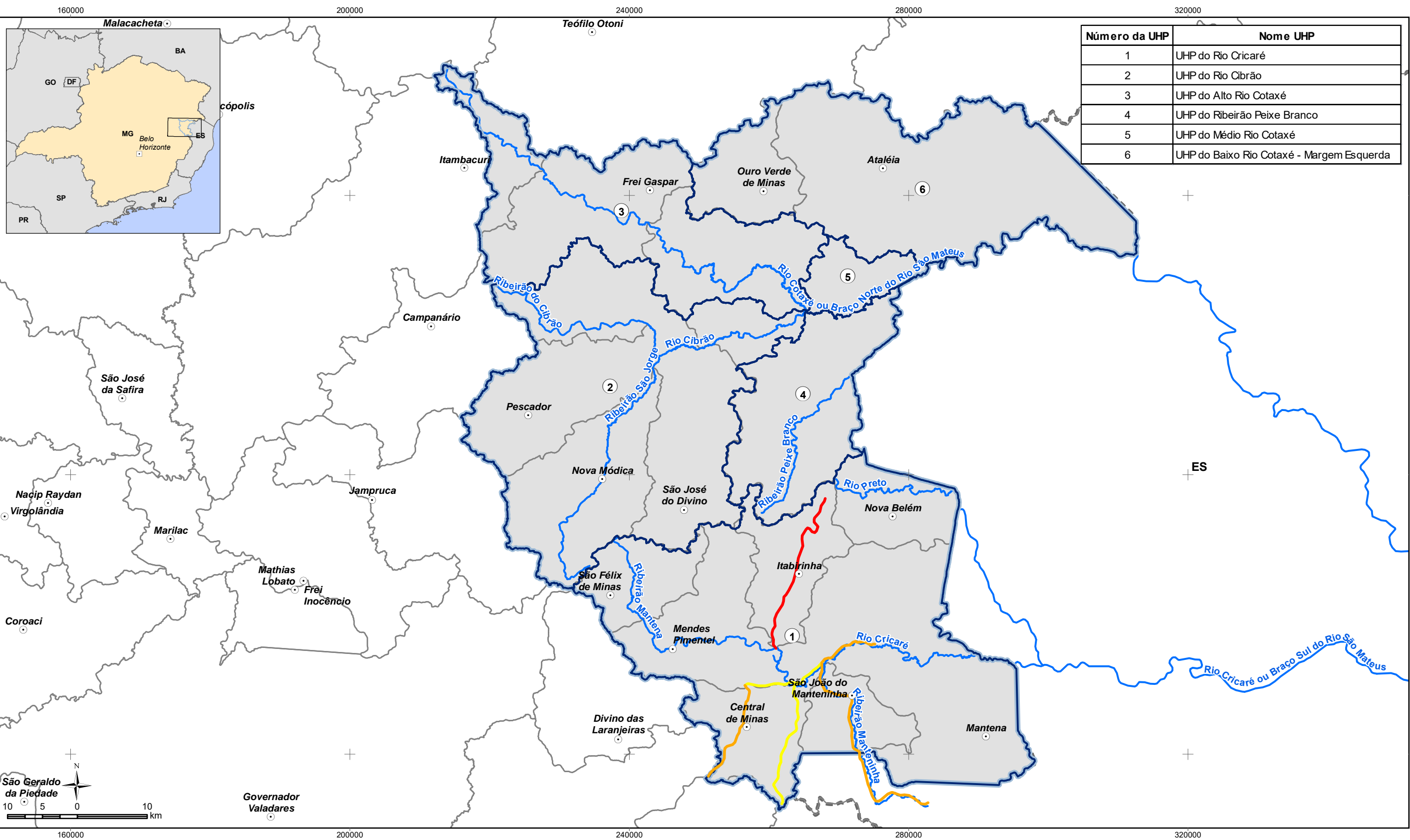
- Inundação: transbordamento paulatino de água da calha normal de rios e lagos, ou acumulação de água por drenagem deficiente em áreas que não são habitualmente submersas;



- Alagamentos: extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e conseqüente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas;
- Enxurrada: advém de escoamentos superficiais com grande velocidade e energia, resultante de fortes chuvas;
- Situação de Emergência (SE): alteração intensa e grave das condições de normalidade em um determinado local que é decretada em razão do desastre, comprometendo parcialmente sua capacidade de resposta;
- Estado de Calamidade Pública (ECP): alteração intensa e grave das condições de normalidade em um determinado local que é decretada em razão do desastre, comprometendo substancialmente sua capacidade de resposta.

No Mapa 6.13 são apresentadas as áreas suscetíveis a inundações obtidas através de modelagem e validada pelo CPRM em campo entre os anos de 2012 e 2014 e o Atlas de Vulnerabilidade a Inundações elaborado pela ANA em 2014, para a Bacia do Rio São Mateus.





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
- Rio Principal
- Limite UHPs
- UPRGH Rio São Mateus
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Vulnerabilidade a Inundação**
- Alta
- Baixa
- Média



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 6.13 - Áreas suscetíveis à inundação na bacia do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRGH: Adaptado conforme o limite das Otbacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profil, 2018
- Vulnerabilidade a Inundação: ANA, 2014

Com base no Mapa 6.13, destaca-se a UHP Rio Cricaré com alta vulnerabilidade a inundações no ribeirão Itabira, no município de Itabirinha, e média vulnerabilidade a inundações no rio Cricaré em Mantena, no ribeirão Mantenhinha em São João do Mantenhinha e no córrego Central no município Central de Minas.

No Quadro 6.26 são mostrados os setores de risco a inundações nas UHP levantados pela CPRM.

Quadro 6.26 - Problemas de inundações registrados pelo CPRM na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

Município	UHP	Local	Ano	Problema
Frei Gaspar	Alto Rio Cotaxé	Canarinho	2015	Existem talwegues na encosta que direcionam o fluxo pluvial para o interior do setor de risco
		Centro	2015	Residências às margens do córrego Conceição, onde ocorrem frequentes eventos de inundação
		Bairro Vila Rica	2015	Existem talwegues na encosta que direcionam o fluxo pluvial para o interior do setor de risco
		Bairro Betel	2015	Talwegue e base do anfiteatro ocupados
		Centro	2015	Confluência do ribeirão da Conceição e córrego dos Machados. Trata-se de planície de inundação e leito maior ocupados e aterrados
		Distrito de Cachoeira do Aranã	2015	Enxurradas devido à falta de drenagem
Itabirinha	Rio Cricaré	Centro	2015	Margem direita do ribeirão Itabira, construções sobre planície de inundação
		Distrito de Patrimônio Velho	2015	Ocupação inadequada de encostas e talwegues
		Distrito de Nova União	2015	Problemas de inundação
		Córrego Ferruginha	2015	Construções dentro do leito maior do córrego,
		Córrego Sumidouro	2015	Residências posicionadas no fundo de vale, delimitado por vertentes.
Mantena	Rio Cricaré	Bairros Antônio e Nicole	2012	Ocupação por casas na planície de inundação e adjacências que sofrem com a enchente do rio
Nova Belém	Rio Cricaré	Centro	2014	Enxurrada que atinge o terreno da igreja católica da cidade, e inundação na micro bacia do Rio Pretinho, que passa no limiar da área urbana
		Distrito de Santo Antônio		Onda de cheia do rio Pretinho alimentado por pequenas drenagens intermitentes, até atingir o rio Preto, no povoado de Vila Lenita

Fonte: CPRM (2016).

No Quadro 6.27, é possível visualizar o número de ocorrências por tipo de evento crítico (inundação, enxurradas e alagamentos), o número de decretos/portarias de situações de emergência (SE) e de estado de calamidade pública (ECP) e o número de pessoas afetadas e vítima fatais. Esses dados foram obtidos através dos registros realizados pela Defesa Civil e disponibilizados pelo S2ID – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres.



Quadro 6.27 - Registros ocorrências de eventos críticos hidrológicos, decretos e danos humanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

Município	Ocorrências				Pessoas Afetadas	Vítimas Fatais	Decreto	
	Inundações	Enxurradas	Alagamentos	Total			SE	ECP
Ataléia	0	0	0	0	0	0	0	0
Central de Minas	0	0	0	0	0	0	3	0
Frei Gaspar	0	0	0	0	0	0	3	0
Itabirinha	0	0	0	0	0	0	4	0
Itambacuri	0	0	0	0	0	0	2	0
Mantena	0	0	0	0	0	0	1	0
Mendes Pimentel	0	0	0	0	0	0	0	0
Nova Belém	0	0	0	0	0	0	0	0
Nova Módica	0	0	0	0	0	0	0	0
Ouro Verde de Minas	0	0	0	0	0	0	1	0
Pescador	0	0	0	0	0	0	0	0
São Félix de Minas	0	0	0	0	0	0	0	0
São João do Manteninha	0	0	0	0	0	0	1	0
São José do Divino	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	15	0

Fonte: DEFESA CIVIL (2003-2016).

Não foram registradas ocorrências de inundações, enxurradas e alagamentos nos municípios da bacia no período de 2003 a 2016. Além disso, não houve registro de pessoas atingidas e vítimas fatais por eventos hidrológicos críticos na bacia.

Verifica-se que metade dos municípios da Bacia do Rio São Mateus apresentaram decretos de situação de emergência para eventos hidrológicos críticos no período de 2003 a 2016. Eventos críticos podem resultar em perdas materiais e, até mesmo, em perdas humanas.

6.2. INDÚSTRIA

Ao contrário do Jequitinhonha, cujo vale não era coberto pela Mata Atlântica, o vale São Mateus teve grande parte de sua floresta devastada. Nos anos 1940, o leste mineiro e a porção oeste capixaba possuíam a maior área de floresta atlântica na região. A indústria madeireira gradativamente encarregou-se de findar com sua matéria prima, cedendo lugar à pecuária, que chegou a ocupar de forma substancial as bacias hidrográficas citadas (MMA, 2006).

O uso e a ocupação do solo da bacia são dominados pela silvicultura, um dos segmentos que mais tem se expandido na região, provavelmente estimulada pela indústria de celulose (MMA, 2006). Porém, a indústria madeireira gradativamente encarregou-se de reduzir com sua matéria prima, cedendo lugar à pecuária, que chegou a ocupar de forma substancial a bacia hidrográfica.



Para caracterização das demandas industriais na bacia hidrográfica do São Mateus, verificou-se o Cadastro de uso insignificante do IGAM (IGAM, 2018a) após ter sido feito um procedimento de consistência dos dados por meio da exclusão, quando necessária, de processos fora da data de vigência ou com o status de “em análise técnica”, assim como de linhas duplicadas. Destaca-se que, no caso de haver mais de uma finalidade para um mesmo processo, dividiu-se a vazão proporcionalmente ao número de finalidades. Realizada a verificação, percebeu-se a existência de 13 processos registrados e não outorgados, totalizando em uma vazão de 6,23 L/s para mananciais superficiais. Para os subterrâneos, constataram-se 15 processos registrados e uma vazão total de 4,30 L/s.

Além disso, foi analisado também o Cadastro de Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a). Posteriormente à consolidação dos dados, não foram observadas vazões outorgadas relacionadas ao uso industrial em mananciais superficiais nem subterrâneos. No Quadro 6.28, e Quadro 6.29 encontram-se os dados de vazão totais retirados do Cadastro de Usuários para o setor industrial.

Para consultar cada um dos pontos de captação (município, tipo de captação, nome do manancial, coordenadas e vazão captada) deve-se consultar o APÊNDICE 3.

Quadro 6.28 - Vazões pelo setor industrial por município.

Município	Vazão (l/s)
Ataléia	1,45
Frei Gaspar	1,75
Itabirinha	0,70
Mantena	2,69
Mendes Pimentel	1,13
Nova Módica	0,93
Ouro Verde de Minas	0,25
São Félix de Minas	0,12
São João do Manteninha	1,0
São José do Divino	0,50
Total	10,54

Fonte: IGAM (2018a).

Quadro 6.29 - Vazões pelo setor industrial por UHP retirados dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.

UHP	Vazão (l/s)
UHP-1 - Rio Cricaré	5,64
UHP-2 - Rio Cibrão	2,91
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	1,58
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	0,40
Total	10,54

Fonte: IGAM (2018a).

Por fim, verificou-se também o Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (ANA, 2017b), conforme apresentado em seguida no Quadro 6.30 e Quadro 6.31.



Quadro 6.30 - Vazões pelo setor industrial por município retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.

Município	Vazão (l/s)
Ataléia	0,60
Central de Minas	0,01
Frei Gaspar	0,18
Itabirinha	1,51
Itambacuri	0,06
Mantena	5,44
Mendes Pimentel	0,28
Nova Belém	0,01
Nova Módica	0,08
Ouro Verde de Minas	0,00
Pescador	0,00
São Félix de Minas	0,30
São João do Manteninha	1,51
São José do Divino	0,00
Total	9,98

Fonte: ANA (2017b).

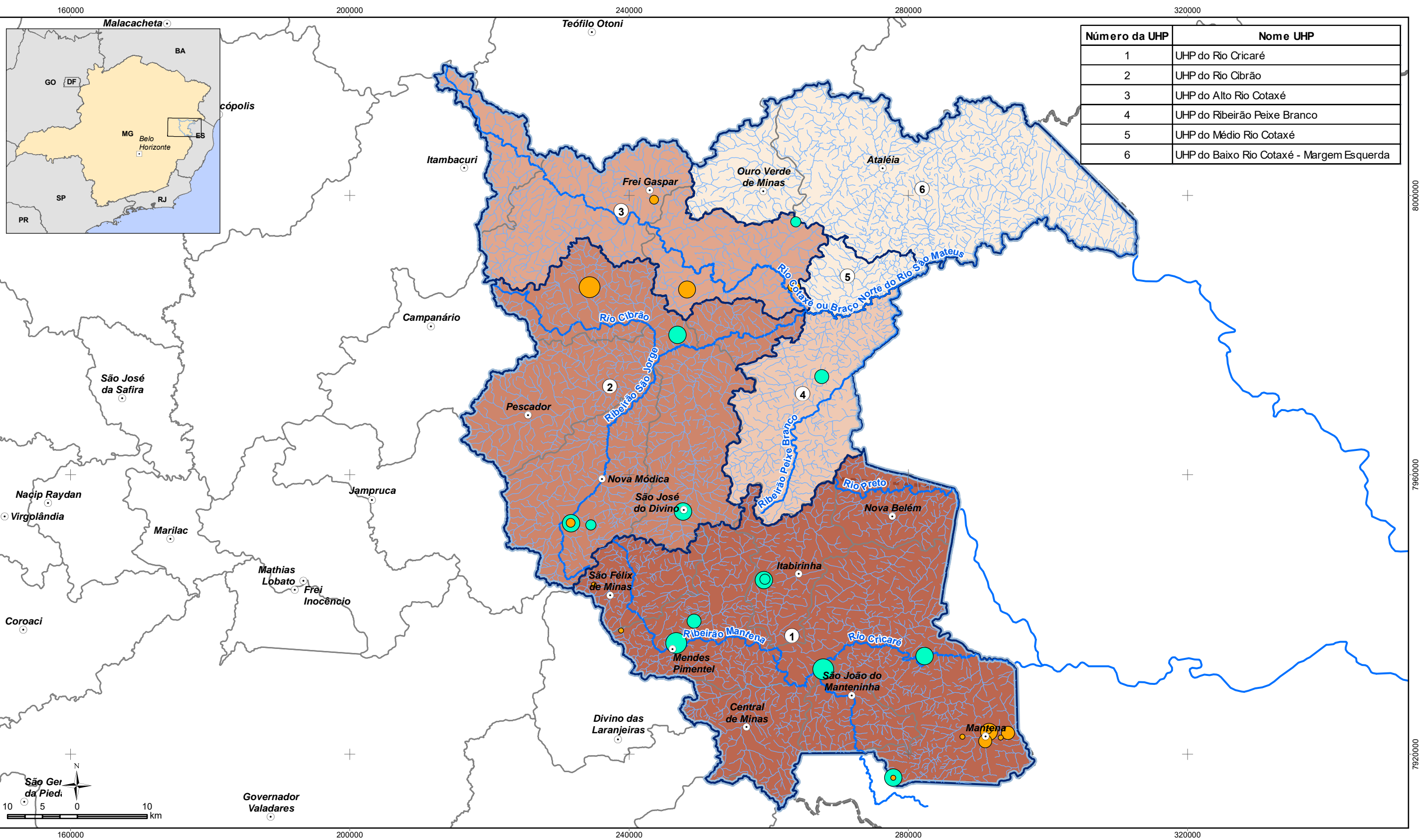
Quadro 6.31 - Vazões pelo setor industrial por UHP retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.

UHP	Vazão (l/s)
UHP-1 - Rio Cricaré	9,07
UHP-2 - Rio Cibrão	0,11
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	0,39
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	0,06
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	0,00
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	0,35
Total	9,98

Fonte: ANA (2017b).

A partir dos valores de IGAM (2018a), verifica-se que a demanda para o setor industrial na bacia é de aproximadamente 10,54 l/s. De forma bastante semelhante, observa-se que pela estimativa de ANA (2017b), a demanda do setor apresenta-se em torno de 9,98 l/s. O Mapa 6.14 apresenta os pontos de captação do setor industrial.







Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

<ul style="list-style-type: none"> ○ Sede Municipal — Rio principal — Hidrografia — Limite UHPs — UPRH Rio São Mateus — Limite Municipal — Limite Estadual 	<p>Vazões para a indústria (L/s)</p> <p>Captações Subterrâneas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,02 - 0,11 ● 0,12 - 0,28 ● 0,29 - 0,40 ● 0,41 - 0,70 ● 0,71 - 1,00 	<p>Captações Superficiais</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,20 - 0,28 ● 0,29 - 0,40 ● 0,41 - 0,70 ● 0,71 - 1,00 	<p>Vazões para o setor industrial por UHP (L/s)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,00 ● 0,01 - 0,40 ● 0,41 - 1,58 ● 1,59 - 2,91 ● 2,92 - 5,64
---	--	---	---

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 6.14 - Pontos de captação de água para indústrias

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Otbacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Captações/Demandas: IGAM, 2018

6.3. AGROPECUÁRIA

A pecuária apresenta-se também como uma atividade muito importante na SM1. Seu estabelecimento deu-se, a exemplo da silvicultura, em áreas anteriormente ocupadas pela floresta ombrófila. É evidente a predominância desta atividade no conjunto da região hidrográfica estudada. No entanto, seu estabelecimento de forma mais empresarial encontra-se instalada, preferencialmente, no domínio das planuras dos terrenos sedimentares dos Tabuleiros Costeiros.

O principal uso do solo na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus é destinado à pecuária, e pequenos núcleos destinados a agricultura, os quais apontam para o plantio de arroz, feijão, milho, cana-de-açúcar, mandioca, café, coco-da-baía, banana e laranja. Além disso, a silvicultura, a pecuária, a produção de carvão vegetal e o laticínio também estão presentes em toda a região da bacia (IGAM, 2011).

A estimativa das demandas hídricas relacionadas ao setor de criação animal, em específico a dessedentação animal foi obtida de forma indireta, tomando como base o número de cabeças do rebanho para cada espécie animal no município e a vazão per capita para cada espécie animal.

Os dados foram baseados em informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) - Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE, 2018b), e Censo Agropecuário (IBGE, 2006).

Realizou-se a espacialização dos rebanhos nas áreas rurais (considerando a definição de área rural e urbana apresentada no setor Censitário de 2010) para todos os municípios. Para os municípios que possuem área externa à bacia, foi considerada apenas a parcela que se encontra dentro da UPGRH SM1, distribuindo-se os rebanhos proporcionalmente à porção da área rural do município localizada na bacia.

O cálculo da estimativa das demandas do setor de criação animal foi realizado com os dados obtidos no SIDRA, nos quadros da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) como é apresentado no Quadro 6.32.



Quadro 6.32 - Número de cabeças por tipo de rebanho, por município.

Município	Tipo de rebanho (cabeças)									
	Bovino	Bubalino	Equino	Suíno Total	Suíno - matrizes de suínos	Caprino	Ovino	Galináceo Total	Galináceo Galinhas	Codorna
Ataléia	117537	8	2946	2491	299	309	407	27058	9019	106
Central de Minas	11142	0	635	560	75	10	26	6200	980	0
Frei Gaspar	28974	94	1663	529	112	80	145	8575	2500	0
Itabirinha	12772	0	564	800	160	163	42	7300	2700	0
Itambacuri	79801	5	3203	1550	310	76	513	34606	11535	32
Mantena	32583	0	1100	3400	520	240	245	17020	6200	0
Mendes Pimentel	20891	0	1350	640	190	125	165	14330	5100	0
Nova Belém	5035	0	190	1140	250	115	30	5800	1450	0
Nova Módica	25683	11	1070	520	125	50	100	6140	1700	0
Ouro Verde de Minas	12108	0	527	433	95	19	24	9991	2998	0
Pescador	18338	0	727	205	45	28	61	4467	1475	0
São Félix de Minas	10936	0	455	530	80	60	30	5430	1900	0
São João do Manteninha	10435	0	508	440	50	82	16	3610	1800	0
São José do Divino	19625	0	1070	630	100	75	180	6500	1900	0
Total	405860	118	16008	13868	2411	1432	1984	157027	51257	138

Fonte: (IBGE, 2018b).



De posse dos dados de número de cabeças por rebanho, foram definidos os coeficientes de demanda per capita a serem utilizados nas estimativas, como apresentado no Quadro 6.33.

Quadro 6.33 - Coeficientes de demanda per capita por espécie.

Rebanho	Bovinos e Bubalinos	Bovino de Leite	Equinos, asininos e muares	Suínos	Ovinos e Caprinos	Aves
Consumo (l/cabeça.dia)	45	62	40	28	6	0,4
Consumo (m ³ /cabeça.dia)	0,045	0,062	0,04	0,028	0,006	0,0004

Fonte: EMBRAPA (2009); EMBRAPA (2013); MMA (2011).

Para o cálculo da demanda, foi utilizada a expressão:

$$Q = n^{\circ} \text{ cabeças} \times \text{coef. demanda}$$

Em que Q é a vazão demandada em l/dia. Assim, para obter o valor da demanda em l/s, dividiu-se o resultado por 86400, que é a quantia de segundos em um dia. Os resultados são mostrados no Quadro 6.34.



Quadro 6.34 - Demandas por espécie, l/s.

Município	Demanda por tipo de rebanho									
	Bovino	Bubalino	Equino	Suíno Total	Suíno -matrizes de suínos	Caprino	Ovino	Galináceo Total	Galináceo Galinhas	Codorna
Ataléia	61,2174	0,0042	1,3639	0,8073	0,0969	0,0214	0,0282	0,1252	0,0418	0,0005
Central de Minas	5,8031	0,0000	0,2940	0,1815	0,0243	0,0007	0,0019	0,0287	0,0045	0,0000
Frei Gaspar	15,0907	0,0490	0,7699	0,1714	0,0363	0,0056	0,0101	0,0397	0,0116	0,0000
Itabirinha	6,6521	0,0000	0,2611	0,2593	0,0519	0,0113	0,0029	0,0338	0,0125	0,0000
Itambacuri	41,5632	0,0027	1,4829	0,5023	0,1005	0,0053	0,0356	0,1602	0,0534	0,0001
Mantena	16,9704	0,0000	0,5093	1,1019	0,1685	0,0167	0,0170	0,0788	0,0287	0,0000
Mendes Pimentel	10,8808	0,0000	0,6250	0,2074	0,0616	0,0087	0,0115	0,0663	0,0236	0,0000
Nova Belém	2,6225	0,0000	0,0880	0,3694	0,0810	0,0080	0,0021	0,0269	0,0067	0,0000
Nova Módica	13,3767	0,0058	0,4954	0,1685	0,0405	0,0035	0,0069	0,0285	0,0079	0,0000
Ouro Verde de Minas	6,3063	0,0000	0,2440	0,1403	0,0308	0,0013	0,0016	0,0463	0,0139	0,0000
Pescador	9,5511	0,0000	0,3366	0,0664	0,0146	0,0020	0,0043	0,0207	0,0068	0,0000
São Félix de Minas	5,6958	0,0000	0,2106	0,1718	0,0259	0,0042	0,0021	0,0251	0,0088	0,0000
São João do Manteninha	5,4350	0,0000	0,2352	0,1426	0,0162	0,0057	0,0012	0,0167	0,0083	0,0000
São José do Divino	10,2214	0,0000	0,4954	0,2042	0,0324	0,0052	0,0125	0,0301	0,0088	0,0000
Total	211,3859	0,0615	7,4111	4,4942	0,7814	0,0994	0,1377	0,7270	0,2373	0,0007

Fonte: EMBRAPA (2009); EMBRAPA (2013); MMA (2011).



Quadro 6.35 - Demandas para dessedentação animal.

Município	Vazão (l/s)
Ataléia	63,71
Central de Minas	6,34
Frei Gaspar	16,18
Itabirinha	7,29
Itambacuri	43,91
Mantena	18,89
Mendes Pimentel	11,89
Nova Belém	3,21
Nova Módica	14,13
Ouro Verde de Minas	6,78
Pescador	10,00
São Félix de Minas	6,14
São João do Manteninha	5,86
São José do Divino	11,01
Total	225,34

Fonte: EMBRAPA (2009); EMBRAPA (2013); MMA (2011).

Quadro 6.36 - Demandas para dessedentação animal por UHP.

UHP	Vazão (l/s)
UHP-1 - Rio Cricaré	59,61
UHP-2 - Rio Cibrão	45,25
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	64,28
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	15,38
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	4,04
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	36,78
Total	225,34

Fonte: EMBRAPA (2009); EMBRAPA (2013); MMA (2011).

Além das estimativas de demandas para dessedentação animal na bacia, verificou-se também os Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a) após ter sido realizado um procedimento de consistência dos dados por meio da exclusão, quando necessária, de processos fora da data de vigência ou com o status de “em análise técnica”, assim como de linhas duplicadas. No caso de haver mais de uma finalidade para um mesmo processo, dividiu-se a vazão proporcionalmente ao número de finalidades.

Pelo Cadastro de Usuários, pode-se observar 403 processos referentes à dessedentação animal, totalizando em uma vazão de 205,16 l/s para mananciais superficiais. Para subterrâneos, constatou-se 184 processos e uma vazão de 23,85 l/s. Por sua vez, no Cadastro de Outorgas não foram constados processos referentes a tal uso.

No Quadro 6.37 e Quadro 6.38, encontram-se os dados de vazão totais retirados do Cadastro de Usuários. Para conferir cada um dos pontos de captação (município, tipo de captação, nome do manancial, coordenadas e vazão captada) deve-se consultar o APÊNDICE 3.



Quadro 6.37 - Vazões para dessedentação animal por município retirados dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.

Município	Vazão (l/s)
Ataléia	28,88
Central de Minas	14,41
Frei Gaspar	13,16
Itabirinha	1,37
Itambacuri	4,54
Mantena	69,92
Mendes Pimentel	19,45
Nova Belém	22,82
Nova Módica	2,39
Ouro Verde de Minas	11,54
Pescador	3,33
São Félix de Minas	7,30
São João do Manteninha	18,26
São José do Divino	11,64
Total	229,02

Fonte: IGAM (2018a).

Quadro 6.38 - Vazões para dessedentação animal por UHP retirados dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.

UHP	Vazão (l/s)
UHP-1 - Rio Cricaré	153,39
UHP-2 - Rio Cibrão	20,99
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	22,37
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	5,04
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	1,25
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	25,97
Total	229,02

Fonte: IGAM (2018a).

A seguir, no Quadro 6.39 e Quadro 6.40, apresenta-se os valores de demanda para a dessedentação animal de acordo com o Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (ANA, 2017b).



Quadro 6.39 - Vazões para dessedentação animal por município retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.

Município	Vazão (l/s)
Ataléia	101,54
Central de Minas	15,78
Frei Gaspar	28,04
Itabirinha	12,69
Itambacuri	4,16
Mantena	34,43
Mendes Pimentel	24,32
Nova Belém	7,44
Nova Módica	27,27
Ouro Verde de Minas	12,61
Pescador	17,99
São Félix de Minas	12,32
São João do Manteninha	10,86
São José do Divino	18,83
Total	328,28

Fonte: ANA (2017b).

Quadro 6.40 - Vazões para dessedentação animal por UHP retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.

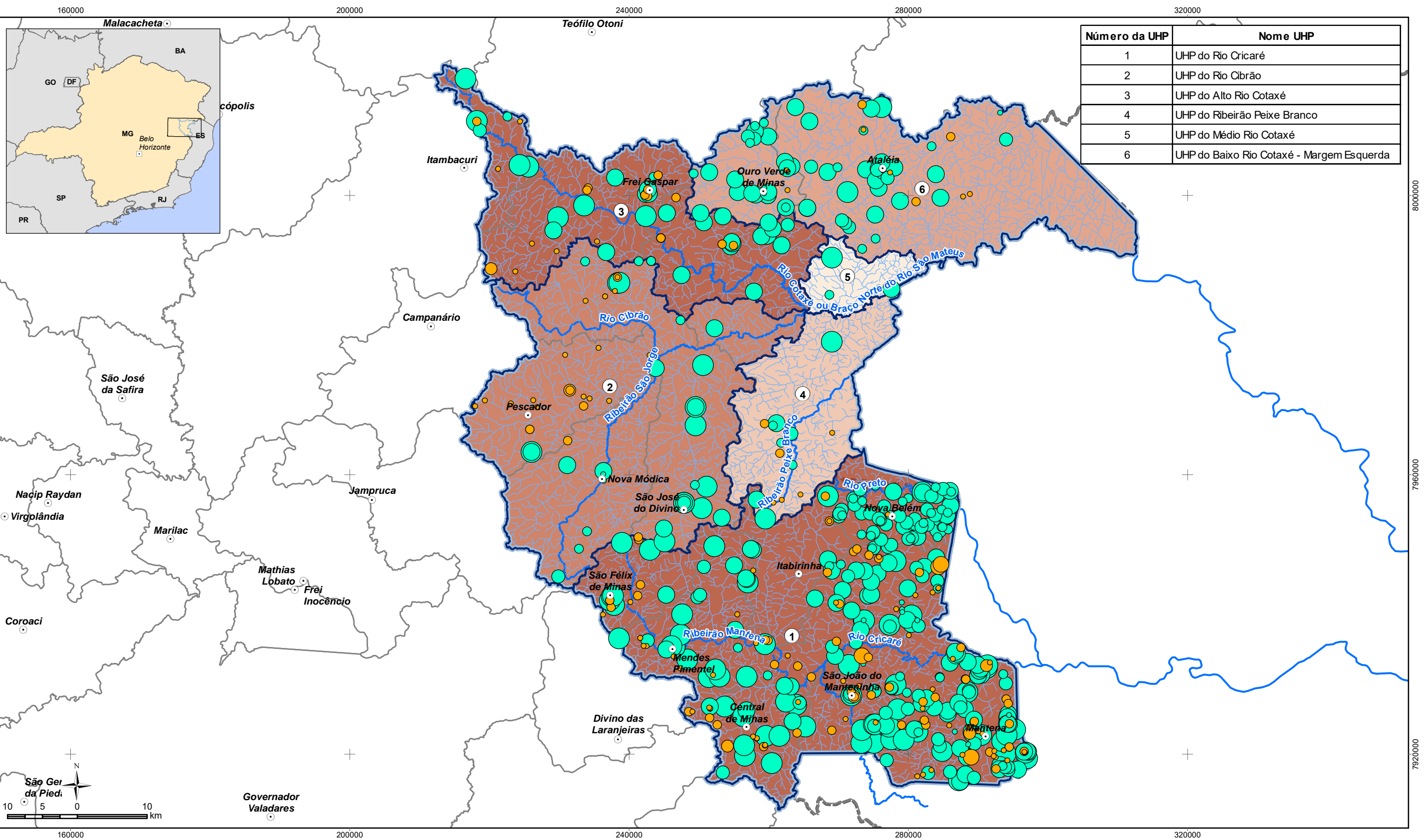
UHP	Vazão (l/s)
UHP-1 - Rio Cricaré	117,84
UHP-2 - Rio Cibrão	82,71
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	34,13
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	25,85
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	6,53
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	61,22
Total	328,28

Fonte: ANA (2017b).

Conforme os valores estimados por meio de IBGE (2018b) e outras fontes, para dessedentação animal, pode-se notar uma vazão de 225,34 l/s para tal setor. De maneira semelhante, observa-se que por IGAM (2018a), a demanda do setor apresenta-se aproximadamente de 229,02 l/s e que pela estimativa de ANA (2017b), a demanda do setor encontra-se em torno de 328,28 l/s.

O Mapa 6.15 apresenta os valores de vazão demandados para dessedentação animal, por UHP.






Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda


LEGENDA

<ul style="list-style-type: none"> ○ Sede Municipal — Rio principal — Hidrografia — Limite UHPs — UPRH Rio São Mateus — Limite Municipal — Limite Estadual 	<p>Vazões para dessedentação animal (L/s)</p> <p>Captações Subterrâneas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,00 - 0,11 ● 0,12 - 0,28 ● 0,29 - 0,40 ● 0,41 - 0,70 	<p>Captações Superficiais</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,00 - 0,11 ● 0,12 - 0,28 ● 0,29 - 0,40 ● 0,41 - 0,70 ● 0,71 - 1,00 	<p>Vazões para dessedentação animal por UHP (L/s)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 4,04 ● 4,05 - 15,38 ● 15,39 - 36,78 ● 36,79 - 45,25 ● 45,26 - 64,28
---	--	--	--



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM

Datum SIRGAS2000

Zona 24S

Escala: 1:540.000

Mapa 6.15 - Demanda de dessedentação animal na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, por UHP

Fonte de dados:

- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Otopacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Demanda Dessed. Animal: IBGE - SIDRA, 2017 e IBGE - Censo Agropecuário, 2006

6.4. IRRIGAÇÃO

Para realizar a estimativa das demandas para a agricultura irrigada na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, foram utilizadas informações dos seguintes estudos:

- Censo Agropecuário 2006
- Produção Agrícola Municipal (PAM) 2006 e 2017 (IBGE)
- Atlas de Irrigação - Uso da Água na Agricultura Irrigada (ANA, 2017a)

O Censo Agropecuário realiza um levantamento completo em todo o território brasileiro, e inclui informações de tipo de cultura e método de irrigação por município, caso o plantio seja irrigado, discriminando a agricultura irrigada por tipo de tecnologia de irrigação utilizada, tais como: inundação, sulcos, aspersão (pivô central), aspersão (outros métodos) e gotejamento. Já a Produção Agrícola Municipal abrange apenas o tipo de cultivo e a área total plantada por município, não discriminando a presença ou ausência de irrigação e o método utilizado para tal, porém é um dado mais atualizado tendo em vista que o levantamento destes dados é realizado anualmente. O Atlas de Irrigação fornece a área irrigada total por município e por tipo de culturas e sistemas (arroz inundado, cana-de açúcar, demais culturas em pivôs centrais, demais culturas e sistemas), com dados do ano de 2015.

Os municípios que possuem parte de sua área fora dos limites da bacia utilizaram-se como metodologia uma ponderação entre os percentuais de área do município que se encontra dentro e fora da Bacia do Rio São Mateus, e aplicada ao respectivo território para obtenção das informações. Cabe salientar que para esta metodologia foi considerada a hipótese de que a área irrigada está uniformemente distribuída por toda extensão do município, simplificação que se justifica devido à ausência de um levantamento sistemático que represente espacialmente as áreas irrigadas para todo o Brasil.

Os dados de área plantada e área irrigada, considerando distribuição uniforme e apenas as áreas localizadas dentro da SM1, estão dispostos Quadro 6.41.



Quadro 6.41 - Área plantada e área irrigada por município da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

Município	Percentual do município dentro da SM1 (%)	Área Plantada (ha)		Área Irrigada (ha)	
		2006	2017	2006	2017
Ataléia	100	1.087	299	143	105
Central de Minas	100	370	91	61	52
Frei Gaspar	100	1063	200	91	110
Itabirinha	100	2.012	177	45	39
Itambacuri	8,65	332,18	67,21	14,62	15,92
Mantena	100	7.552	1.606	234	260
Mendes Pimentel	100	1.094	129	58	28
Nova Belém	100	6.991	1.447	17	22
Nova Módica	100	470	27	20	22
Ouro Verde de Minas	100	1.573	213	55	50
Pescador	100	988	31	X ¹	0
São Félix de Minas	100	492	168	14	16
São João do Manteninha	100	1.308	114	0	33
São José do Divino	100	402	76	97	120
Total		25.734,18	4.645,21	849,62	872,91

Fonte: IBGE (2006), IBGE (2017d), ANA (2017a).

Nota: ¹ Os dados das Unidades Territoriais com menos de 3 (três) informantes estão desidentificados com o caractere X.

Diante destas informações é possível verificar que há uma redução de aproximadamente 80% da área total plantada na região quando comparados os dados dos anos de 2006 e 2017. Com relação à área irrigada, percebe-se um aumento pouco significativo comparando os anos de 2006 e 2017. A seguir, no Quadro 6.42, encontram-se as informações de áreas irrigadas nas UHPs.

Quadro 6.42 - Área irrigada por UHP da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

UHP	Área Irrigada (ha)
UHP-1 - Rio Cricaré	450
UHP-2 - Rio Cibrão	192,39
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	99,08
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	25,34
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	6,65
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	99,43
Total	872,91

Fonte: IBGE (2006), IBGE (2017d), ANA (2017a).

Nota: ¹ Os dados das Unidades Territoriais com menos de 3 (três) informantes estão desidentificados com o caractere X.

As estimativas das demandas hídricas para a agricultura irrigada na região, foram calculadas a partir da metodologia descrita no estudo denominado Desenvolvimento de Matriz de Coeficientes Técnicos para Recursos Hídricos no Brasil - Produto 6: Relatório Final dos Coeficientes Técnicos de Recursos Hídricos das Atividades Industrial e Agricultura Irrigada (MMA, 2011).

O estudo apresenta diversas metodologias de cálculo para a estimativa das quantidades, fornecendo valores e coeficientes técnicos para o cálculo das demandas de irrigação nas diferentes Unidades da Federação. No presente trabalho será utilizado o Memorial Descritivo da Estimativa de Demanda de Irrigação Contida no Documento "Plano Nacional de Recursos Hídricos - Documento Base de Referência, Minuta" NOTA TÉCNICA ANA 007/SPR/2003 - (ANA, 2003 apud



MMA, 2011), por se tratar de uma metodologia bem conceituada e que discretiza os meses mais e menos críticos com relação a demanda de irrigação, baseado nos tipos de cultura típicos de cada região e a sazonalidade das demandas de acordo com o ciclo dessas culturas.

O documento fornece o coeficiente de vazão específica, representando a demanda específica de captação para a irrigação de Minas Gerais, discriminadas em demanda captada específica média anual, demanda captada específica do mês mais crítico e demanda captada específica do mês menos crítico. Os coeficientes são apresentados no Quadro 6.43.

Quadro 6.43 - Coeficientes técnicos de demanda específica de irrigação.

Demanda	Coeficiente (l/s.ha)
Demanda captada específica média anual	0,30
Demanda captada específica (mês mais crítico)	0,76
Demanda captada específica (mês menos crítico)	0,15

Fonte: Adaptado de MMA (2011).

De posse dos dados de área irrigada e dos coeficientes de demanda específica é possível estimar a demanda de agricultura irrigada para os municípios pertencentes à SM1. Os resultados estão apresentados no Quadro 6.44.

Quadro 6.44 - Demanda da agricultura irrigada por município.

Município	Demanda captada específica média anual (l/s)	Demanda captada específica do mês mais crítico (l/s)	Demanda captada específica do mês menos crítico (l/s)
Ataléia	31,50	79,80	15,75
Central de Minas	15,60	39,52	7,80
Frei Gaspar	33,00	83,60	16,50
Itabirinha	11,70	29,64	5,85
Itambacuri	4,78	12,10	2,39
Mantena	78,00	197,60	39,00
Mendes Pimentel	8,40	21,28	4,20
Nova Belém	6,60	16,72	3,30
Nova Módica	6,60	16,72	3,30
Ouro Verde de Minas	15,00	38,00	7,50
Pescador	0,00	0,00	0,00
São Félix de Minas	4,80	12,16	2,40
São João do Manteninha	9,90	25,08	4,95
São José do Divino	36,00	91,20	18,00
Total	261,88	663,42	130,94

Fonte: Elaboração própria.



Quadro 6.45 - Demanda da agricultura irrigada por UHP do Rio São Mateus.

UHP	Demanda captada específica média anual (l/s)	Demanda captada específica do mês mais crítico (l/s)	Demanda captada específica do mês menos crítico (l/s)
UHP-1 - Rio Cricaré	135	342	67,50
UHP-2 - Rio Cibrão	57,72	146,22	28,86
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	29,73	75,31	14,86
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	7,60	19,26	3,80
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	2,00	5,06	1,00
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	29,83	75,57	14,92
Total	261,88	663,42	130,94

Fonte: Elaboração própria.

Além das estimativas de demandas para irrigação na bacia, verificou-se também os Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a) após ter sido realizado um procedimento de consistência dos dados por meio da exclusão, quando necessária, de processos fora da data de vigência ou com o status de “em análise técnica”, assim como de linhas duplicadas. No caso de haver mais de uma finalidade para um mesmo processo, dividiu-se a vazão proporcionalmente ao número de finalidades.

Por esse cadastro, pode-se observar 562 processos referentes à irrigação, totalizando em uma vazão de 316,2 l/s para mananciais superficiais. Para subterrâneos, constatou-se 168 processos e uma vazão de 34,19 l/s. Por sua vez, no Cadastro de Outorgas, não foram observados processos relativos à tal uso. No Quadro 6.46 e Quadro 6.47, encontram-se os dados de vazão totais retirados do Cadastro de Usuários para irrigação.

Para consultar cada um dos pontos de captação (município, tipo de captação, nome do manancial, coordenadas e vazão captada) deve-se consultar o APÊNDICE 3.



Quadro 6.46 - Vazões para irrigação por município retirados dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.

Município	Vazão (l/s)
Ataléia	26,41
Central de Minas	16,33
Frei Gaspar	6,85
Itabirinha	1,00
Itambacuri	2,22
Mantena	176,46
Mendes Pimentel	7,51
Nova Belém	61,00
Nova Módica	1,92
Ouro Verde de Minas	21,81
Pescador	0,42
São Félix de Minas	4,17
São João do Manteninha	20,68
São José do Divino	3,60
Total	350,41

Fonte: IGAM (2018a).

Quadro 6.47 - Vazões para irrigação por UHP retirados dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.

UHP	Vazão (l/s)
UHP-1 - Rio Cricaré	286,75
UHP-2 - Rio Cibrão	8,49
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	16,39
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	9,01
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	29,76
Total	350,41

Fonte: IGAM (2018a).

Analisou-se, ainda, o Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (ANA, 2017b), conforme apresentado a seguir no Quadro 6.48 e Quadro 6.49.



Quadro 6.48 - Vazões para irrigação por municípios retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.

Município	Vazão (l/s)
Ataléia	14,12
Central de Minas	7,17
Frei Gaspar	26,31
Itabirinha	1,48
Itambacuri	5,24
Mantena	56,37
Mendes Pimentel	3,98
Nova Belém	25,29
Nova Módica	5,62
Ouro Verde de Minas	4,13
Pescador	0,56
São Félix de Minas	2,11
São João do Manteninha	3,33
São José do Divino	24,83
Total	180,52

Fonte: ANA (2017b).

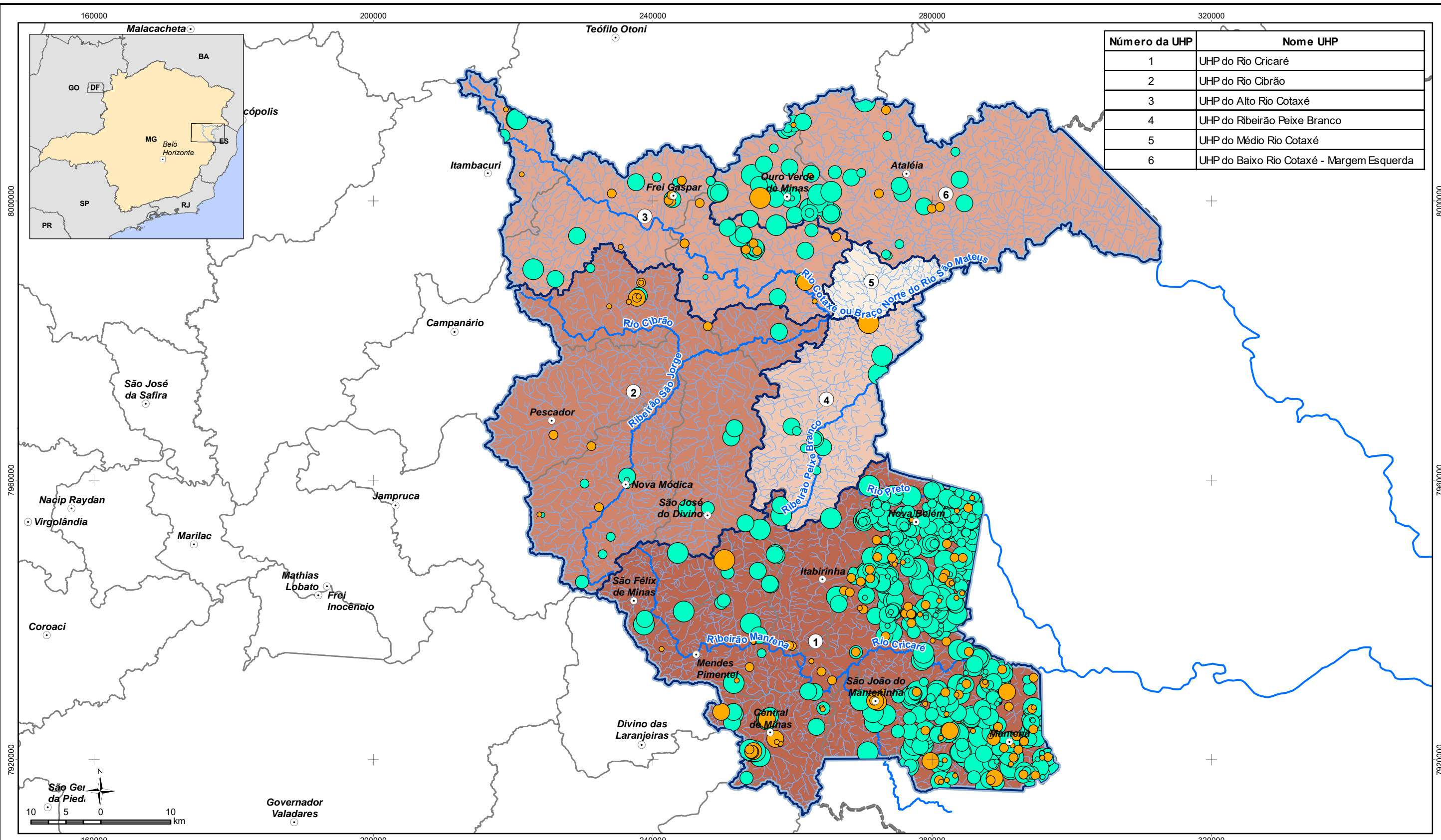
Quadro 6.49 - Vazões para irrigação por UHP retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.

UHP	Vazão (L/s)
UHP-1 - Rio Cricaré	99,72
UHP-2 - Rio Cibrão	45,90
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	23,88
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	2,01
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	0,56
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	8,46
Total	180,52

Fonte: ANA (2017b).

De acordo com a estimativa realizada por meio do Censo Agropecuário (2006), Produção Agrícola Municipal (PAM) 2006 e 2017 (IBGE) e Atlas de Irrigação - Uso da Água na Agricultura Irrigada (ANA, 2017a), a vazão média demandada para a irrigação é de 261,88 L/s. Por outro lado, conforme IGAM (2018a), a vazão demandada pelo setor é de 350,41 L/s e, por ANA (2017b) é de 180,52 L/s. O Mapa 6.16 apresenta as vazões demandadas para irrigação, por UHP.





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
 - Rio principal
 - Hidrografia
 - Limite UHPs
 - UPRH Rio São Mateus
 - Limite Municipal
 - Limite Estadual
- | | | |
|--|--|--|
| <p>Vazões para a irrigação (L/s)</p> <p>Captações Subterrâneas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,00 - 0,11 ● 0,12 - 0,28 ● 0,29 - 0,40 ● 0,41 - 0,70 ● 0,71 - 2,78 | <p>Captações Superficiais</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,00 - 0,11 ● 0,12 - 0,28 ● 0,29 - 0,40 ● 0,41 - 0,70 ● 0,71 - 2,78 | <p>Vazões para irrigação por UHP (L/s)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2,00 ● 2,01 - 7,60 ● 7,61 - 29,83 ● 29,84 - 57,72 ● 57,73 - 135,00 |
|--|--|--|

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

<p>Sistema de Coordenadas UTM</p> <p>Datum SIRGAS2000 Zona 24S Escala: 1:540.000</p>	<p>Mapa 6.16 - Vazões demandadas para irrigação, por UHP</p>	<p>Fonte de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sede municipal: IBGE, 2015 - Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015 - Hidrografia: IGAM, 2010 - Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Otabacias - IGAM, 2010 - Limite das UHPs: Profill, 2018 - Demanda da irrigação: Cadastro de usuários IGAM, 2016
---	---	---

6.5. GERAÇÃO DE ENERGIA

Para geração de energia, há um registro cadastrado na base de dados do IGAM para Geração de energia na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, localizado no município de Mantena (MG).

Quadro 6.50 - Vazões Demandadas pelo Setor Geração de Energia – Uso Insignificante.

Município	nº de processos	Tipo de processo	Nome do corpo hídrico	Vazão (l/s)
Mantena	1	Cadastro Superficial	ni	1,00
Total	1			1,00

Fonte: IGAM (2018a).
ni: não informado

6.6. MINERAÇÃO

A produção de pedras ornamentais, como granito por exemplo, determina a produção mineral e garimpo como um grande destaque, principalmente próximo à cidade de Mantena, a mais populosa da bacia. A bacia possui um relevo bastante acidentado, no estado de Minas Gerais, perto da cidade de Mantena (Maciço Montanhoso de Mantena), o qual favorece o uso relativo às atividades de mineração e garimpo.

Para caracterização das demandas da mineração na bacia hidrográfica do São Mateus, analisou-se o Cadastro de uso insignificante do IGAM (2018a) após ter sido realizado um procedimento de consistência dos dados por meio da exclusão, quando necessária, de processos fora da data de vigência ou com o status de “em análise técnica”, assim como de linhas duplicadas. Destaca-se que, no caso de haver mais de uma finalidade para um mesmo processo, dividiu-se a vazão proporcionalmente ao número de finalidades. Feita a verificação, foi possível constatar a existência de nove processos registrados e não outorgados, totalizando em uma vazão de 4,72 l/s para mananciais superficiais. Para os subterrâneos, verificou-se três processos registrados e uma vazão total de 0,87 l/s.

Foi verificado também o Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a), e, posteriormente à consolidação dos dados, não foram constatados processos registrados para tal finalidade.

No Quadro 6.51 e Quadro 6.52, encontram-se os dados de vazão totais retirados do Cadastro de Usuários para o setor de mineração.

Para consultar cada um dos pontos de captação (município, tipo de captação, nome do manancial, coordenadas e vazão captada) deve-se consultar o APÊNDICE 3.



Quadro 6.51 - Vazões pela mineração por município retirados dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.

Município	Vazão (l/s)
Ataléia	0,347
Frei Gaspar	0,50
Itabirinha	0,79
Mantena	3,28
Mendes Pimentel	0,33
Nova Belém	0,35
Total	5,60

Fonte: IGAM (2018a).

Quadro 6.52 - Vazões pela mineração por UHP retirados dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.

UHP	Vazão (l/s)
UHP-1 - Rio Cricaré	4,75
UHP-2 - Rio Cibrão	0,50
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	0,35
Total	5,60

Fonte: IGAM (2018a).

Além disso, verificou-se o Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (ANA, 2017b), conforme apresentado a seguir no Quadro 6.53 e Quadro 6.54.

Quadro 6.53 - Vazões para irrigação por município retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.

Município	Vazão (l/s)
Ataléia	0,60
Central de Minas	0,00
Frei Gaspar	0,00
Itabirinha	0,10
Itambacuri	0,00
Mantena	1,38
Mendes Pimentel	0,00
Nova Belém	0,63
Nova Módica	0,18
Ouro Verde de Minas	0,00
Pescador	0,00
São Félix de Minas	0,00
São João do Manteninha	0,00
São José do Divino	0,00
Total	2,89

Fonte: ANA (2017b).



Quadro 6.54 - Vazões para irrigação por UHP retirados do Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil.

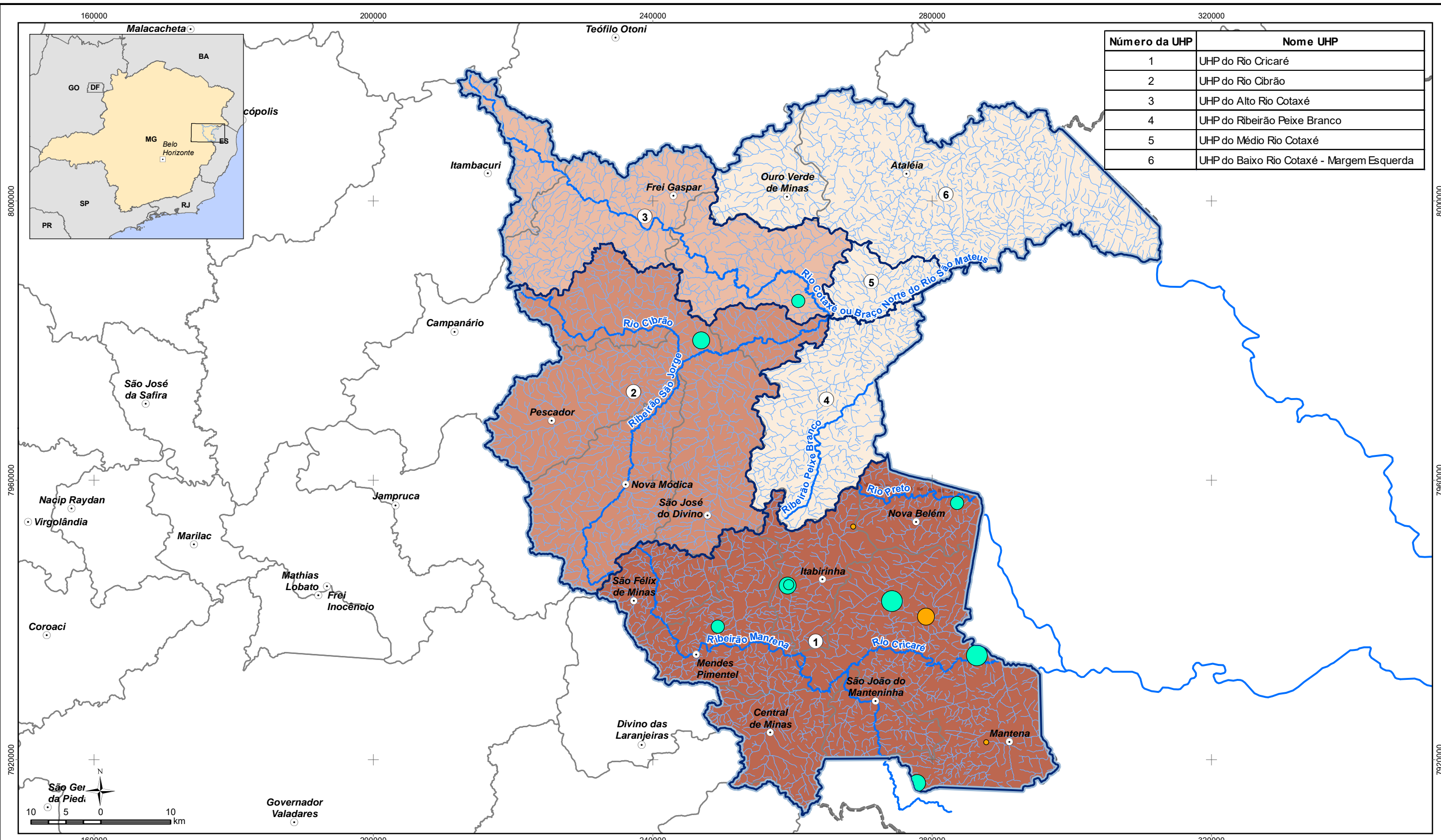
UHP	Vazão (l/s)
UHP-1 - Rio Cricaré	2,10
UHP-2 - Rio Cibrão	0,22
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	0,00
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	0,45
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	0,00
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	0,13
Total	2,89

Fonte: ANA (2017b).

Por meio de IGAM (2018a), pode-se constatar um valor de demanda para o setor de mineração de 5,60 l/s, ao passo que, por ANA (2017b), observa-se uma vazão relativamente próxima de 2,89 l/s.

O APÊNDICE 3 apresenta os pontos de captação para mineração na bacia. O Mapa 6.17 apresenta os pontos de captação para a mineração na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
 - Rio principal
 - Hidrografia
 - Limite UHPs
 - UPRH Rio São Mateus
 - Limite Municipal
 - Limite Estadual
- | | | |
|---|---|---|
| <p>Vazões para a mineração (L/s)</p> <p>Captações Subterrâneas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,09 - 0,11 ● 0,12 - 0,67 | <p>Captações Superficiais</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,20 - 0,28 ● 0,29 - 0,40 ● 0,41 - 0,70 ● 0,71 - 1,00 | <p>Vazões para a mineração por UHP (L/s)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,00 ● 0,01 - 0,35 ● 0,36 - 0,50 ● 0,51 - 4,75 |
|---|---|---|

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

<p>Sistema de Coordenadas UTM</p> <p>Datum SIRGAS2000 Zona 24S Escala: 1:540.000</p>	<p>Mapa 6.17 - Pontos de captação de água para mineração</p>	<p>Fonte de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sede municipal: IBGE, 2015 - Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015 - Hidrografia: IGAM, 2010 - Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Otbacias - IGAM, 2010 - Limite das UHPs: Profill, 2018 - Demanda para mineração: IGAM, 2018
---	---	--

6.7. PESCA E AQUICULTURA

A piscicultura vem se consolidando uma importante atividade econômica na agropecuária de Minas Gerais. O estado ocupa o sexto lugar no ranking nacional dos maiores criadores de peixes do país (EMATER, 2016). Em 2016, a produção de peixes em Minas Gerais foi de 32,8 mil toneladas. A tilápia é considerada a espécie mais cultivada no Estado, com 94% do total de peixes produzidos. A Emater-MG estima que existem cerca de 4,6 mil piscicultores no estado, a maioria formada por agricultores familiares.

Para caracterização das demandas de pesca e aquicultura, foram verificados os Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a). após ter sido feito um procedimento de consistência dos dados por meio da exclusão, quando necessária, de processos fora da data de vigência ou com o status de “em análise técnica”, assim como de linhas duplicadas. Destaca-se que, no caso de haver mais de uma finalidade para um mesmo processo, dividiu-se a vazão proporcionalmente ao número de finalidades. Realizada a verificação, percebeu-se a existência de 22 processos registrados e não outorgados, totalizando em uma vazão de 47,61 l/s para mananciais superficiais. Para os subterrâneos, constataram-se 22 processos registrados e uma vazão total de 2,95 l/s. Não foram observadas vazões outorgadas relacionadas ao uso em mananciais superficiais, nem para os subterrâneos.

No Quadro 6.55 e Quadro 6.56, encontram-se os dados de vazão totais retirados do Cadastro de Usuários para o setor da pesca e aquicultura. O Mapa 6.18 apresenta a localização das demandas para aquicultura, assim como os volumes captados

Para consultar cada um dos pontos de captação (município, tipo de captação, nome do manancial, coordenadas e vazão captada) deve-se consultar o APÊNDICE 3.

Quadro 6.55 - Vazões pela pesca e aquicultura por município.

Município	Vazão (l/s)
Ataléia	2,69
Central de Minas	1,00
Frei Gaspar	0,13
Mantena	21,51
Mendes Pimentel	1,28
Nova Belém	20,24
Ouro Verde de Minas	3,10
São Félix de Minas	0,27
São João do Manteninha	0,33
Total	50,57

Fonte: IGAM (2018a).

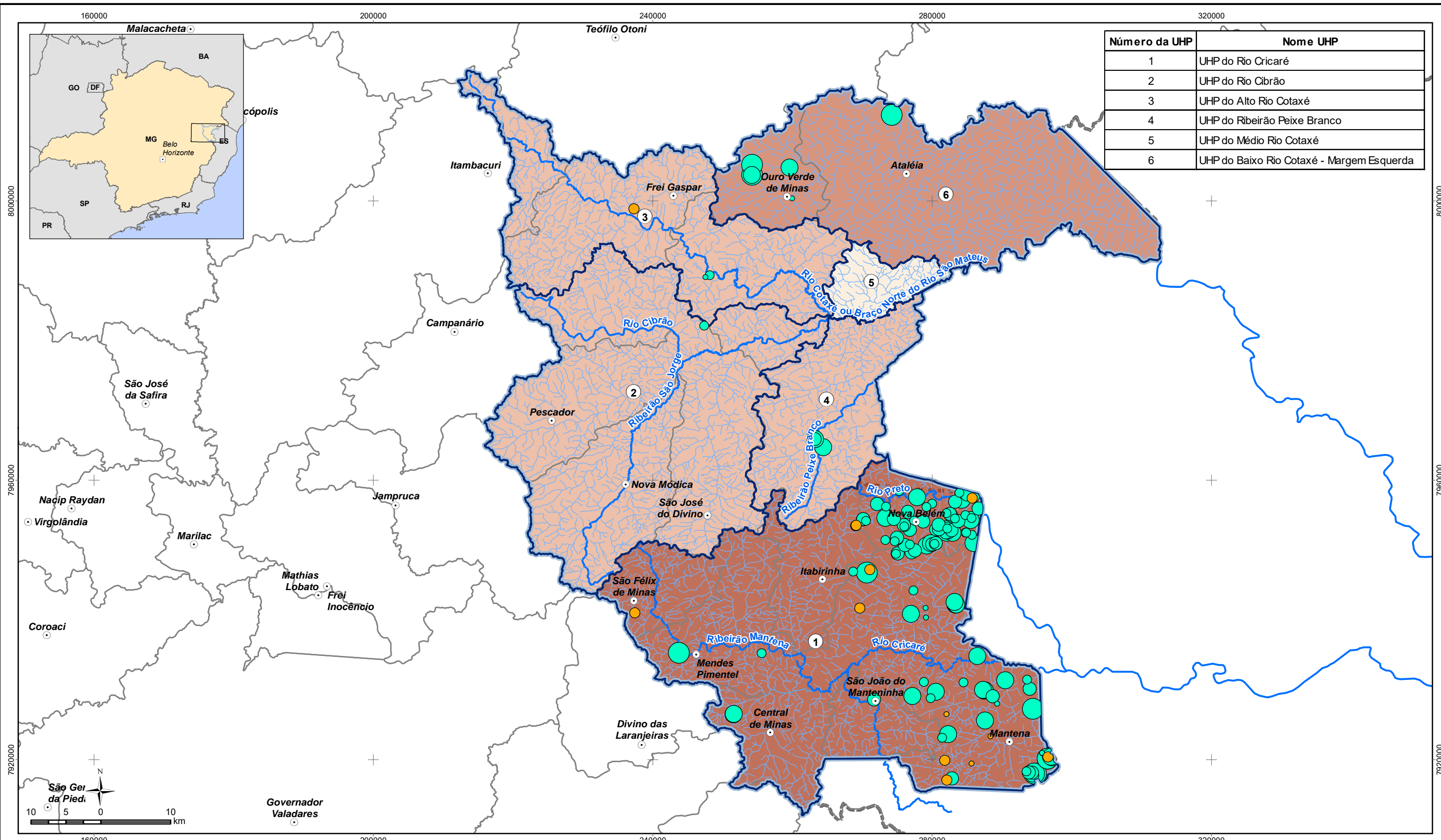


Quadro 6.56 - Vazões pela pesca e aquicultura por UHP.

UHP	Vazão (l/s)
UHP-1 - Rio Cricaré	44,64
UHP-2 - Rio Cibrão	0,16
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	0,43
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	1,33
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	4,00
Total	50,57

Fonte: IGAM (2018a).





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
 - Rio principal
 - Hidrografia
 - Limite UHPs
 - UPRH Rio São Mateus
 - Limite Municipal
 - Limite Estadual
- | | |
|--|---|
| <p>Vazões para a aquicultura (L/s)</p> <p>Captações Subterrâneas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,09 - 0,11 ● 0,12 - 0,28 <p>Captações Superficiais</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,03 - 0,11 | <p>Vazões para a aquicultura por UHP (L/s)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,12 - 0,28 ● 0,29 - 0,40 ● 0,41 - 0,70 ● 0,71 - 1,00 <p>Vazões</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0,00 ● 1,5 ● 4,0 ● 44,65 |
|--|---|



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 6.18 - Demandas do setor de pesca e aquicultura na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus e a localização dos pontos de captação de água

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Otbacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Demandas para aquicultura: IGAM, 2018

6.8. TURISMO E RECREAÇÃO

O Estado de Minas Gerais apresenta um elevado potencial turístico devido às suas belas paisagens naturais, da mata Atlântica ao Cerrado, com grande diversidade de fauna e flora na região. Dentre as principais atividades, destaca-se o turismo rural, apreciação de parques, turismo náutico, cachoeiras e grutas.

Quadro 6.57 - Principais atrativos turísticos na região.

Município	Atrativos
Itabirinha	Conjunto paisagístico Sete Salões e Pedra da Boneca.
Itambacuri	Ipé Country Club, Parque de Exposição, a Cachoeira do Cívico, os Morros do Cruzeiro e do Inhancojec, o Mercado Municipal e o Museu Histórico Regional Frei Agostinho.
Nova Belém	O município realiza a “Festa do Café de Nova Belém”, e possui como belezas naturais a cachoeira do Dorvil, Pedra Baiana e cachoeira do Roldão.
São Félix de Minas	Igreja matriz de São Félix, cachoeira Lajinha, cachoeira do Eliene, Pedra do Cruzeiro, Pedra Montenegro.
São José do Divino	Cachoeira Malboro, conjunto paisagístico da Pedra Riscada (considerado o maior paredão de pedra das Américas).

Fonte: Adaptado de Governo do Estado de Minas Gerais (2019).

6.9. CAMPANHA “ÁGUA: FAÇA USO LEGAL”

O IGAM lançou no ano de 2007 a Campanha de Regularização do Uso dos Recursos Hídricos em Minas Gerais “Água: faça o uso legal”. A campanha possui como objetivo promover a regularização dos usuários atuando de forma preventiva, além de incentivar o uso racional e evitar o desperdício, a partir de proposições de políticas de gestão da água, de forma a levantar dados sobre a utilização dos recursos hídricos no Estado.

Para conhecer os usos e garantir aos usuários a regularidade temporária, foi instituído no âmbito da Campanha o Registro de Uso da Água como instrumento de regularização temporária, por meio da Portaria Igam nº 30/2007 (IGAM, 2019).

A Campanha foi iniciada em 2007 e sua primeira etapa consistiu na divulgação e realização do Registro de Uso da Água em Minas Gerais, instrumento de regularização temporária que foi implementado pelo Igam até 31 de julho de 2009. A partir de então, os usuários registrados passaram a ser convocados pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas para a regularização formal, por meio da concessão da outorga ou certificado de uso insignificante.

Para caracterização das demandas da Campanha foram utilizados os Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a). Do cadastro foram



obtidas informações como município, água subterrânea ou superficial, finalidade de uso e vazão declarada.

Cabe salientar que os cadastros de usuários da Campanha são aqueles que utilizam fontes próprias de água para seu abastecimento, portanto os que utilizam da rede pública para seu abastecimento não foram consideradas neste item.

Quadro 6.58 - Vazões declaradas na campanha.

Município	Nº de registros	Tipo de água	Vazão declarada (l/s)	Nº de nascentes
Ataléia	38	Superficial	0,33	155
	79	Subterrânea	0,59	267
Central de Minas	47	Superficial	0,17	20
	54	Subterrânea	0,13	46
Frei Gaspar	66	Superficial	0,80	111
	309	Subterrânea	3,24	555
Itabirinha	9	Superficial	0,21	9
	29	Subterrânea	0,10	48
Itambacuri	101	Superficial	1,85	149
	428	Subterrânea	5,96	655
Mantena	18	Superficial	0,06	29
	11	Subterrânea	0,16	11
Mendes Pimentel	4	Superficial	0,06	3
	39	Subterrânea	0,91	93
Nova Belém	2	Superficial	0,003	0
	4	Subterrânea	0,004	0
Nova Módica	31	Superficial	0,54	52
	76	Subterrânea	1,55	167
Ouro Verde de Minas	33	Superficial	0,20	45
	226	Subterrânea	2,18	235
Pescador	11	Superficial	0,25	11
	100	Subterrânea	2,14	116
São Félix de Minas	2	Superficial	0,02	2
	3	Subterrânea	0,10	3
São João do Manteninha	ni	Superficial	ni	ni
	1	Subterrânea	0,00006	1
São José do Divino	ni	Superficial	ni	ni
	1	Subterrânea	0,4	1
Total	1.722		21,95	2.784

Fonte: IGAM (2018a).
Nota: ni - não informado.

6.10. PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

A identificação, criação e implantação de áreas protegidas é uma das atribuições do Instituto Estadual de Florestas. Atualmente existem em Minas Gerais, dez categorias de unidades de conservação e áreas protegidas.



A Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) define unidade de conservação como “o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.”

O SNUC define duas categorias de unidades de conservação: de Proteção Integral e de Uso Sustentável. As Unidades de Proteção Integral têm como objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais. Em Minas, podem ser encontradas as seguintes categorias de unidades de conservação de proteção integral:

- Estação Ecológica
- Reserva Biológica
- Parque Estadual
- Monumento Natural
- Refúgio de Vida Silvestre

As Unidades de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais. Em Minas, podem ser encontradas as seguintes categorias de unidades de conservação de uso sustentável:

- Área de Proteção Ambiental
- Florestas Estaduais
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável
- Reservas Particulares do Patrimônio Natural

Não somente na UPGRH São Mateus, mas um contingente populacional enorme depende da conservação dos remanescentes de Mata Atlântica para a garantia do abastecimento de água, a regulação do clima, a fertilidade do solo, entre outros serviços ambientais. O que desfaz o equilíbrio da biodiversidade é justamente a ação humana e a pressão da sua ocupação juntamente com os impactos de suas atividades. Pela extensão que ocupa do território brasileiro, a Mata Atlântica apresenta um conjunto de ecossistemas com processos ecológicos interligados.

Sendo assim, proteger a Mata Atlântica também é proteger os processos hidrológicos responsáveis pela quantidade e qualidade da água potável para a população, e para os mais diversos setores da economia nacional como a agricultura, a pesca, a indústria, o turismo e a geração de energia.



6.11. SÍNTESE DAS DEMANDAS HÍDRICAS

No presente item, serão apresentados os valores das demandas referente às águas superficiais e subterrâneas para os diferentes setores usuários de água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus estimados ou retirados de diferentes fontes:

- Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a);
- Estimativas por diferentes metodologias;
- Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil da ANA (2017b).

Uma vez realizada a análise dos resultados de demandas para os setores por meio de diferentes fontes e estimativas, será apresentado um quadro final (Quadro 6.62), contendo os valores de demandas consolidados. Tais resultados foram posteriormente utilizados para o desenvolvimento do balanço hídrico quantitativo, conforme descrito no item subsequente.

O Quadro 6.59 apresenta as demandas obtidas por meio dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a) para os diferentes setores usuários de água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. De acordo com as informações apresentadas, a demanda total de água captada dos corpos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus é de 943,94 l/s, deste total o setor usuário de irrigação (37,11%) apresenta as maiores retiradas, seguido dos setores de abastecimento humano (31,55%), dessedentação animal (24,26%), pesca e aquicultura (5,36%), indústria (1,12%) e mineração (0,59%).

Em relação às demandas por UHPs, nota-se que a UHP do Rio Cricaré apresentou o maior percentual, aproximadamente 72,38% da demanda total de água retirada dos corpos hídricos da bacia hidrográfica, seguida pela UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda (11,39%) e UHP do Rio Cibrão (7,92%).



Quadro 6.59 - Síntese das demandas hídricas das UHPs - Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.

UHP	Abastecimento humano	Indústria	Dessedentação animal	Irrigação	Mineração	Pesca e Aquicultura	Total	
	(l/s)							(%)
UHP-1 - Rio Cricaré	188,03	5,64	153,39	286,76	4,75	44,65	683,22	72,38
UHP-2 - Rio Cibrão	41,72	2,91	20,99	8,49	0,50	0,17	74,78	7,92
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	18,33	1,58	22,37	16,39	0,35	0,43	59,44	6,30
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	1,72	0,40	5,04	9,01	0,00	1,33	17,51	1,85
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	0,25	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	1,50	0,16
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	47,76	0,00	25,97	29,76	0,00	4,00	107,49	11,39
Total (l/s)	297,81	10,54	229,02	350,41	5,60	50,57	943,94	-
Total (%)	31,55	1,12	24,26	37,12	0,59	5,36	-	100

Fonte: IGAM (2018a).

Nota: ¹Para o abastecimento, os dados Cadastro de Usuários e Outorgas (IGAM, 2018a) foram complementados por dados retirados de ANA, 2010.

Já o Quadro 6.60 apresenta as demandas obtidas por meio de estimativas para alguns dos setores usuários de água da Bacia Hidrográfica do São Mateus, como o abastecimento humano, a dessedentação animal e a irrigação. A demanda pelo abastecimento humano foi calculada pelo consumo per capita e a população. Por sua vez, a demanda da irrigação foi estabelecida pelos valores de áreas irrigadas nas UHPs e os coeficientes técnicos de demandas específicas, conforme detalhado no item 6.4 e a dessedentação animal foi estimada por meio do número de cabeças do rebanho para cada espécie animal no município e a vazão per capita para cada espécie animal, também detalhado anteriormente, no item 6.3.

De acordo com as informações do Quadro 6.60, considerando-se apenas os setores com estimativas calculadas, de um total de 701,52 l/s, o setor usuário de irrigação apresenta as maiores retiradas (37,33%), seguido dos setores de dessedentação animal (32,12%) e de abastecimento humano (30,55%).

Em relação às demandas por UHPs, para os três usos estimados, percebe-se que a UHP do Rio Cricaré apresentou o maior percentual, aproximadamente 47,84% da demanda total de água retirada dos corpos hídricos da bacia hidrográfica, seguida pela UHP do Rio Cibrão (18,32%) e UHP do Alto Rio Cotaxé (15,63%).



Quadro 6.60 - Síntese das demandas hídricas das UHPs – Estimativas.

UHP	Abastecimento humano	Dessedentação animal	Irrigação	Total	
	(l/s)				(%)
UHP-1 - Rio Cricaré	141,02	59,61	135,00	335,63	47,84%
UHP-2 - Rio Cibrão	25,98	45,25	57,72	128,95	18,32%
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	15,63	64,28	29,73	109,64	15,63%
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	4,23	15,38	7,60	27,21	3,88%
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	0,47	4,04	2,00	6,51	0,93%
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	26,97	36,78	29,83	93,58	13,34%
Total (l/s)	214,30	225,34	261,88	701,52	-
Total (%)	30,55%	32,12%	37,33%	-	100%

Fonte: Elaboração própria.



O Quadro 6.61 contém as demandas obtidas por meio do processamento das bases de informações geográficas relativas ao Manual de Usos Consuntivos da Água (ANA, 2017b) para os diferentes setores usuários de água da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, com exceção da pesca e aquicultura, por não haver dados disponíveis relativos à tal uso. Conforme as informações apresentadas, a demanda total de água captada dos corpos hídricos da Bacia Hidrográfica do São Mateus é de 711,65 l/s, deste total o setor usuário da dessedentação animal (46,13%) apresenta as maiores retiradas, seguido do abastecimento humano (26,70%), irrigação (25,37%), indústria (1,40%) e mineração (0,41%).

Em relação às demandas por UHPs observa-se que a UHP do Rio Cricaré apresentou o maior percentual, aproximadamente 51,07% da demanda total de água retirada dos corpos hídricos da bacia hidrográfica, seguida pela UHP do Rio Cibrão (20,94%) e UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda (12,73%).



Quadro 6.61 - Síntese das demandas hídricas das UHPs – Manual de Usos Consuntivos da Água (ANA, 2017b).

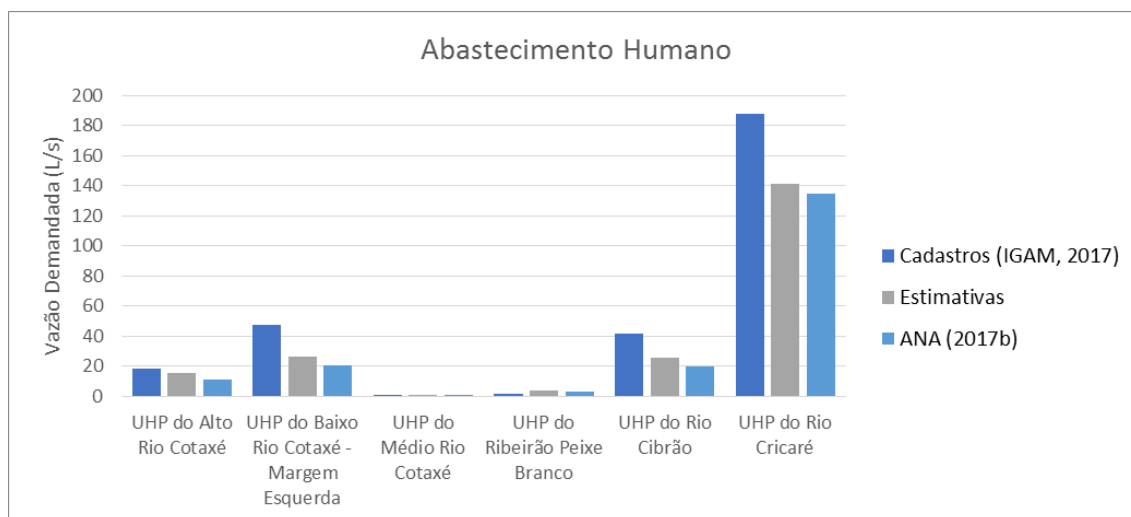
UHP	Abastecimento humano	Indústria	Dessedentação animal	Irrigação	Mineração	Total	
	(l/s)						(%)
UHP-1 - Rio Cricaré	134,72	9,07	117,84	99,72	2,10	363,46	51,07
UHP-2 - Rio Cibrão	20,06	0,11	82,71	45,90	0,22	149,00	20,94
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	10,91	0,39	34,13	23,88	0,00	69,31	9,74
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	3,31	0,06	25,85	2,01	0,45	31,68	4,45
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	0,57	0,00	6,53	0,56	0,00	7,65	1,07
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	20,42	0,35	61,22	8,46	0,13	90,56	12,73
Total (l/s)	189,99	9,98	328,28	180,52	2,89	711,65	-
Total (%)	26,70	1,40	46,13	25,37	0,41	-	100,00

Fonte: ANA (2017b).



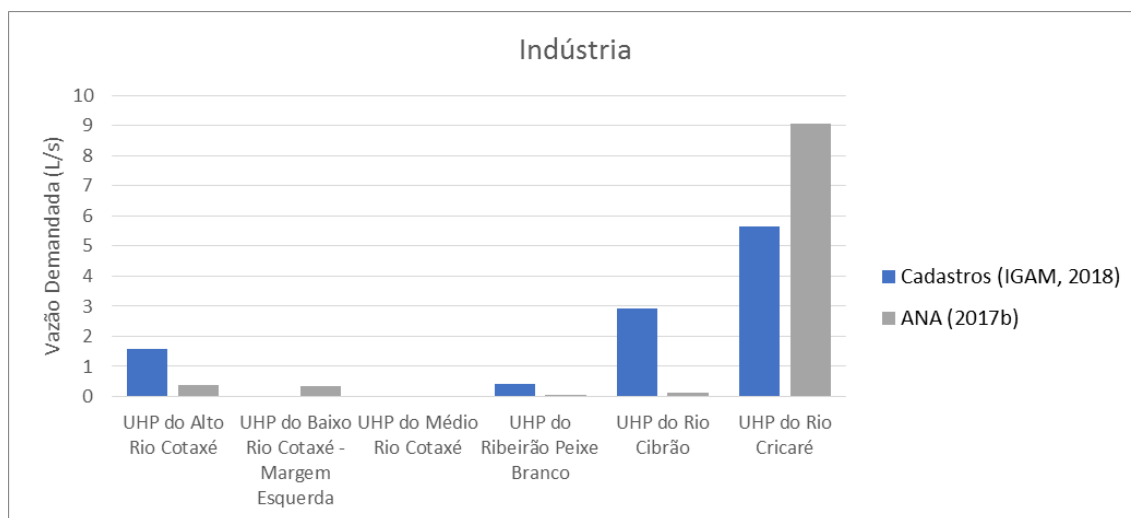
Em seguida, da Figura 6.8 até a Figura 6.12, podem ser observadas comparações gráficas relativas às demandas para os diferentes usos utilizando-se diferentes fontes de dados e/ou estimativas.

Figura 6.8 - Comparação entre demandas por estimativa e diferentes fontes de dados – Abastecimento Humano.



Fonte: Elaboração própria.

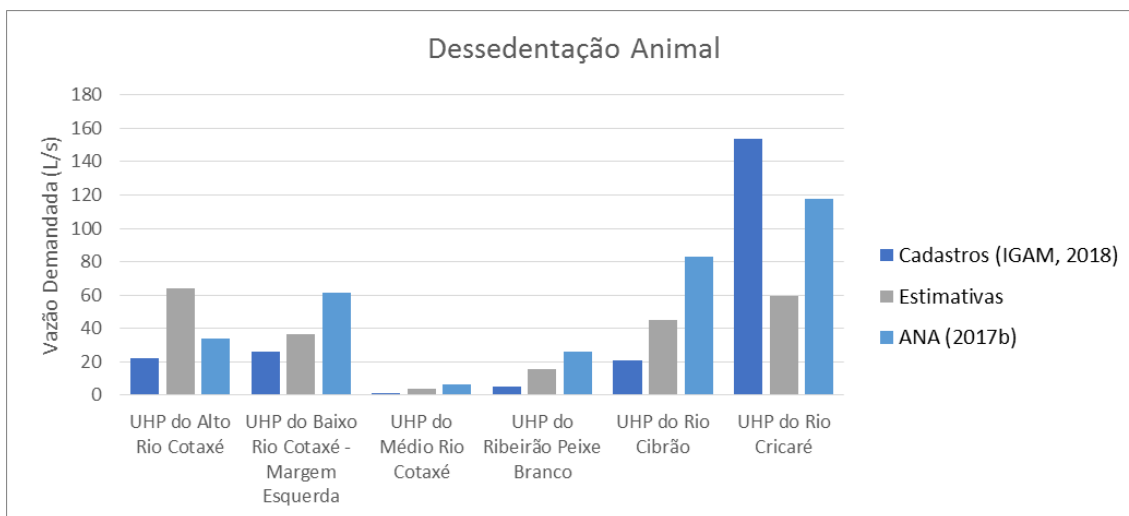
Figura 6.9 - Comparação entre demandas por diferentes fontes de dados – Indústria.



Fonte: Elaboração própria.

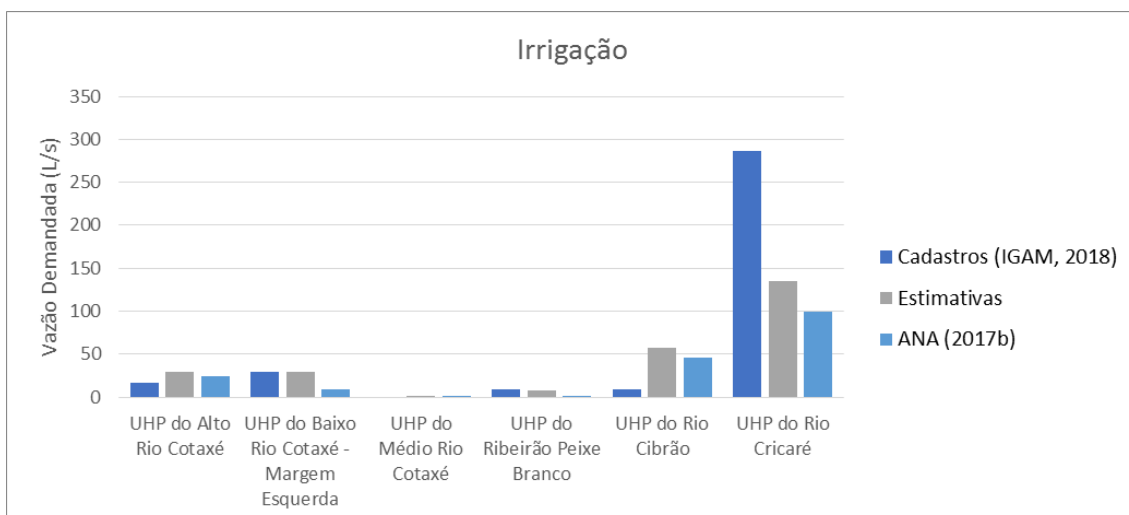


Figura 6.10 - Comparação entre demandas por estimativa e diferentes fontes de dados – Dessedentação Animal.



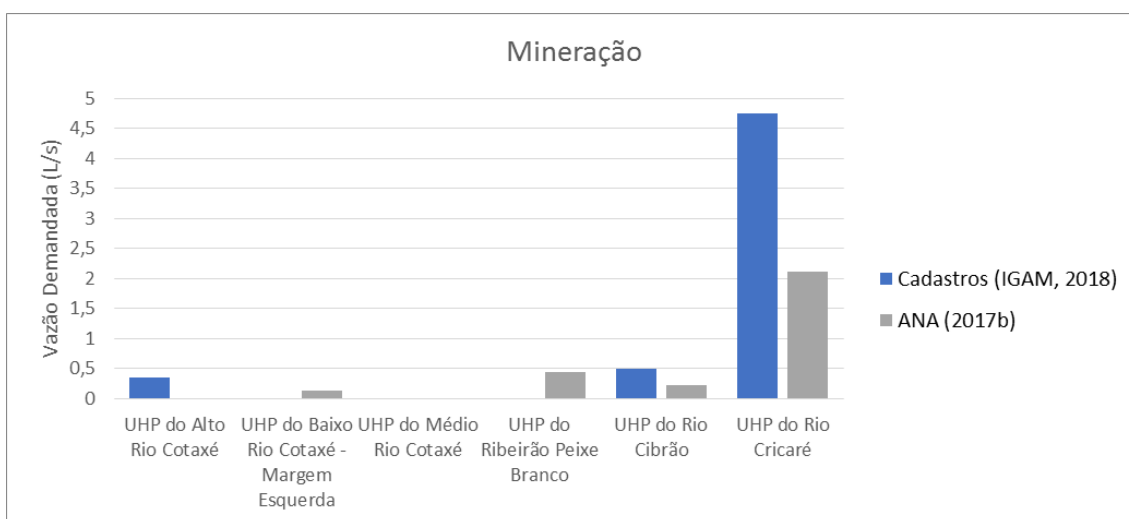
Fonte: Elaboração própria.

Figura 6.11 - Comparação entre demandas por estimativa e diferentes fontes de dados – Irrigação.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 6.12 - Comparação entre demandas por diferentes fontes de dados – Mineração.



Fonte: Elaboração própria.

Por meio das informações apresentadas ao longo deste item, pode-se observar diferentes cenários no que tange os valores das demandas para cada um dos setores usuários.

No caso do abastecimento humano, constata-se, de forma geral, que os valores de demanda por UHP estimados pelos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a) e ANA (2010) e pelo Manual Usos Consuntivos da Água no Brasil da ANA (2017b) são semelhantes. As diferenças mais significativas podem ser visualizadas para as UHPs do Cricaré, do Rio Cibrão e do Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda. Pode-se constatar também que os valores de demandas estimados (213,93 l/s) e provenientes de ANA (2017b) (189,99 l/s) são relativamente menores do que os apresentados nos Cadastros (297,13 l/s), ainda assim, apresentam-se próximos. Levando-se em consideração o fato de se ter disponível os dados espacializados e para não subestimar a demanda de um setor de uso significativos, definiu-se a utilização dos dados provenientes dos Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos (IGAM, 2018a) complementados por ANA (2010) para o balanço hídrico quantitativo.

Para a indústria, comparando-se os dados provenientes de ANA (2017b) e IGAM (2018a), verificam-se diferenças significativas entre os valores de demanda para algumas UHPs, especialmente para a UHP do Alto do Rio Cotaxé, do Rio Cibrão e do Rio Cricaré. Apesar disso, os valores de demanda totais da bacia apresentam-se semelhantes – 10,54 l/s (IGAM, 2018a) e 9,98 l/s (ANA, 2018b). Levando-se em consideração a disponibilidade dos dados de forma espacializada no território da bacia hidrográfica, determinou-se o uso dos dados provenientes de IGAM (2018a) para o balanço hídrico.

Para a dessedentação animal, percebem-se algumas diferenças expressivas entre os valores de demanda estimados e por diferentes fontes apenas para algumas das UHPs, sobretudo para a UHP do Rio Cricaré; de forma geral, entretanto, pode-se perceber que as demandas totais da bacia para o setor apresentam-se aproximadas em alguns casos. Nos Cadastros, a vazão demandada é de 229,02 l/s, ao passo que, por estimativa, obteve-se o resultado médio de 225,34 l/s e por ANA (2017b), 328,28 l/s. Para o balanço quantitativo, estabeleceu-se a utilização dos valores de vazão provenientes das estimativas.

Para a irrigação, também existem algumas diferenças entre as vazões demandadas nas UHPs, especialmente na UHP do Rio Cricaré. De maneira geral, contudo, observam-se valores de demandas relativamente aproximados para a bacia. Pelos Cadastros, o setor de irrigação demanda cerca de 350,41 l/s, por estimativa, 261,88 l/s e, por fim, por meio de ANA (2017b), observa-se uma demanda de 180,52 l/s. Para os cálculos do balanço hídrico, determinou-se o uso dos dados provenientes da estimativa, por meio das áreas irrigadas e dos coeficiente de demanda específica

médio, tendo em vista que durante a Consulta Pública, mencionou-se apenas que os dados provenientes dos Cadastros não estavam condizentes com a situação atual da bacia.

Já para a mineração, de forma geral, constatam-se valores semelhantes de demandas nos Cadastros (5,60 l/s) e em ANA (2017b) (2,89 l/s), com exceção da UHP do Rio Cricaré, que apresentou valores de demanda bastante diferentes. Para a realização do balanço hídrico, devido à disponibilidade dos dados de forma espacializada no território da bacia hidrográfica, determinou-se o uso dos dados provenientes de IGAM (2018a).

Por fim, para a pesca e aquicultura, sendo os Cadastros a única fonte de dados disponíveis, esses foram utilizados para o balanço hídrico.

A seguir, pode-se visualizar o Quadro 6.62, contendo a síntese dos dados de demandas para os diferentes setores usuários aplicados no balanço hídrico quantitativo da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus.

De acordo com as informações apresentadas em tal quadro, a demanda total de água captada dos corpos hídricos da Bacia Hidrográfica do São Mateus é de 851,73 l/s. Deste total, o setor usuário de abastecimento humano (34,97%), irrigação (30,75%), dessedentação animal (26,46%), apresentam as maiores retiradas, seguido dos setores de pesca e aquicultura (5,94%), indústria (1,24%) e mineração (0,66%).

Em relação às demandas por UHPs, nota-se que a UHP do Rio Cricaré apresentou o maior percentual, aproximadamente 51,39% da demanda total de água retirada dos corpos hídricos da bacia hidrográfica, seguida pela UHP do Rio Cibrão (17,41%) e pela UHP do Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda (13,90%). Em contrapartida, a UHP do Médio Rio Cotaxé apresentou apenas 0,74% da demanda hídrica da bacia.

Quadro 6.62 - Síntese das demandas hídricas das UHPs – Consolidação.

UHPs	Abastecimento humano	Indústria	Dessedentação animal	Irrigação	Mineração	Pesca e Aquicultura	Total	
	(l/s)							(%)
UHP-1 - Rio Cricaré	188,03	5,64	59,61	135,00	4,75	44,65	437,68	51,39
UHP-2 - Rio Cibrão	41,72	2,91	45,25	57,72	0,50	0,17	148,26	17,41
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	18,33	1,58	64,28	29,73	0,35	0,43	114,70	13,47
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	1,72	0,40	15,38	7,60	0,00	1,33	26,44	3,10
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	0,25	0,00	4,04	2,00	0,00	0,00	6,29	0,74
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	47,76	0,00	36,78	29,83	0,00	4,00	118,36	13,90
Total (l/s)	297,81	10,54	225,34	261,88	5,60	50,57	851,73	-
Total (%)	34,97	1,24	26,46	30,75	0,66	5,94	-	100,00

Fonte: Elaboração própria.



7. BALANÇO HÍDRICO QUALI-QUANTITATIVO

7.1. BALANÇO HÍDRICO QUANTITATIVO

7.1.1. Descrição do modelo de balanço hídrico

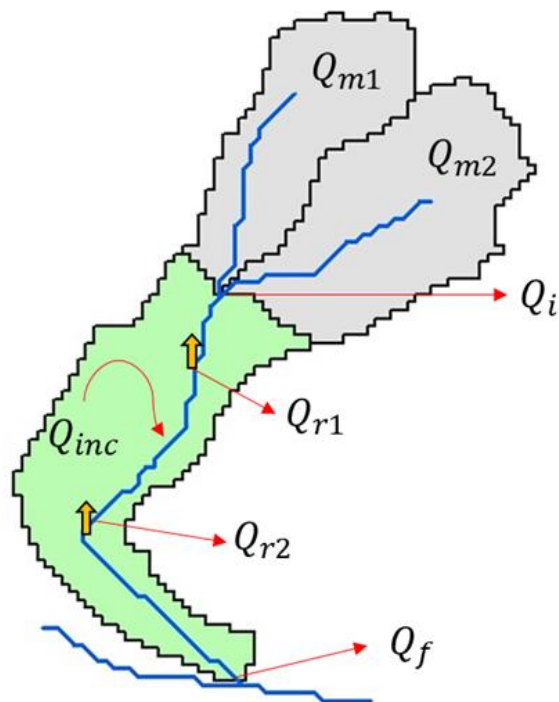
A construção do balanço hídrico, além da modelagem qualitativa, foi realizada com o auxílio do pacote de ferramentas WARM-GIS Tools. Esse programa consiste num conjunto de operações que visam facilitar a gestão de bacias hidrográficas em um ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Possibilita, a partir de uma base hidrográfica pré-definida, a inserção de dados de disponibilidade hídrica e de usos de água (retiradas, lançamentos de efluentes e reservatórios), permitindo a simulação quali-quantitativa e verificando os impactos dos usos sobre a disponibilidade e a qualidade da água. O resultado do módulo do balanço hídrico é expresso através do Índice de Comprometimento Hídrico (ICH), índice que relaciona a quantidade de água disponível e a quantidade de água remanescente (Q_f) em cada trecho de rio.

O esquema de balanço hídrico consiste na contabilização dos pontos de captação inseridos no sistema, calculando-se a vazão remanescente e os possíveis déficits de não atendimento, caso a vazão remanescente atinja um nível inferior a um patamar mínimo. O modelo opera em modo permanente, através de valores únicos de vazão por minibacia, representando estatísticas das séries hidrológicas como a $Q_{7,10}$ ou a Q_{95} entre outros indicadores.

Os dados de retiradas podem ser considerados de forma pontual ou difusa, o primeiro com o fornecimento de pontos nos quais a captação será atribuída à minibacia sobre a qual estiver localizado o respectivo ponto, e o segundo com o fornecimento de polígonos sobre os quais se assume que exista uma retirada específica constante. A Figura 7.1 apresenta um esquema do modelo de balanço hídrico, onde as variáveis são explicitadas na sequência.



Figura 7.1 - Esquema de representação do módulo de Balanço Hídrico do WARM-GIS Tools.



Fonte: Kayser e Collischonn (2017).

Onde:

- $Q_{m1}, Q_{m2}, \dots, Q_{mn}$ = vazões remanescentes das minibacias de montante;
- Q_i = vazão inicial da minibacia;
- Q_{inc} = vazão incremental da minibacia;
- $Q_{r1}, Q_{r2}, \dots, Q_{rn}$ = pontos de retirada localizados em qualquer local no interior da minibacia;
- Q_f = vazão remanescente final da minibacia;

O primeiro passo da simulação é o cálculo da vazão inicial da minibacia, sendo igual a zero nas minibacias de ordem 1, e dada pelo somatório das saídas das minibacias de montante para as minibacias de demais ordens, de acordo com a equação:

$$Q_i = 0, \text{ se } Ord = 1$$

$$Q_i = \sum_{n=1}^{NM} Q_{mn}, \text{ se } Ord > 1$$

Sendo NM o número de minibacias à montante. Em seguida, calcula-se a vazão incremental da minibacia, dado pela seguinte equação:

$$Q_{inc} = Q_{ent} - Q_{i,nat}$$



Sendo Q_{ent} o valor de vazão fornecido como dado de entrada pelo usuário, e $Q_{i,nat}$ o valor de vazão inicial da minibacia, desconsiderando-se o efeito das retiradas de montante. A vazão final remanescente da minibacia será calculada de acordo com a relação:

$$Q_f = Q_i + Q_{inc} - \sum_{n=1}^{NR} Q_{rn}, se Q_f \geq 0$$

Por fim, são calculados os déficits de não atendimento para os casos em que a vazão remanescente atinge o patamar da vazão ambiental, de acordo com a relação:

$$Q_{def} = 0, se Q_f \geq 0$$

$$Q_{def} = \sum_{n=1}^{NR} Q_{rn} - Q_i - Q_{inc}, se Q_f = 0$$

O resultado do módulo do balanço hídrico é expresso através do Índice de Comprometimento Hídrico (ICH), índice que relaciona a quantidade de água disponível e a quantidade de água remanescente (Q_f) em cada trecho de rio. O índice é calculado de acordo com a seguinte equação:

$$ICH = \frac{Q_{ref} - Q_f}{Q_{ref}}$$

Onde Q_{ref} é a vazão de referência, representada pela vazão natural acrescida do efeito dos reservatórios e transposições. No caso da UPGRH SM1, a vazão Q_{ref} foi definida pela vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência (Q7,10), descrita anteriormente no item de disponibilidade hídrica do diagnóstico.

7.1.2. Descrição das bases hidrográficas utilizadas para aplicação dos modelos de balanço e qualidade

Como visto anteriormente, o modelo de balanço hídrico adotado neste estudo opera totalmente em um ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). O principal dado de entrada nesse modelo consiste numa base hidrográfica, representando a rede hidrográfica em trechos entre os pontos de confluência dos cursos d'água de forma unifilar. Uma característica essencial dessa representação é ser topologicamente consistente, isto é, representar corretamente o fluxo hidrológico dos rios, por meio de trechos conectados e com sentido de fluxo.

Valendo-se das bases de hidrografia otocodificada do estado de Minas Gerais, disponível na plataforma de Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), inicialmente verificou-se a possibilidade de utilização destas

bases para a aplicação direta do esquema de balanço e qualidade da água na base disponibilizada pelo IGAM. Contudo, devido a alguns problemas constatados nos atributos que indicam o posicionamento dos trechos de montante e jusante, não foi possível utilizar o esquema de ottobacias do IGAM.

Para contornar isto, lançou-se mão da utilização da Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas, produzida e disponibilizada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. A base ottocodificada nacional possui detalhamento da hidrografia em escalas maiores para áreas específicas no território nacional. No caso das bacias do Mucuri, São Mateus e rios do Leste, a base ottocodificada foi representada em base 1:100.000, mesma escala adotada no esquema de ottobacias do IGAM, a diferença é que em relação à base IGAM o nível de discretização adotado é muito maior. Mesmo assim, considera-se que o nível de discretização da base ottocodificada da ANA é suficiente para a representação detalhada do balanço hídrico.

Apenas no caso da UHP do Rio Itapemirim, parte do conjunto das UHPs dos rios do Leste, manteve-se a base ottocodificada do IGAM. Esta estratégia foi adotada devido ao fato de que esta UHP é formada por uma faixa muito estreita do território mineiro, não havendo um nível suficiente de discretização por parte da base ottocodificada da ANA. Além disso, os problemas em relação à codificação não foram verificados naquela porção da UHP, possibilitando seu uso.

7.1.3. Descrição da metodologia de alocação das demandas

Foram utilizados os valores de demandas consolidados, apresentados anteriormente no item 6.11. Para a devida alocação dos valores de demanda em cada uma das ottobacias, lançou-se mão da utilização dos pontos de outorga e cadastro e dos valores de retirada indicados em cada ponto. No caso da irrigação e da dessedentação animal, como a demanda foi estabelecida a partir de dados secundários, adotou-se um esquema de proporcionalidade por UHP, ajustando-se os valores de cada ponto de cadastro ou outorga em relação ao total por UHP. No caso específico da irrigação, foi adotado o cenário de demanda média anual.

7.1.4. Resultados do Balanço Hídrico

A seguir, são apresentados e discutidos os resultados do balanço hídrico considerando as demandas consistidas e disponibilidade hídrica de acordo com os valores de Q7,10. Os balanços foram calculados considerando o efeito individual de cada setor (i.e., abastecimento humano, irrigação, dessedentação animal, indústria, mineração e aquicultura), além de um cenário considerando o somatório de todos os setores.

São apresentados dois tipos de análise, o primeiro considerando os valores dos balanços nos exutórios de cada UHP, e o segundo apresentando mapas com a distribuição dos resultados do balanço em todos os trechos. Em relação ao balanço nos exutórios das UHPs, também são indicados os déficits de demanda não atendida por unidade (em valores absolutos e percentuais em relação à demanda total). Essa análise complementar é importante pois é possível que no exutório de uma UHP seja identificada uma situação hídrica confortável, embora internamente existam problemas de alocação, gerando déficits hídricos importantes

Os valores do Índice de Comprometimento Hídrico são expressos em classes indicando o nível de comprometimento do trecho ou do exutório das UHPs. Estas classes foram estabelecidas considerando a Resolução Conjunta SEMAD-IGAM n° 1.548, de 29 de março de 2012, revogada pela Resolução Conjunta SEMAD-IGAM n° 2.849, de 17 de outubro de 2019 e substituída pela Portaria IGAM n° 48, de 04 de outubro de 2019, no qual definiu-se o limite máximo de captações e lançamentos a serem outorgados nas bacias hidrográficas do Estado como sendo de 50% (cinquenta por cento) da Q7,10, ficando garantidos a jusante de cada derivação, fluxos residuais mínimos equivalentes a 50% (cinquenta por cento) da Q7,10. Dessa forma, ficou estabelecido o patamar de 50% como o limite de classes em conformidade com a resolução (Quadro 7.1). As classes em tons laranja e vermelho representam as condições acima do limite outorgável, de acordo com a Portaria IGAM n° 48/2019.

Quadro 7.1 - Classes de valores do Índice de Comprometimento Hídrico e seus respectivos significados.

Legenda	ICH	Definição
	0,0 % - 1,0%	Classe em conformidade (insignificante)
	1,1% - 10,0%	Classe em conformidade (baixo)
	10,1 % - 30%	Classe em conformidade (médio)
	30,1% - 50,0%	Classe em conformidade (máximo)
	50,1% - 70,0%	Classe em não conformidade (médio)
	70,1% - 99,0%	Classe em não conformidade (crítico)
	99,1% - 100,0%	Classe em não conformidade (total)

Fonte: Adaptado de MINAS GERAIS (2012; 2019).

A seguir, o Quadro 7.2 apresenta os resultados do balanço hídrico por setor de demanda, considerando os exutórios das UHPs da Bacia do Rio São Mateus. Na UHP do Braço Sul do São Mateus há uma condição particular em que o limite político se sobrepõe ao físico da bacia, acarretando na geração de mais de um ponto de saída da unidade. Foram definidos quatro principais exutórios, sendo que o curso principal representa mais de 80% da vazão total de saída da UHP. Nos trechos de menor porte (rios São Francisco, Preto e Pretinho) foram identificados comprometimentos bastante altos, no entanto é possível que existam erros decorrentes da área de drenagem muito pequena destes segmentos.

Quadro 7.2 - Balanço hídrico por setor em relação aos exutórios de cada UHP.

UHP	Corpo hídrico	Q7,10 (m³/s)	Balanço hídrico por setor (%)						
			Abast.	Irrig.	Dess.	Ind.	Min.	Aqui.	Total
UHP-1 - Rio Cricaré	Rio Cricaré ou Braço Sul do Rio São Mateus	0,856	10,09	9,71	4,75	0,47	0,50	1,66	26,27
	Rio São Francisco	0,089	56,78	24,09	11,58	1,78	0,13	10,38	95,42
	Rio Preto	0,064	5,93	19,58	5,57	0,00	0,54	11,20	38,14
	Rio Pretinho	0,036	35,94	43,01	13,96	0,00	0,00	33,37	100,00
	Total UHP	1,045	14,68	12,68	5,70	0,54	0,45	4,07	35,40
UHP-2 - Rio Cibrão	Rio Cibrão	0,669	5,64	8,59	6,70	0,43	0,07	0,02	20,58
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	Rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus	0,389	3,83	7,58	16,21	0,41	0,09	0,11	25,34
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	Ribeirão Peixe Branco	0,236	0,29	2,23	4,58	0,00	0,00	0,57	7,67
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	Rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus	1,398	3,90	6,77	9,11	0,35	0,06	0,14	19,09
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	Rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus	2,940	3,22	4,17	5,58	0,17	0,03	0,20	12,36

Fonte: Adaptado de MINAS GERAIS (2012; 2019).

A seguir, o Quadro 7.3 e o Quadro 7.4 apresentam os valores de demanda não atendida em cada UHP, considerando tanto os percentuais em relação à demanda total quanto em relação aos déficits absolutos. Não foram identificados déficits significativos, sendo que no geral estima-se que 10% de toda a demanda da bacia não seja atendida, ou em valores absolutos, cerca de 80 l/s.

Quadro 7.3 - Percentual da demanda não atendida em relação à demanda total por setor.

UHP	Corpo hídrico	Q7,10 (m³/s)	Percentual da demanda total não atendida (%)						
			Abast.	Irrig.	Dess.	Ind.	Min.	Aqui.	Total
UHP-1 - Rio Cricaré	Total UHP	1,045	6%	0%	0%	0%	0%	1%	10%
UHP-2 - Rio Cibrão	Rio Cibrão	0,669	2%	0%	0%	0%	0%	0%	5%
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	Rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus	0,389	0%	1%	3%	0%	0%	0%	12%
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	Ribeirão Peixe Branco	0,236	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	Rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus	1,398	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	Rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus	2,940	13%	6%	0%	0%	0%	0%	17%
Total		-	6%	1%	1%	0%	0%	1%	10%

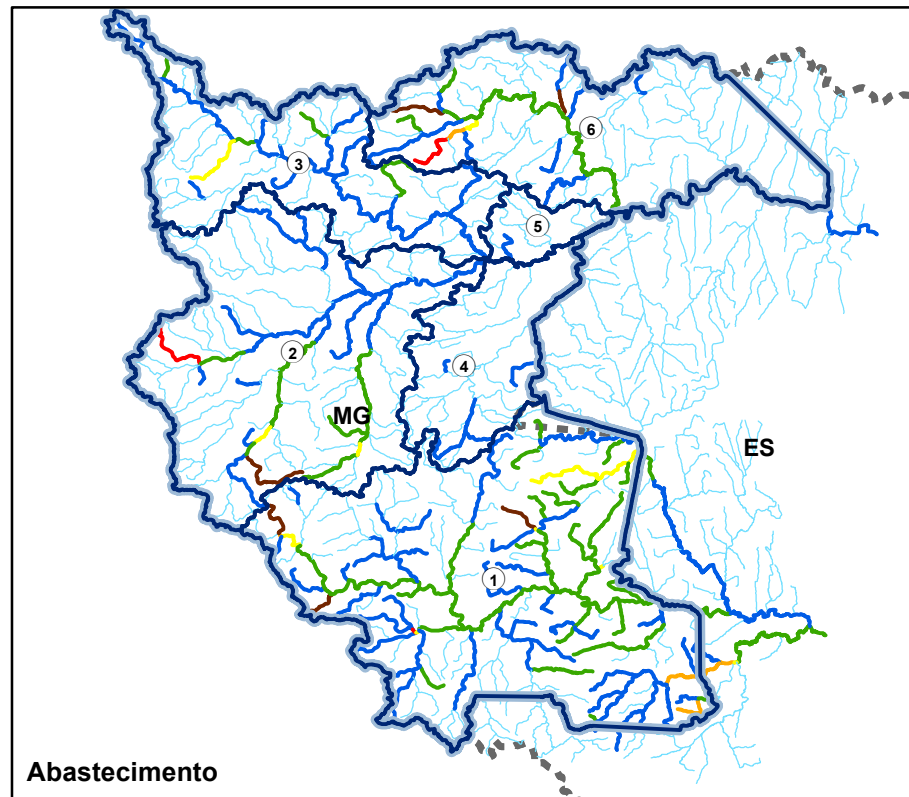
Fonte: Adaptado de MINAS GERAIS (2012; 2019).

Quadro 7.4 - Déficit hídrico por setor em aos exutórios de cada UHP.

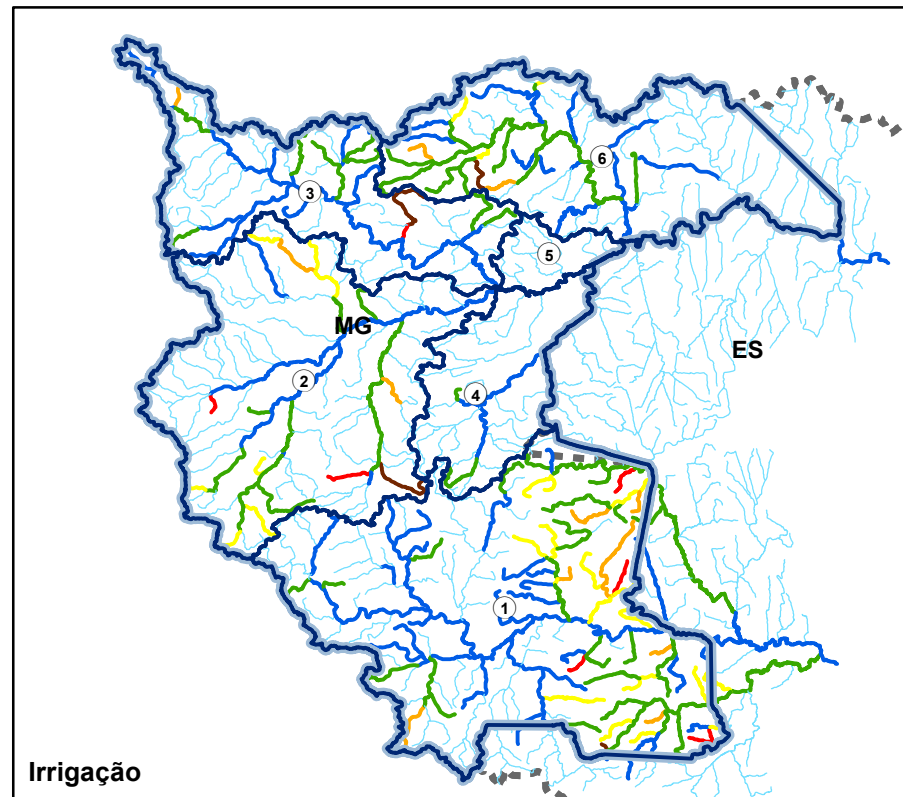
UHP	Corpo hídrico	Q7,10 (m³/s)	Déficit hídrico por setor (m³/s)						
			Abast.	Irrig.	Dess.	Ind.	Min.	Aqui.	Total
UHP-1 - Rio Cricaré	Total UHP	1,045	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,039
UHP-2 - Rio Cibrão	Rio Cibrão	0,669	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
UHP-3 - Alto Rio Cotaxé	Rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus	0,389	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,013
UHP-4 - Ribeirão Peixe Branco	Ribeirão Peixe Branco	0,236	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
UHP-5 - Médio Rio Cotaxé	Rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus	1,398	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
UHP-6 - Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	Rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus	2,940	0,006	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020
Total bacia			0,017	0,002	0,002	0,000	0,000	0,001	0,080

Fonte: Adaptado de MINAS GERAIS (2012; 2019).

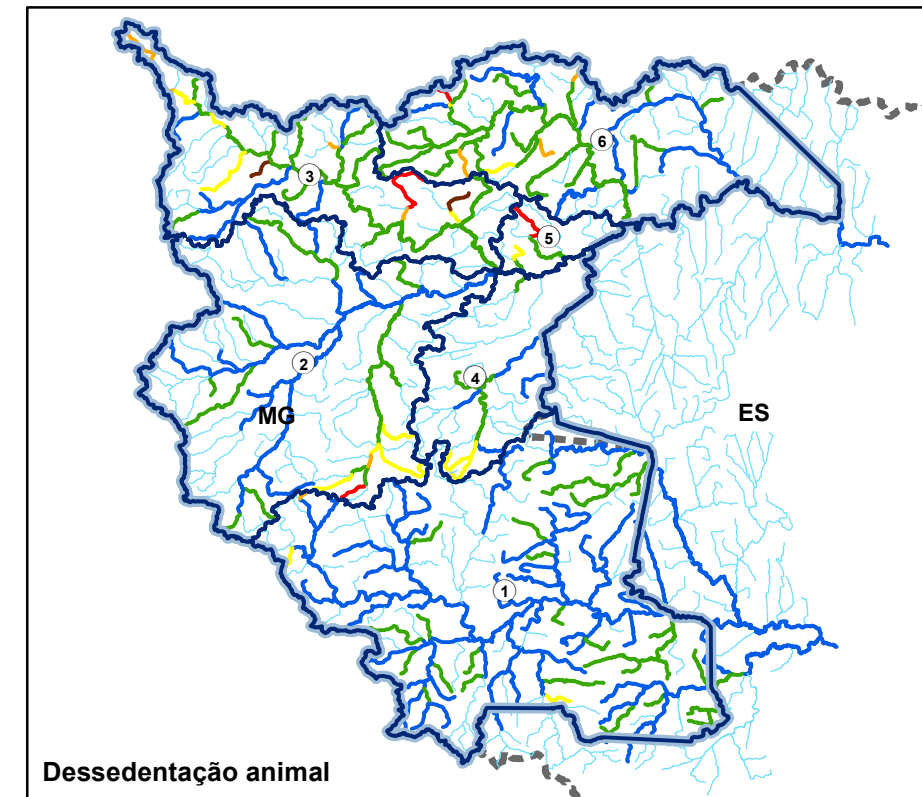
A seguir, o Mapa 7.1 e o Mapa 7.2 apresentam a distribuição dos resultados do balanço hídrico em cada ottotrecho, considerando tanto o cenário por setor quanto o cenário global, com os somatórios de todos os setores. Nos mapas, é possível verificar alguns comprometimentos isolados devido aos pontos de outorga e cadastro, especialmente em relação ao setor de irrigação em alguns trechos da UHP do Rio Cricaré.



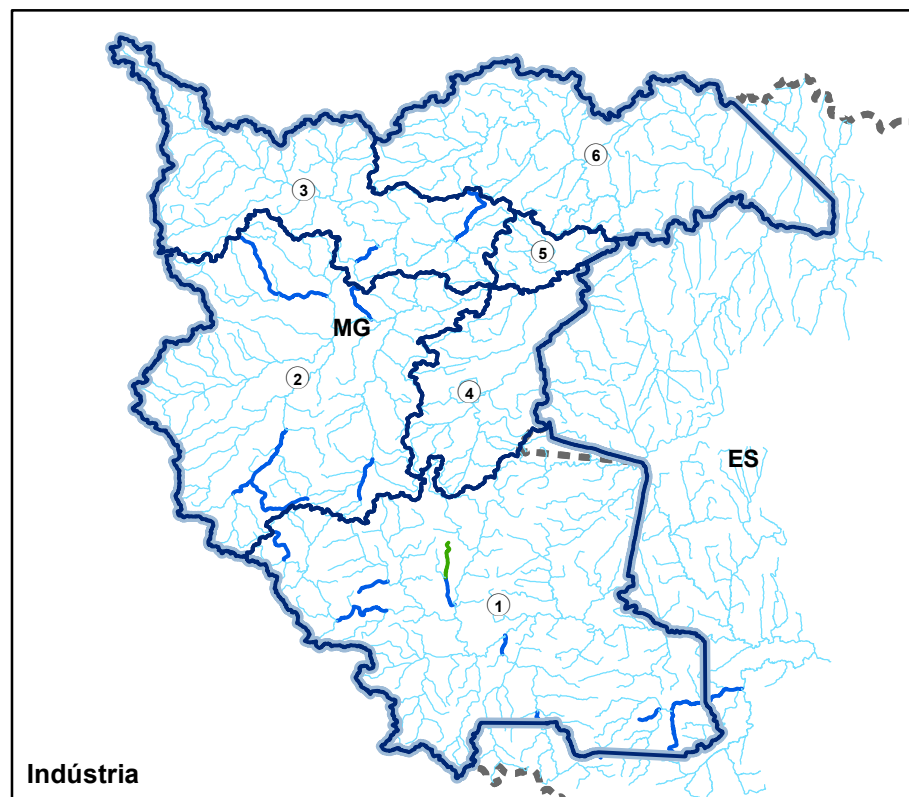
Abastecimento



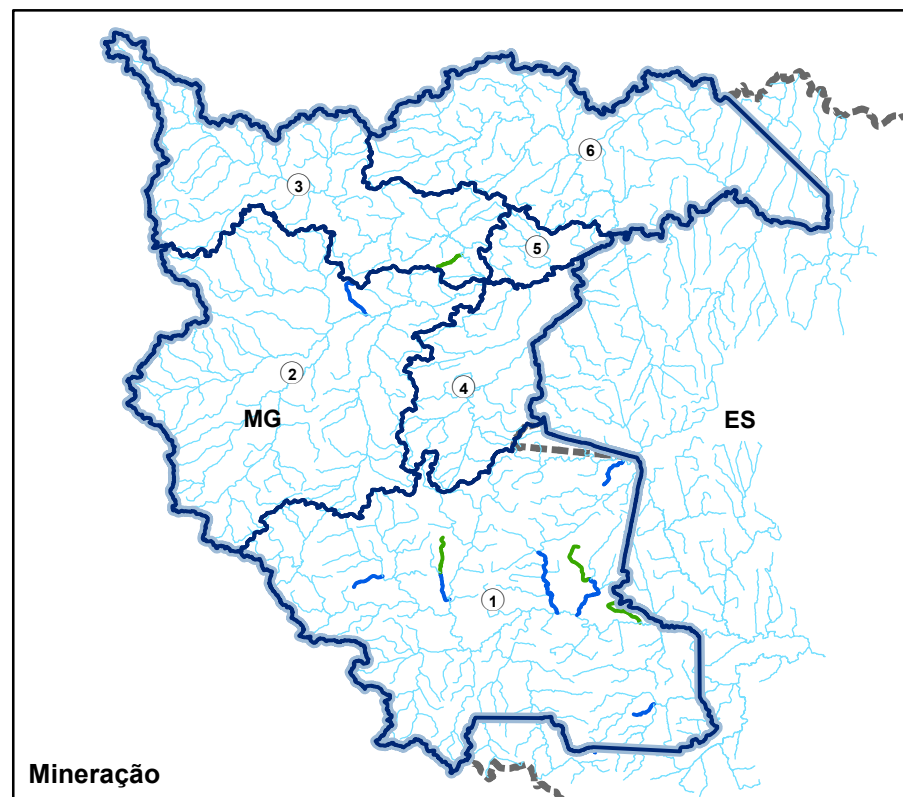
Irrigação



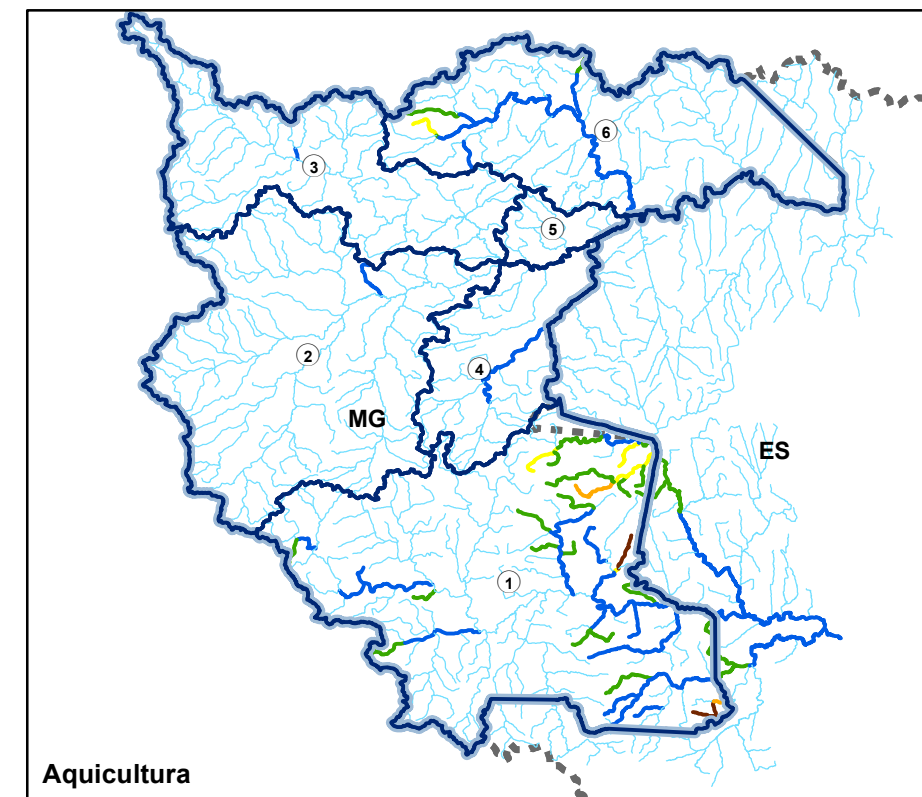
Dessedentação animal



Indústria



Mineração



Aquicultura

LEGENDA

- Limite UHPs
- UPGRH Rio São Mateus
- Limite Estadual

Balço hídrico por setor

Índice de Comprometimento Hídrico (ICH)

- 0,0% - 1,0% - Classe em conformidade (insignificante)
- 1,1% - 10,0% - Classe em conformidade (baixo)
- 10,1% - 30,0% - Classe em conformidade (médio)
- 30,1% - 50,0% - Classe em conformidade (máximo)
- 50,1% - 70,0% - Classe em não conformidade (médio)
- 70,1% - 99,0% - Classe em não conformidade (crítico)
- 99,1% - 100,0% - Classe em não conformidade (total)



DIAGNÓSTICO

PLANOS DIRETORES DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO MUCURI, DO RIO SÃO MATEUS E DOS RIOS DO LESTE E ELABORAÇÃO DOS ENQUADRAMENTOS DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS MUCURI E SÃO MATEUS



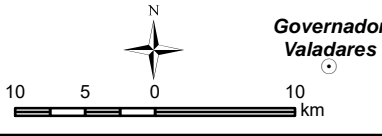
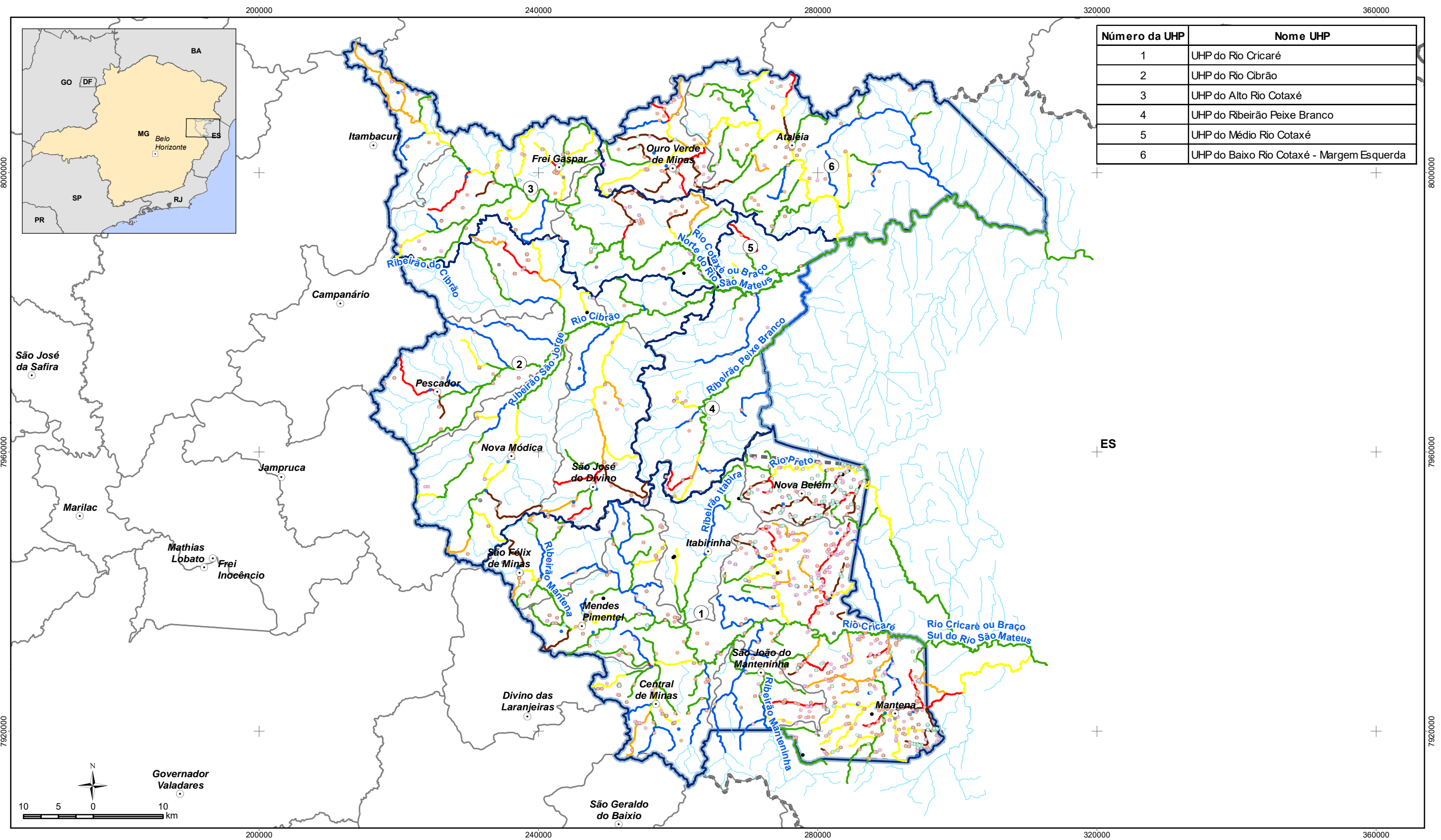
Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:1.100.000

Mapa 7.1 - Balço hídrico no cenário atual por setor – Bacia do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA
- Hidrografia: ANA, 2017
- Limite da UPGRH: Adaptado conforme o limite das Otopacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Balço hídrico por setor: Profill, 2019



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda



LEGENDA

- Sede Municipal
 - ⬭ Limite UHPs
 - ⬭ UPRH Rio São Mateus
 - ⬭ Limite Municipal
 - ⬭ Limite Estadual
- | | |
|---|--|
| <p>Outogas / Cadastro</p> <p>Setor</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Abastecimento ● Aquicultura ● Dessedentacao ● Industria ● Irrigacao ● Mineracao | <p>Balanco hídrico (%)</p> <ul style="list-style-type: none"> 0,0% - 1,0% - Classe em conformidade (insignificante) 1,1% - 10,0% - Classe em conformidade (baixo) 10,1% - 30,0% - Classe em conformidade (médio) 30,1% - 50,0% - Classe em conformidade (máximo) 50,1% - 70,0% - Classe em não conformidade (médio) 70,1% - 99,0% - Classe em não conformidade (crítico) 99,1% - 100,0% - Classe em não conformidade (total) |
|---|--|



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 7.1 - Balanço hídrico no cenário atual por setor – Bacia do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Otabacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Outorgas/cadastro: IGAM, 2018
- Balanço Hídrico: Profill, 2019

7.2. BALANÇO HÍDRICO QUALITATIVO

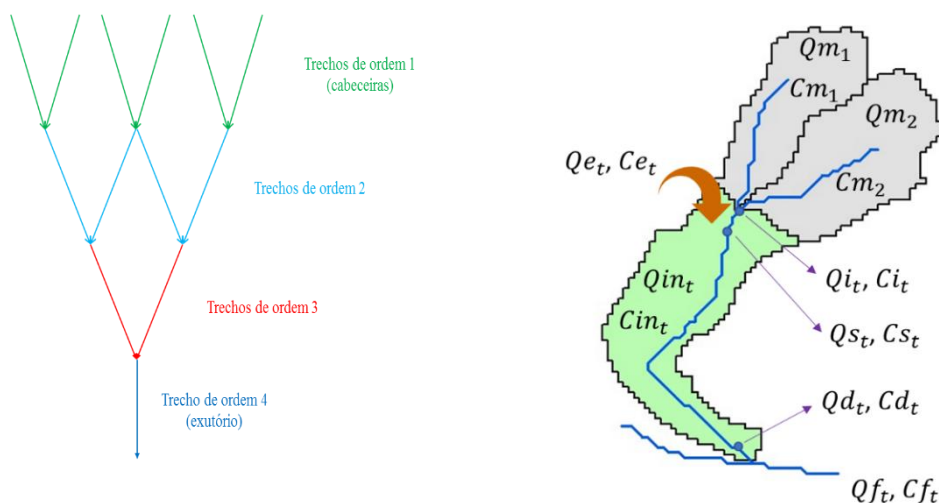
7.2.1. Descrição do modelo de qualidade da água

O modelo WARM-GIS tem como principal funcionalidade a sua operacionalização dentro de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), facilitando o processo de entrada de dados, a aquisição das informações hidráulicas dos trechos de rio, além da organização topológica de todo o sistema hídrico. A versão mais atual do sistema desenvolvido no grupo de Hidrologia de Grande Escala (HGE) está descrita em Kayser (2013), no qual se propõe o desenvolvimento de um sistema integrado ao software MapWindow[®], um SIG programável de código aberto, e livre distribuição na internet. Esta integração é realizada através de um plug-in, que corresponde a um programa de computador usado para adicionar funções a outros programas maiores, provendo alguma funcionalidade especial ou muito específica.

O processo de modelagem corresponde na adoção de soluções analíticas em regime permanente, utilizando modelos de transporte advectivo com reações cinéticas simplificadas. As equações utilizadas são apresentadas em Sperling (2007), todas em sua forma analítica de resolução. O esquema de simulação é representado na Figura 7.2. Primeiramente é feita a identificação do ordenamento dos trechos, selecionando inicialmente aqueles de primeira ordem, ou de cabeceira. Em seguida, são processados os trechos de segunda ordem, utilizando as saídas de concentrações e vazões obtidas no passo anterior, e assim por diante, até encontrar o trecho de ordem mais alta, correspondente ao exutório da bacia. Na Figura 7.2.b são apresentadas as principais variáveis no processo de diluição e transformação dos constituintes de qualidade, sendo descritas logo a seguir.



Figura 7.2 - Esquema de representação do modelo de qualidade da água: a) representação dos trechos em relação ao ordenamento; b) representação das principais variáveis de simulação por microbacia.



(a)
Fonte: Sperling, 2007.

(b)

Sendo:

- Qm_j e Cm_j : vazão e concentração final do trecho j à montante do trecho t ;
- Qi_t e Ci_t : vazão e concentração inicial do trecho t ;
- Qe_t e Ce_t : vazão e concentração (ou somatório) das cargas pontuais existentes em qualquer ponto da microbacia correspondente ao trecho t ;
- Qs_t e Cs_t : vazão e concentração de mistura após a entrada das cargas pontuais no trecho t ;
- Qd_t e Cd_t : vazão e concentração após os processos de transformação dos constituintes ao longo do trecho t ;
- Qd_t e Cd_t : vazão e concentração incremental do trecho t , correspondendo à entrada das cargas difusas;
- Qf_t e Cf_t : vazão e concentração final do trecho t , após a inserção da vazão e concentração incremental.

A seguir, será apresentada uma descrição de cada etapa do processo de diluição e transformação dos constituintes considerados no modelo proposto:

7.2.1.1. Verificação das condições iniciais:

Para os trechos de ordem 1, as vazões e concentrações no início do trecho serão dados de entrada do modelo. Para os trechos de ordem superior, essas variáveis serão dadas utilizando

as saídas dos trechos de montante, somando as vazões e misturando as respectivas concentrações.

7.2.1.2. Mistura da carga pontual no trecho de rio:

Nesta etapa é feita a diluição do efluente pontual no curso principal do rio. Para efeito de simplificação, considera-se que o ponto de lançamento esteja localizado imediatamente no ponto inicial do trecho, logo após a confluência dos trechos de montante, ainda que o ponto esteja localizado em qualquer outra região da microbacia correspondente ao trecho. Também se considera aí o somatório dos lançamentos e a diluição das concentrações, caso existam mais um ponto de lançamento por microbacia.

7.2.1.3. Transformação dos constituintes ao longo do trecho:

Nesta etapa são consideradas as transformações devido aos processos de decomposição, sedimentação, além de outras transformações dos constituintes simulados. As equações partem do esquema clássico de Streeter-Phelps, agregando-se, porém, outras variáveis, como a sedimentação da matéria orgânica, além da consideração dos elementos fosfatados e nitrogenados e também da modelagem dos coliformes termotolerantes. As equações estão descritas para cada parâmetro, sendo apresentadas a seguir.

$$Cd_{t,DBO} = Cs_{t,DBO} \cdot e^{-((K_d+K_s) \cdot T)}$$

$$Cd_{t,OD} = C_{OD_s} - \left((C_{OD_s} - Cs_{t,OD}) \cdot e^{-(K_a \cdot T)} + \left(\frac{K_d \cdot Cs_{t,DBO}}{K_a - K_r} \right) \cdot (e^{-(K_r \cdot T)} - e^{-(K_a \cdot T)}) \right)$$

$$Cd_{t,PO} = Cs_{t,PO} \cdot e^{-((K_{oi}+K_{spo}) \cdot T)}$$

$$Cd_{t,PI} = Cs_{t,PI} \cdot e^{-(K_{spi} \cdot T)} + \left(\frac{K_{oi} \cdot Cs_{t,PO}}{K_{spi} - K_{oi}} \right) \cdot (e^{-(K_{oi} \cdot T)} - e^{-(K_{spi} \cdot T)})$$

$$Cd_{t,Coli} = Cs_{t,Coli} \cdot e^{-(K_{col} \cdot T)}$$

Sendo $Cd_{t,DBO}$ a concentração resultante da DBO, $Cd_{t,OD}$ do oxigênio dissolvido, $Cd_{t,PO}$, do fósforo orgânico, $Cd_{t,PI}$, do fósforo inorgânico, e $Cd_{t,Coli}$, dos coliformes. A descrição dos demais parâmetros é listada no Quadro 7.5.

Quadro 7.5 - Descrição dos coeficientes de transformação dos parâmetros do modelo.

Parâmetro	Descrição	Obtenção
T	Tempo de percurso no trecho	Razão entre a velocidade e o comprimento do trecho
K_d	Coeficiente de decomposição	Parâmetro calibrado
K_s	Coeficiente de sedimentação	Razão entre a veloc. de sedimentação da mat. orgânica (V_{smo}) e a profundidade
K_r	Coeficiente de remoção	$K_d + K_s$
K_a	Coeficiente de reaeração	Parâmetro calibrado
C_{OD_s}	Oxigênio dissolvido de saturação	Eq. em função da temperatura (Popel, 1979)
K_{oi}	Coeficiente de transformação do fósforo orgânico para inorgânico	Parâmetro calibrado
K_{spo}	Coeficiente de sedimentação do fósforo orgânico	Razão entre a veloc. de sedimentação do fósforo orgânico (V_{spo}) e a profundidade
K_{spi}	Coeficiente de sedimentação do fósforo inorgânico	Razão entre a veloc. de sedimentação do fósforo inorgânico (V_{spi}) e a profundidade
K_{col}	Coeficiente de decaimento dos coliformes termotolerantes	Parâmetro calibrado

Fonte: Sperling, 2007.

7.2.1.4. Vazão e concentração final do trecho:

A vazão e concentração final do trecho se dará pela soma e diluição da carga incremental com as vazões e concentrações provenientes do processo de transformação dos constituintes ao longo do trecho.

7.2.2. Resultados preliminares da aplicação do modelo de qualidade da água no cenário atual

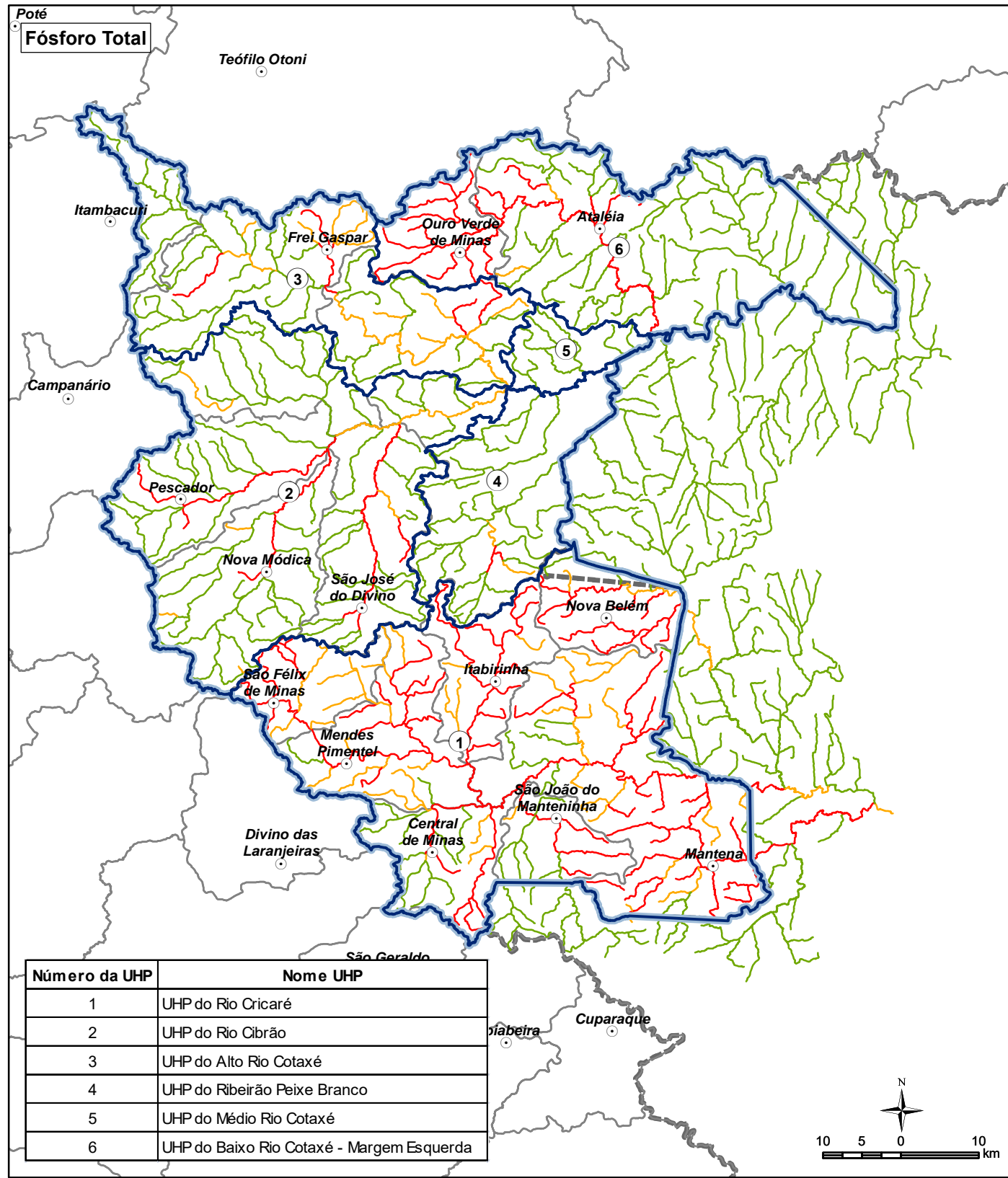
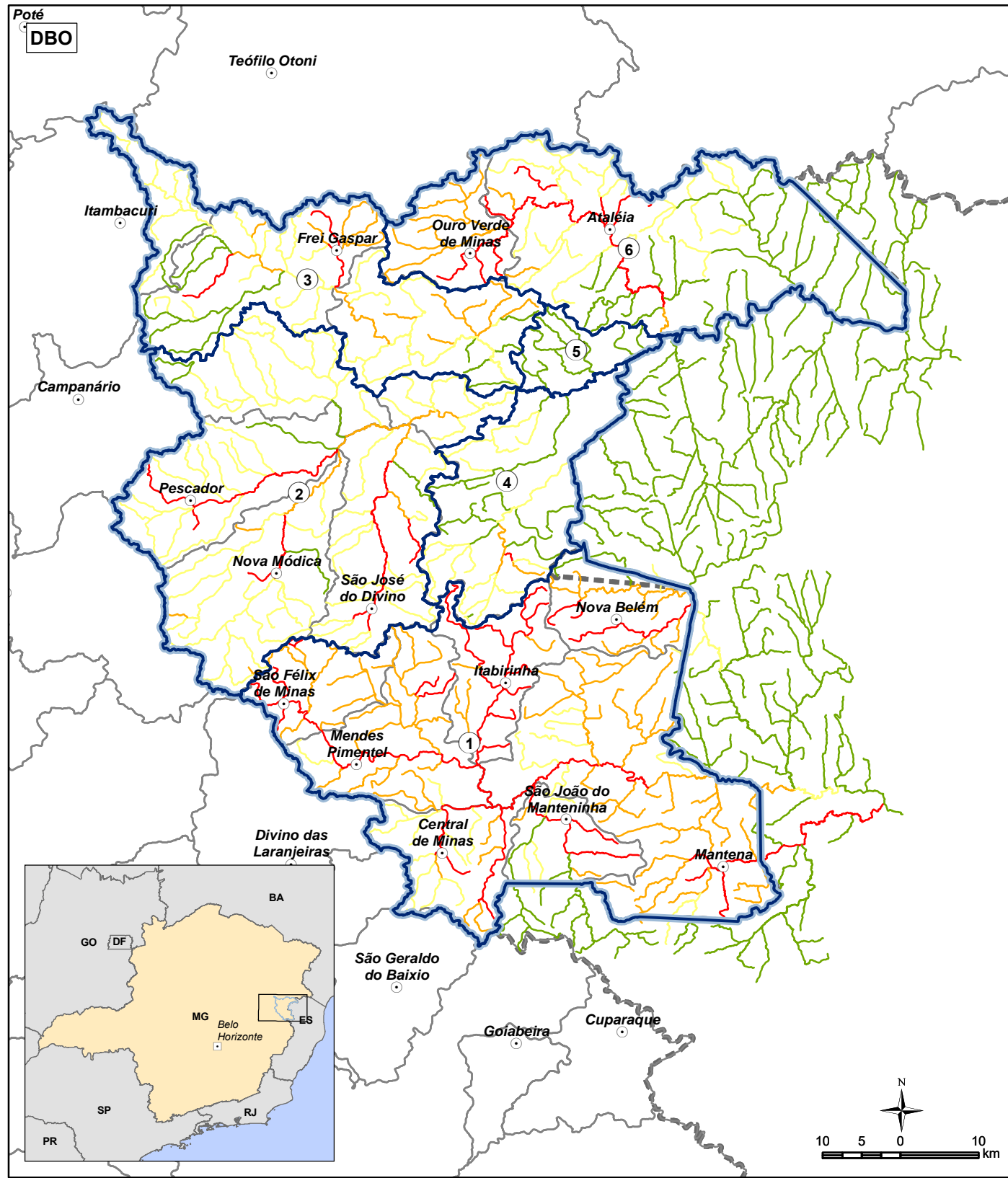
A seguir são apresentados alguns resultados preliminares da modelagem da qualidade da água, ainda sem os ajustes em função dos dados observados decorrentes das campanhas de monitoramento. Ressalta-se também que a modelagem foi realizada considerando-se a Q7,10, bastante restritiva em termos de disponibilidade hídrica, ficando evidente em alguns trechos localizados nas cabeceiras.

O Mapa 7.3 apresenta resultado preliminar da distribuição das concentrações de DBO e fósforo total na Bacia do Rio São Mateus. Os resultados são expressos de acordo com as classes de enquadramento do CONAMA. O Quadro 7.6 apresenta uma descrição geral dos resultados obtidos em cada bacia.

Quadro 7.6 - Descrição dos resultados obtidos na etapa de modelagem qualitativa.

Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus
Condições mais críticas observadas na UHP do rio Cricaré, na qual concentra a maioria das sedes urbanas da bacia, como Itabirinha, Mendes Pimentel, São Felix de Minas e Mantena.
Concentrações altas também foram estimadas à jusante de Frei Gaspar (UHP do Alto Rio Cotaxé), Ataléia (UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda) e Pescador (UHP do Rio Cibrão).

Fonte: Elaboração própria.



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
 - ⬭ Limite UHPs
 - ⬭ UPRH Rio São Mateus
 - ⬭ Limite Municipal
 - ⬭ Limite Estadual
- Qualidade atual por parâmetro**
- Classe de enquadramento**
- 1
 - 2
 - 3
 - 4



DIAGNÓSTICO

PLANOS DIRETORES DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO MUCURI, DO RIO SÃO MATEUS E DOS RIOS DO LESTE E ELABORAÇÃO DOS ENQUADRAMENTOS DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS MUCURI E SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:700.000

Mapa 7.3 - Resultados preliminares da modelagem qualitativa considerando os parâmetros DBO e fósforo total - Bacia do Rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IBGE, 2015
- Limite estadual: IBGE, 2015
- Hidrografia: ANA, 2017
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Otobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Qualidade da Água: Profill, 2019

8. MAPEAMENTO ANALÍTICO PARA INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS

A presente síntese do Diagnóstico objetiva destacar os principais aspectos desta etapa, integrando as variáveis mais importantes em cada uma das UHPs da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. Sendo assim, analisando-se os pontos de maior relevância para a região e considerando-se as colocações feitas durante as Consultas Públicas da Etapa do Diagnóstico, os seguintes temas para mapeamentos analíticos foram considerados neste capítulo (Quadro 8.1).

Quadro 8.1 - Temas considerados para o mapeamento analítico.

Tema	Variáveis
Agropecuária	<ul style="list-style-type: none"> • Área Agrícola na UHP • Demanda de água para a Irrigação • Demandas de água para Dessedentação Animal • PIB Agropecuário
Conservação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas com Remanescentes de vegetação nativa • Unidades de Conservação de Proteção Integral e Uso Sustentável
Saneamento – Água	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuição da População • Demanda de abastecimento • Índice de atendimento urbano • Índice de perdas na distribuição
Saneamento – Esgoto	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuição da População • Cobertura de Coleta • Cobertura de Tratamento • Carga Remanescente
Recursos Hídricos - Aspectos quantitativos	<ul style="list-style-type: none"> • Balanço Hídrico por trecho de rio • Demandas setoriais
Recursos Hídricos - Aspectos qualitativos	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado modelagem qualidade água DBO (Q7,10) • Qualidade da Água • PIB total

Fonte: Elaboração própria.

8.1.1. Conservação Ambiental

A análise dos resultados da síntese integrada com as variáveis apresentadas no Quadro 8.1, resultou no Mapa 8.1. Assim nota-se que o percentual de vegetação nativa remanescente que apresenta maior ocupação de seu território é a UHP do Alto Rio Cotaxé (UHP 3), seguida pela UHP do Rio Cricaré (UHP 1) e as UHPs com menor percentual de mata nativa são UHP Ribeirão Peixe Branco (UHP 4) e do Médio Rio Cotaxé (UHP 5).

- Na UHP 3 apresenta um percentual de cobertura de floresta nativa de 24,9%, e não possui unidade de conservação de acordo com o diagnóstico. As formações florestais estão concentradas nas áreas mais elevadas da UHP, principalmente próximo ao divisor de águas com a UHP do Alto Rio Cotaxé, e ocupam 7,48% da área total da Unidade. Este tipo



de uso está mais concentrado na região oeste da unidade, onde também são encontradas as maiores altitudes;

- Grande parte dos fragmentos florestais encontra-se em áreas desprotegidas, 4% de fragmentos florestais em UCs, e 96% fragmento florestais fora das UCs;
- Na UHP 1 do Rio Cricaré as formações florestais recobrem 9,29% da área total da UHP e estão mais concentradas no município de Nova Belém e na porção norte do município de Mantena. Apresenta também ocupação de 12,4% de unidades de conservação, como a APA Municipal Itabirinha, com uma área geográfica total de 15862,27 ha, 92,19% inserido na UHP 1, correspondendo a 14623,72 ha e 7,77% da área da UHP; assim como a APA Municipal Serra do Turvo, com área geográfica total de 8731,59 ha, 99,18% está inserido na UHP, correspondendo a 8659,85 e 4,60% da área da UHP 1; e também a UC RPPN Fazenda Floresta, com área geográfica total de 10,43 ha, está 100% inserida na UHP do Rio Cricaré, o que corresponde a 0,01% da área da UHP;
- A UHP 2 apresenta a unidade de conservação - APA Municipal Jaboti - com uma área geográfica total de 8288,23 ha, 98,7% está inserida na UHP do Rio Cibrão, totalizando 8180,13 ha e 5,93% da área da UHP. As formações florestais estão concentradas nas áreas mais elevadas da UHP, principalmente próximo ao divisor de águas com a UHP do Alto Rio Cotaxé, e ocupam 7,48% da área total da Unidade;
- As formações florestais da UHP 4 são esparsas e ocupam apenas 6,39% da área total da UHP, sendo que, geralmente, são encontradas próximas a afloramentos rochosos, os quais recobrem 3,22% da área total desta UHP. Os 7,7% restantes da área da Unidade de conservação APA Municipal Itabirinha estão inseridos na UHP do Ribeirão Peixe Branco, o que corresponde a 1226 ha e 0,65% da área da UHP 4;
- Na UHP 5 do Médio Rio Cotaxé as formações florestais também esparsas e pouco representativas (6,58% da área total) e, em geral, localizadas próximas a afloramentos rochosos, os quais correspondem a 4,07% da área total da UHP;
- UHP 6 do Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda possui formações florestais que recobrem 8,97% da área total da UHP, sendo que este tipo de uso está mais concentrado nas porções mais elevadas da Unidade de Planejamento, localizadas a oeste da sede municipal de Ataléia. Além disso, próximo aos locais cobertos por floresta da região oeste da UHP

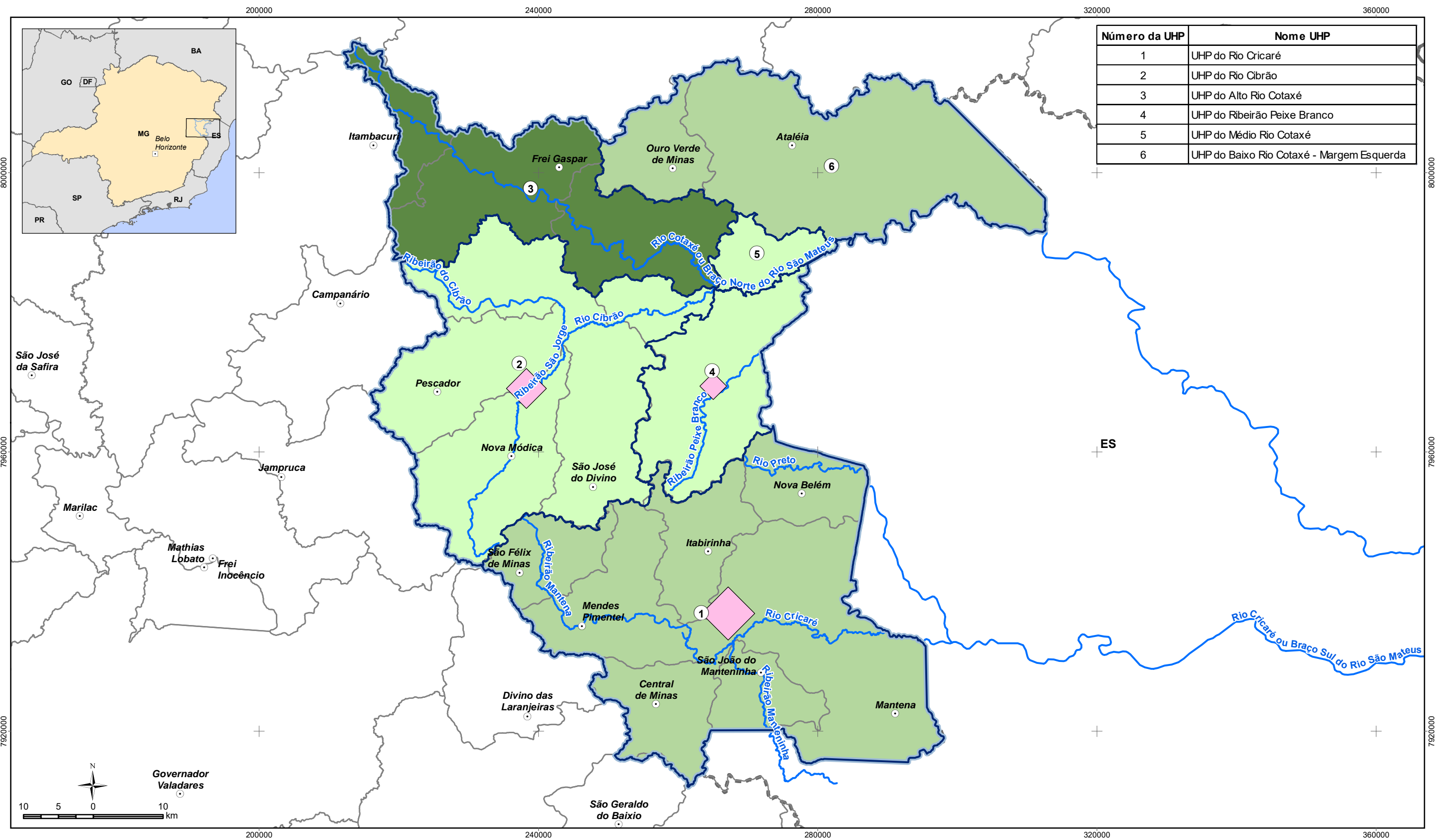
podem ser observados afloramentos rochosos, os quais ocupam 2,45% da área total da UHP;

- Dentre as UHPs com menor percentagem de fragmentos vegetais estão as que apresentam destaque para áreas urbanas dentro das APPs, quando comparado com as demais. Estão representadas pelas UHP 2 ($\leq 7,5\%$), UHP 4 (6,39%) e UHP 5 (6,58%).

Nesse sentido nota-se que não há, necessariamente, uma correlação entre áreas ocupadas com remanescentes florestais com unidade de conservação, pois a UHP 3 possui a maior área com vegetação nativa, e mesmo assim não apresenta unidade de conservação de acordo com o diagnóstico.



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda



LEGENDA

- Sede Municipal
 - ~ Rio Principal
 - ⬮ Limite UHPs
 - ⬮ UPRH Rio São Mateus
 - Limite Municipal
 - ⬮ Limite Estadual
- | | | |
|--|---|--|
| % da UHP ocupado com Unidade de Conservação | 2,7% | 12,4% |
| | 6,0% | |
- | | |
|---|---|
| % da UHP ocupado com remanescentes de vegetação nativa | ≤ 7,5% |
| | 7,6% - 10,0% |
| | > 10% |



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 8.1 - Mapeamento analítico – Conservação ambiental

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Otopacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Uso e Ocupação do Solo: MapBiomas, 2015
- % de UCs por UHP: Profill, 2020

8.1.2. Saneamento – Água

O mapa analítico temático de Saneamento - Água (Mapa 8.2) apresenta informações que correlacionam a população, demandas de abastecimento, abastecimento urbano de água e índices de perdas na distribuição. Portanto, nota-se que:

- A população da Bacia do Rio São Mateus está concentrada principalmente na UHP do Rio Cricaré, que engloba integralmente os municípios de Central de Minas, Itabirinha, Mantena, Mendes Pimentel, Nova Belém, São Félix de Minas e São João do Manteninha. A população da UHP 1 totaliza 64.971 habitantes, representando 63,6% da população total da bacia. Conforme pode ser observado, na UHP 1 ocorre a maior demanda de água para abastecimento humano, sendo que 79,1% da UHP é abastecida e 20,9% não é atendida, estando ainda associada a esta demanda um percentual de 35,6% de perdas;
- A UHP do Rio Cibrão possui 13.345 habitantes representando 13% da população total da bacia, e 12% de demanda de água para abastecimento humano, contudo a UHP 2 apresenta o percentual de 63,4% da população atendida com abastecimento de água;
- A população atendida pelo abastecimento de água na UHP do Alto Rio Cotaxé é de apenas 49,2% da população total. Sendo que a UHP 3 possui 8226 habitantes, representando 8% da bacia;
- A UHP do Ribeirão Peixe Branco possui 1980 habitantes, 2% da bacia, nota-se que é a UHP 4, juntamente com a UHP 5, com menor demanda de abastecimento da bacia, e com 48,14% da população atendida com água, além de ter 27% de perda na distribuição;
- A UHP do Baixo Rio Cotaxé totaliza 13% da população total da bacia, com 13.442 habitantes, sendo que o percentual de demanda de abastecimento é de 12,6%, a terceira UHP com percentual mais elevado da bacia, e ainda assim 52% da população é atendida pelo abastecimento de água na UHP 6;
- Os municípios das UHPs apresentam os índices de atendimento total de água menores do que o índice médio da região Sudeste (91%), à exceção de Central de Minas (100%) e Mantena (98,09%);
- Em relação às perdas de água na distribuição, em termos percentuais, os maiores índices são verificados nas UHPs 1 e 3, com índices de 35,6% a

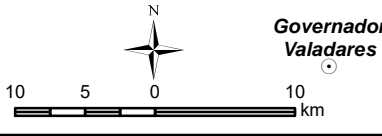
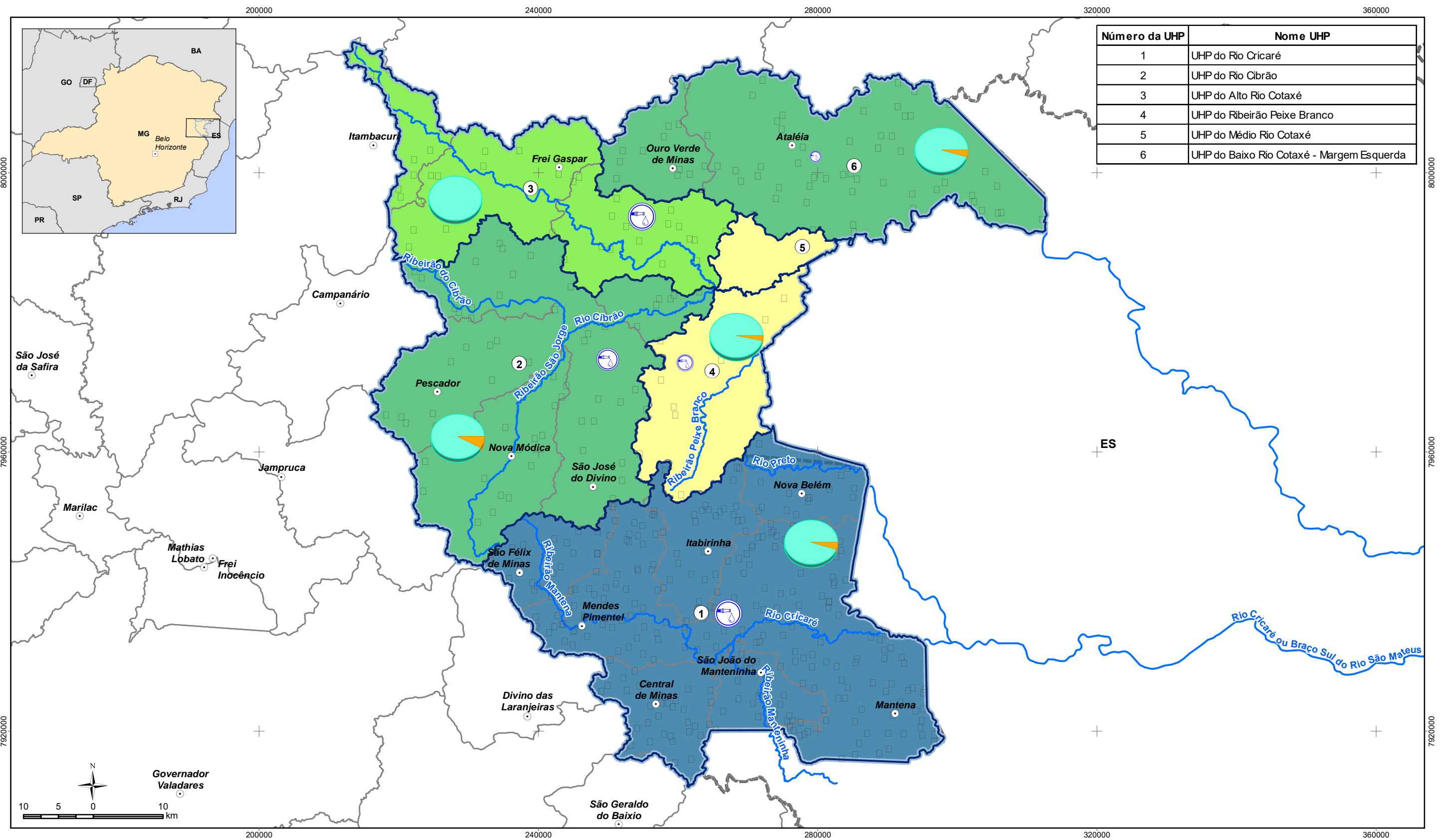


31,9%, igual ou muito próximo do índice médio da região sudeste (34,4%). Os municípios com maiores índices de perdas na distribuição são Nova Belém e São João do Manteninha com 64,86% e 48,16%, respectivamente.

- O índice de perdas das demais UHPs está entre 26,4% a 29,9%.



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda



LEGENDA

- Sede Municipal
 - ~ Rio Principal
 - ~ Limite UHPs
 - ~ UPRH Rio São Mateus
 - Limite Municipal
 - Limite Estadual
- | | | |
|---|---|---|
| <p>Índice de Perdas na Distribuição de Água (%)</p> <ul style="list-style-type: none"> 26,4% 26,5% - 27,5% 27,6% - 30% 30,1% - 35% | <p>Abastecimento Urbano de Água (%)</p> <ul style="list-style-type: none"> População Atendida População não Atendida | <p>População estimada em 2019</p> <p>□ 1 ponto = 200 pessoas</p> <p>Demanda para Abastecimento (L/s)</p> <ul style="list-style-type: none"> 0,3 - 5,0 5,1 - 25,0 25,1 - 50,0 50,1 - 188,0 |
|---|---|---|



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS



Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 8.2 - Mapeamento analítico – Saneamento (água)

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Otopobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Dados de Abastecimento: SNIS, 2018
- População por UHP: Estimado a partir de IBGE, 2014

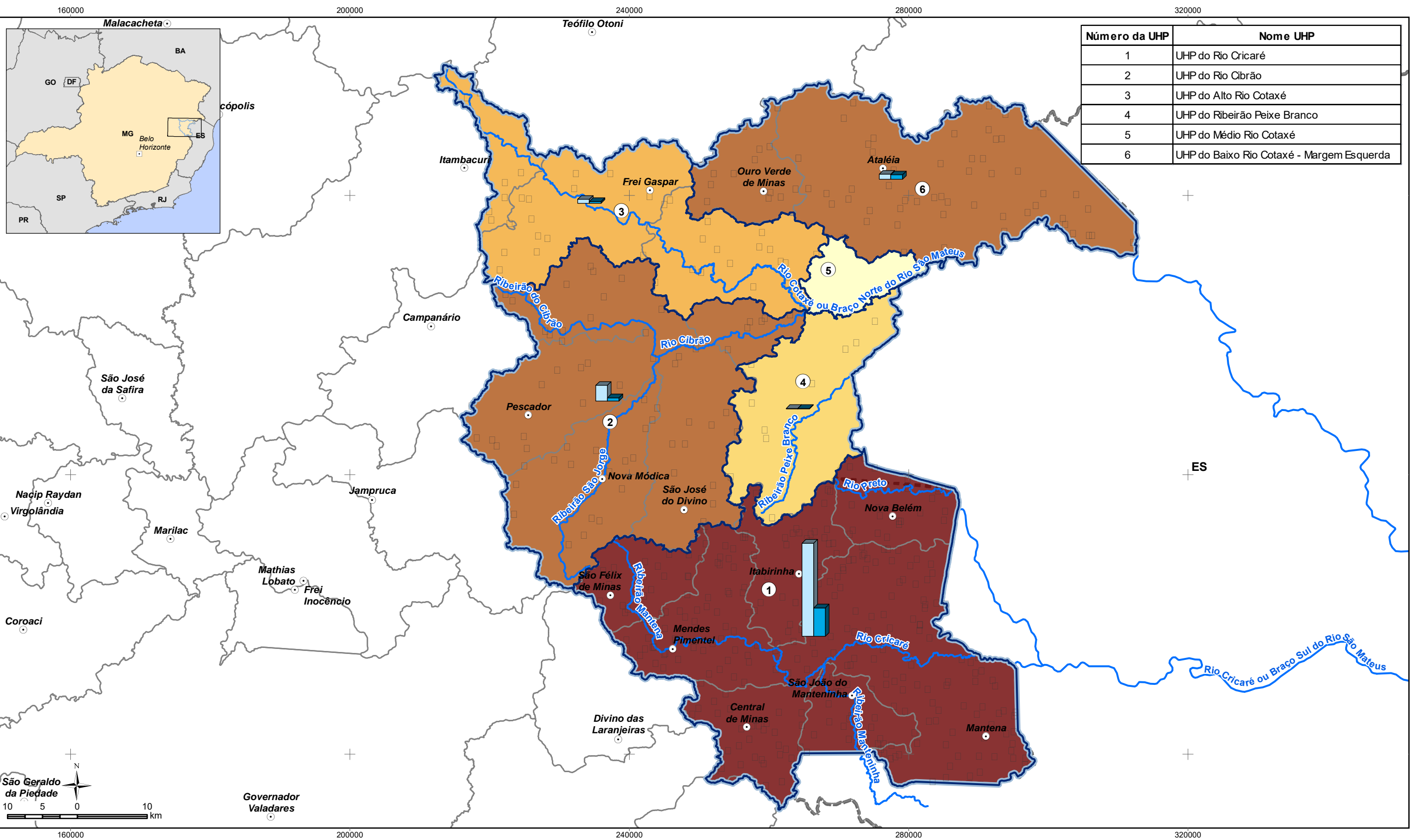
8.1.3. Saneamento – Esgoto

As informações que apresentam no mapa analítico do esgotamento sanitário (Mapa 8.3) são dos indicadores de carga orgânica lançada, população estimada, e atendimento de esgoto. Observa-se que:

- Os indicadores de saneamento apontam para maior concentração de carga orgânica lançada na UHP com maior concentração de população e conseqüente maior geração de esgoto;
- Na UHP do Rio Cricaré (UHP1) por possuir maior número de população nota-se que possui a maior carga lançada da bacia com 2.683 kg DBO /dia. Sendo que 90,5% da população da UHP é atendida por esgotamento sanitário;
- UHP do Rio Cibrão (UHP 2) possui 13.345 habitantes sendo que destes, 81% possuem coleta de esgoto, e 3,3% possui coleta e tratamento de esgoto, com 702,25 kgDBO/dia de carga lançada;
- Com 8.226 de habitantes, a UHP do Alto Rio Cotaxé (UHP 3) atende 64,4% habitantes com coleta, e 27,3% com coleta e tratamento de esgoto, com a carga orgânica lançada de 360,20kg/DBO dia;
- A UHP do Ribeirão Peixe Branco (UHP 4) e a UHP do Médio Rio Cotaxé (UHP 5) possuem menor cobertura de coleta e tratamento dos esgotos gerados, com atendimento de 45% habitantes com coleta e 0% habitantes com coleta e tratamento de esgoto, sendo para a UHP 4 a carga orgânica lançada de 77,45 kgCBO/dia. Já na UHP 5 por possuir apenas 220 habitantes, apresenta então 8,6 kgCBO/dia de carga orgânica lançada;
- A terceira maior UHP geradora de esgoto da bacia é a UHP do Baixo Rio Cotaxé (UHP 6) com carga orgânica lançada de 613,84 kgDBO/dia, com 22% de tratamento de esgoto e população total de 13.442 na UHP;

De maneira geral, o índice de cobertura de serviços de esgotamento sanitário nos municípios da bacia, na média, é superior à média nacional (58,06%) e ao índice da região Sudeste (68,69%), o que mesmo assim resulta em quantitativos relevantes de cargas remanescentes de esgoto.





Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
- Rio Principal
- Limite UHPs
- UPGRH Rio São Mateus
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Atendimento de esgoto

- População Urbana com Coleta de Esgoto
- População Urbana com Coleta e Tratamento de Esgoto

População estimada em 2019

- 1 ponto = 200 pessoas

Carga Lançada (kg DBO / dia)

- 0,0 (sem população urbana na bacia)
- 0,1 - 20,0
- 20,1 - 115,0
- 115,1 - 400,0
- 400,1 - 1.953,0

PROFILL

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 8.3 - Mapeamento analítico – Saneamento (esgoto)

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPGRH: Adaptado conforme o limite das Otabacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Dados de Esgotamento: SNIS, 2018
- População por UHP: Estimado a partir de IBGE, 2014

8.1.4. Agropecuária

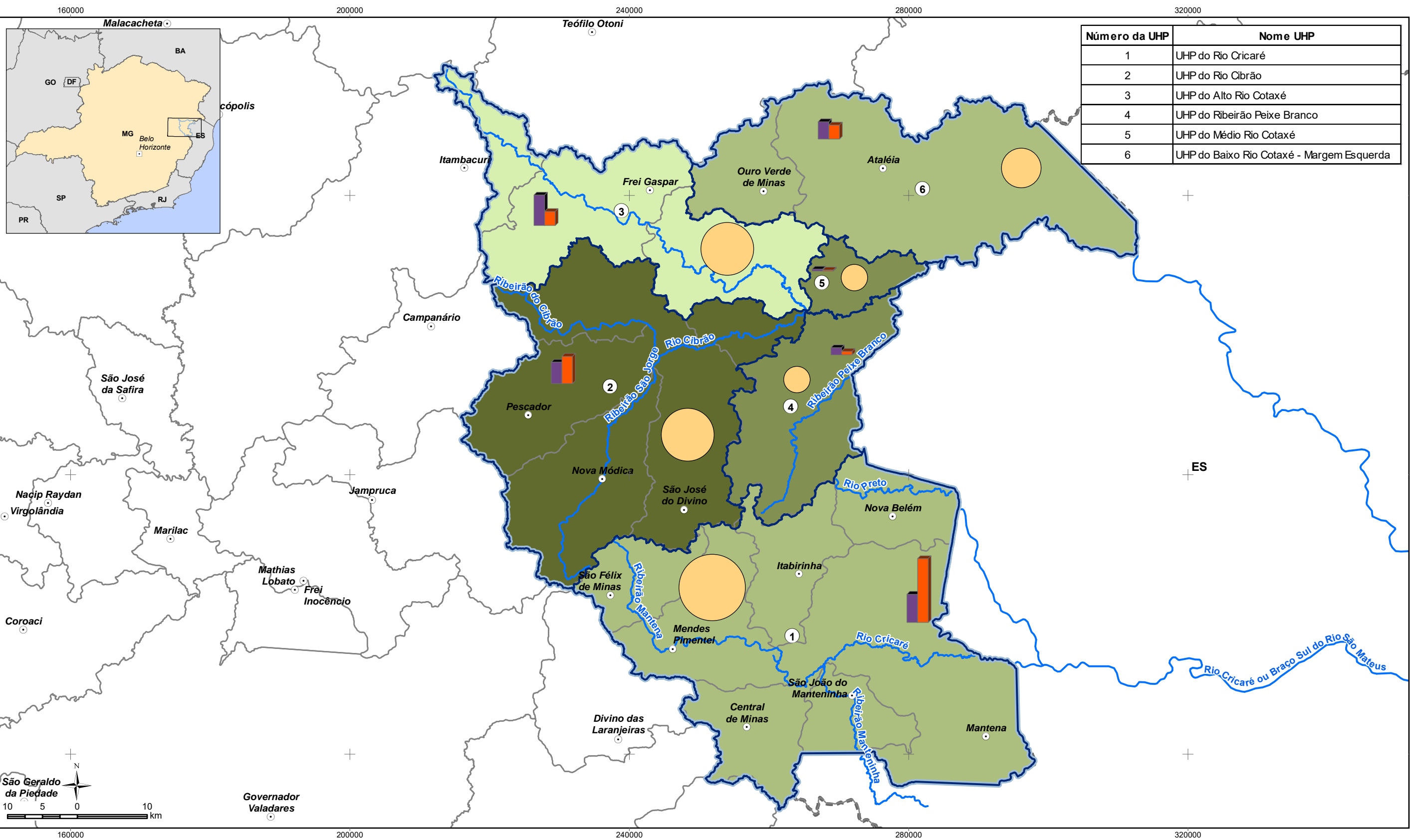
Para o mapeamento analítico do setor agropecuário na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, foram consideradas as variáveis apresentadas no início do presente capítulo, resultando no Mapa 8.4, disposto a seguir. Por meio de sua análise e consideração dos pontos apresentados nos capítulos anteriores, é possível perceber que:

- De maneira geral, as áreas de uso do solo agrícolas apresentam-se bastante representativas na região da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, variando entre 74,37% a 91,64% das áreas totais das UHPs. Sendo assim, as demandas para tal finalidade também são expressivas em sua maioria, de 6,04 l/s a 194,61 l/s, resultando em Valores Adicionados Brutos (VABs⁴) que variam de R\$ 3.308.887,69 a R\$ 42.118.337,04;
- Além disso, constata-se que, em geral, certa proporcionalidade entre áreas agrícolas, demandas hídricas e VABs. Dessa forma, na maioria das UHPs, em diferentes graus, quanto maiores as áreas agrícolas, maiores as demandas e também os VABs relacionados às UHPs;
- Na UHP do Rio Cricaré (UHP 1), pode-se visualizar as maiores áreas agrícolas da bacia, aproximadamente 1.638,77 km², o que representa 87,05% da área total da UHP. Assim sendo, nota-se o maior VAB da região, de R\$ 42.118.337,04, assim como a demanda mais alta entre as UHPs, de 194,61 l/s, demonstrando uma relação entre as variáveis consideradas;
- De forma semelhante, na UHP do Rio Cibrão (UHP 2), constata-se uma área agrícola também expressiva, de 1.264,12 km², correspondente a 91,64% da área total da UHP. Desse modo, averigua-se também um VAB alto, de R\$ 21.204.496,37, e uma alta demanda para o setor, em torno de 102,97 l/s;
- Na UHP do Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda (UHP 6), a área agrícola é de 912,65 km², representando 88,48% da área da UHP. Dessa maneira, o VAB apresentado é de R\$ 13.614.505,84 e uma demanda de aproximadamente 66,61 l/s;

⁴ Valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. É a contribuição ao Produto Interno Bruto - PIB pelas diversas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades.



- Por outro lado, na UHP do Ribeirão Peixe Branco (UHP 4), apesar de 90,36% do uso do solo ser destinada ao setor agrícola, observa-se uma área agrícola significativamente inferior às anteriores, de 403,36 km², uma vez que tal UHP apresenta a menor das áreas totais da bacia. Com uma área menor, verifica-se também um VAB, de R\$ 5.976.952,33, assim como uma demanda hídrica, de 22,98 l/s, menores, quando comparada com as outras UHPs;
- Similarmente, na UHP do Médio Rio Cotaxé (UHP 5), mesmo com 89,32% de sua área ser utilizada para finalidades agrícolas, percebe-se que apenas 103,68 km² são destinados à tal uso, tendo em vista que a sua área é menor quando comparada às outras UHPs. Conseqüentemente, o VAB da UHP apresenta-se menos significativo, em torno de R\$ 3.308.887,69, e uma demanda de apenas 6,04 l/s para o setor – sendo o menor entre as UHPs;
- Por fim, na UHP do Alto Rio Cotaxé (UHP 3), pode-se constatar algumas particularidades. Com uma das menores áreas agrícolas (593,84 km²), correspondendo a 74,37% da área, tal UHP apresenta um o terceiro maior VAB, de R\$ 15.052,82; verifica-se na região, ainda, a terceira maior demanda hídrica do setor agrícola, de 94,01 l/s, podendo indicar além de uso intensivo do solo, possíveis ineficiências no uso da água para esta finalidade.



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda

LEGENDA

- Sede Municipal
- Rio Principal
- Limite UHPs
- UPRGRH Rio São Mateus
- Limite Municipal
- Limite Estadual

% das áreas antrópicas agrícolas no uso do solo

- 74,4 - 75,0
- 75,1 - 88,5
- 88,6 - 90,4
- 90,5 - 91,6

Demanda da agropecuária (L/s)

- Animal_Ls
- Irrigacao_Ls

VAB da agropecuária (Mil Reais)

- 3.309 - 6.000
- 6.001 - 15.000
- 15.001 - 25.000
- 25.001 - 42.118

PROFILL

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

IGAM PDRH/ECA
RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 8.4 - Mapeamento analítico – Agropecuária

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRGRH: Adaptado conforme o limite das Otsbacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Uso e Ocupação do Solo: Mapbiomas, 2015
- Demandas: Estimado por Profill, 2019
- VAB por setor: Adaptado de IBGE, 2017

8.1.5. Recursos hídricos – Aspectos quantitativos

Para o mapeamento analítico dos aspectos quantitativos dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, foram consideradas as variáveis apresentadas no início do presente capítulo, gerando o Mapa 8.5, apresentado a seguir. Por intermédio de sua análise e consideração das informações apresentadas nos capítulos anteriores, é possível notar que:

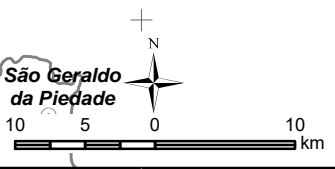
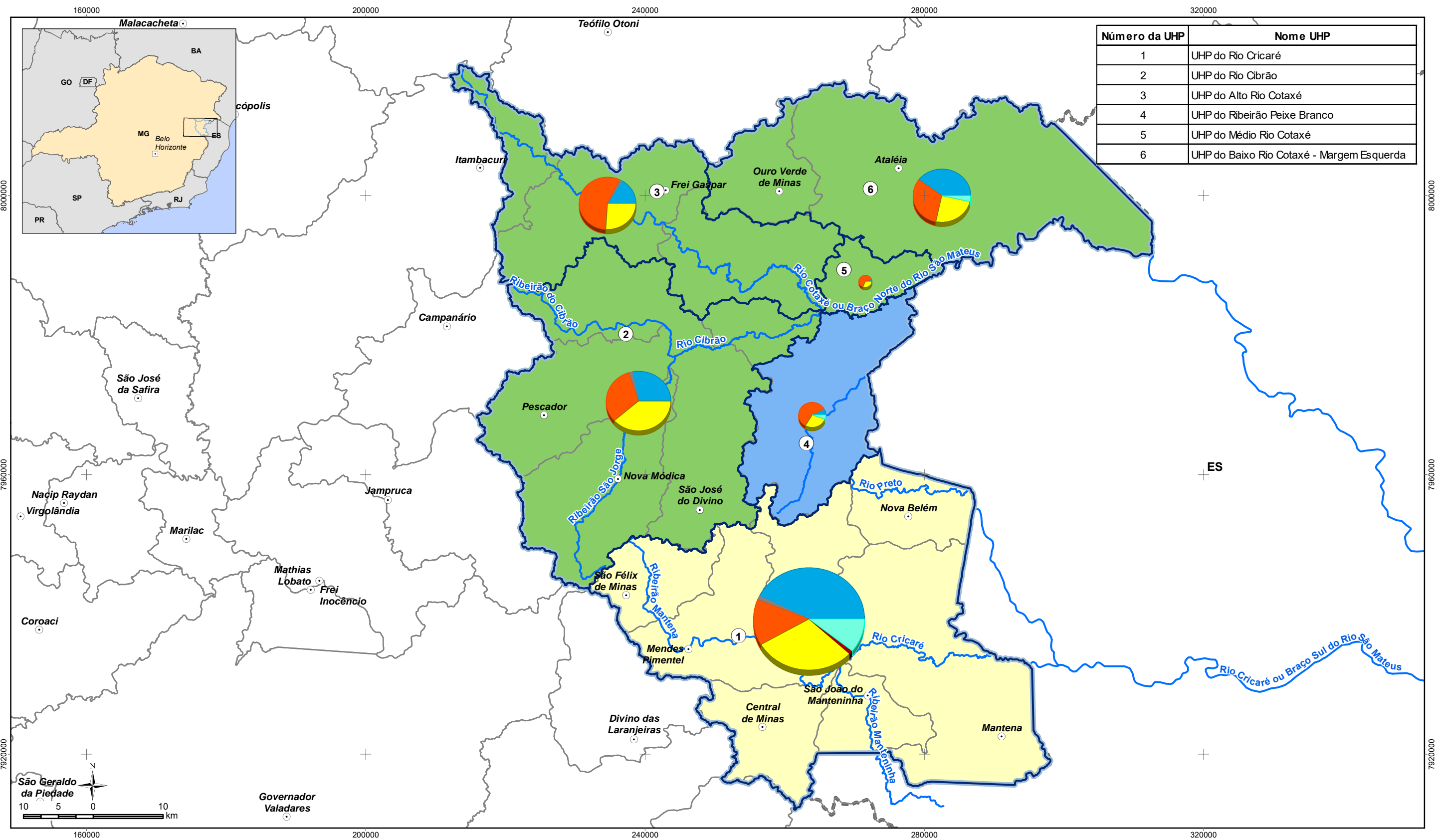
- De maneira geral, pode-se constatar que na área da bacia existem trechos que variam desde classe em conformidade (insignificante) até classe em não conformidade (crítico). A descrição detalhada do Índice de Comprometimento Hídrico (ICH) pode ser consultada no item 7.1.1 apresentado anteriormente. Na maioria dos casos, verifica-se que as UHPs apresentam ICHs entre 10,1-30%, especialmente nas porções superiores da bacia, sendo essa a faixa representante de classes em conformidade (médio);
- Além disso, verifica-se que na maior parte das UHPs, as demandas dos setores de abastecimento humano, irrigação e dessedentação animal são os mais significativos;
- Na UHP do Rio Cricaré (UHP-1), pode-se observar a maior demanda total entre as UHPs, de aproximadamente 437,68 l/s, sendo o abastecimento e a irrigação os setores com usos mais expressivos. Conseqüentemente, pode-se observar que a UHP-1 apresenta um ICH de 35,40%, classe em conformidade (máximo), sendo esta a classe limite para estar em conformidade. Entre todas as UHPs, a UHP-1 é a que apresenta a classe mais comprometida no balanço quantitativo;
- Na UHP do Rio Cibrão (UHP 2), constata-se a segunda demanda mais expressiva, de 148,26 l/s; sendo, entretanto, significativamente menor do que a encontrada na UHP 1. Nesse caso, as demandas mais significativas são voltadas para os setores de abastecimento, irrigação e também dessedentação animal. Nessa UHP, constata-se um ICH de 20,58%, estando relacionado à classe em conformidade (médio);
- De maneira semelhante, na UHP do Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda (UHP 6), observa-se uma demanda de 118,36 l/s, sendo também os setores de abastecimento, e dessedentação animal com vazões mais expressivas. Na referida UHP, observa-se um ICH de 12,36%, classe em conformidade (médio);



- Na UHP do Alto Rio Cotaxé (UHP 3), constata-se uma vazão demandada de 114,70 l/s. Destaca-se que a dessedentação animal representa mais da metade da demanda total dessa UHP. Sendo assim, verifica-se um ICH de 25,34%, classe em conformidade (médio);
- Por outro lado, para a UHP do Ribeirão Peixe Branco (UHP 4), considerando o seu tamanho expressivamente menor, a demanda apresentada é de apenas 26,44 l/s. Entre os usos mais significativos, pode-se salientar também a dessedentação animal e, em menores proporções, irrigação, os quais, conjuntamente, representam praticamente toda a demanda existente nesta UHP. Dessa forma, percebe-se o ICH de classe menos comprometida entre as UHPs da bacia, de 7,67%, representando classe em conformidade (baixo);
- Por fim, similarmente, com a menor área apresentada, para a UHP do Médio Rio Cotaxé (UHP 5), a vazão demanda encontra-se em torno de somente 6,29 l/s, sendo também os setores de dessedentação animal e de irrigação que representam majoritariamente as demandas. Apesar de apresentar a menor demanda entre as UHPs, no que tange ao ICH, verifica-se um valor de 19,09%, classe em conformidade (médio).



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda



LEGENDA

- Sede Municipal
 - ~ Rio Principal
 - ~ Limite UHPs
 - ~ UPRH Rio São Mateus
 - Limite Municipal
 - Limite Estadual
- Índice de comprometimento hídrico po UHP (%)**
- 1,1% - 10,0% - Classe em conformidade (baixo)
 - 10,1% - 30,0% - Classe em conformidade (médio)
 - 30,1% - 50,0% - Classe em conformidade (máximo)
- Demanda por Setor**
- Abastecimento
 - Indústria
 - Dessedentação animal
 - Irrigação
 - Mineração
 - Pesca e aquicultura



DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 8.5 - Mapeamento analítico – Recursos Hídricos - Aspectos Quantitativos

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRH: Adaptado conforme o limite das Ottobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Demandas e Balanço hídrico: Profill, 2020

8.1.6. Recursos hídricos – Aspectos qualitativos

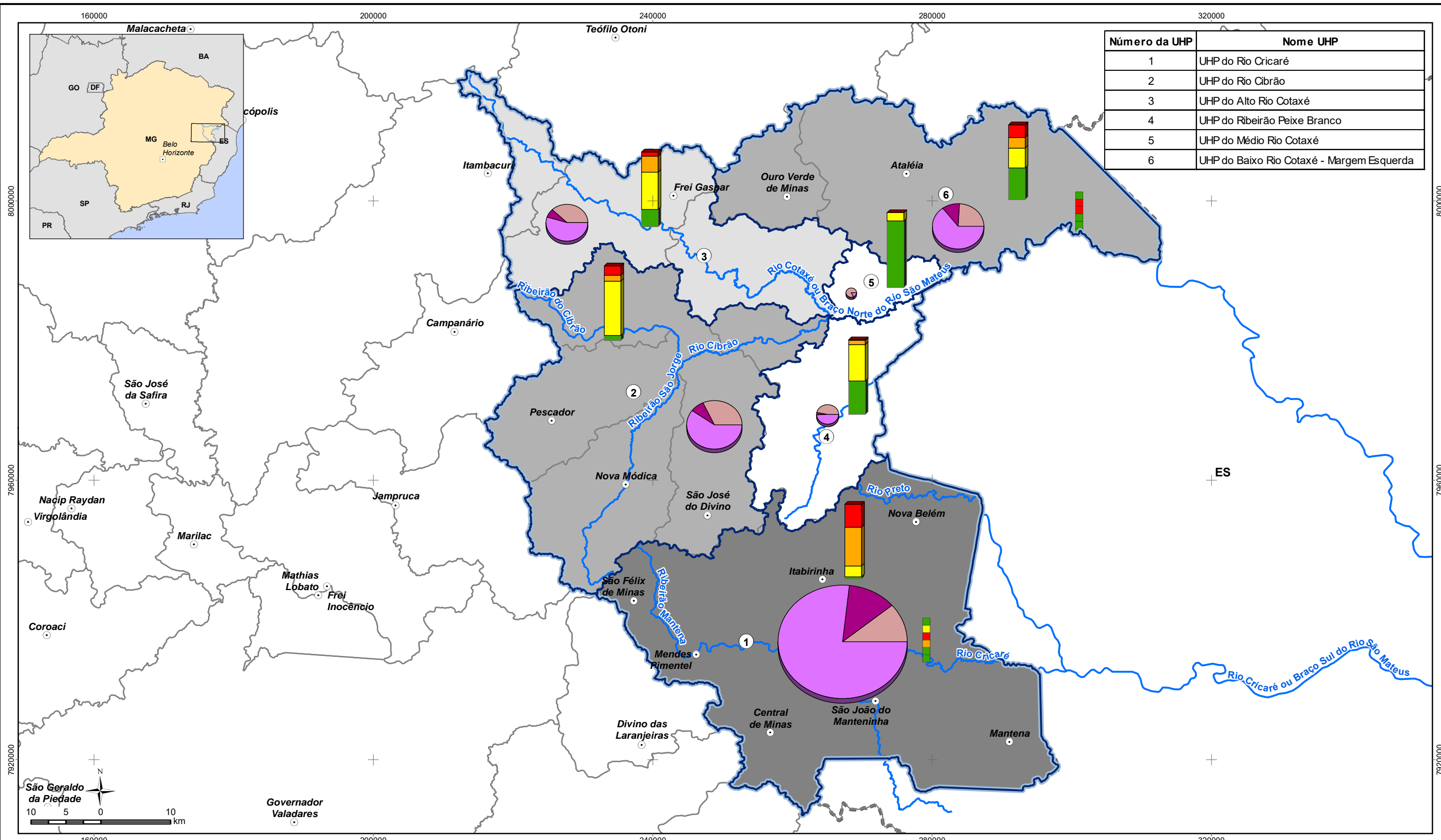
Para o mapeamento analítico dos aspectos qualitativos dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, foram consideradas as variáveis apresentadas no início do presente capítulo, gerando o Mapa 8.6, apresentado a seguir. Ao analisá-lo e ao levar-se em consideração as perspectivas apresentadas anteriormente relativas à tal assunto, é possível observar que:

- De maneira geral, constata-se que as Classes dos trechos de rio presentes nas UHPs, conforme a Resolução CONAMA 357/2005, encontram-se em sua maioria em Classe 2 (37,69%), Classe 3 (25,17%), seguidas da Classe 1 (19,94%) e Classe 4 (17,2%). Na bacia, constata-se a presença de apenas duas estações de monitoramento de qualidade da água, localizadas nas UHPs do Rio Cricaré e do Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda;
- Além disso, em relação ao VAB, levando-se em consideração todos os setores, percebe-se valores que variam de R\$ 4.999.271,82 até R\$ 736.068.614,73 entre as UHPs, totalizando em R\$ 1.093.262.690,56 para a bacia;
- Na UHP do Rio Cricaré (UHP 1), nota-se que 82,56% dos trechos apresentam-se nas Classes 3 e 4, sendo então a UHP com a maior presença de trechos em classificações de qualidade inferiores. Relacionado a esse contexto, percebe-se também que tal UHP apresenta o VAB mais alto entre as UHPs, de R\$ 736.068.614,73, representando aproximadamente 70% do VAB da bacia;
- Já na UHP do Rio Cibrão (UHP 2), o cenário relativo à qualidade das águas dos trechos apresenta-se superior, 79,56% dos trechos encontra-se em Classes 1 e 2, sendo apenas em 20,44% os trechos em Classes 3 e 4. Dessa forma, o VAB da presente UHP, apesar de ser o segundo mais significativo entre as UHPs, mostrou-se consideravelmente mais baixo quando comparado com a UHP 1, R\$ 135.490.549,43;
- Na UHP do Baixo Rio Cotaxé – Margem Esquerda (UHP 6), identifica-se que grande parte dos trechos (68,81%), encontram-se nas Classes 1 e 2 e o restante nas Classes 3 e 4 (31,19%). Assim, pode-se observar um VAB no valor R\$ 117.626.586,85 para a UHP;
- De maneira bastante semelhante à UHP 6, a UHP do Alto Rio Cotaxé (UHP 3) apresenta 72,98% dos trechos estão nas Classes 1 e 2, sendo os

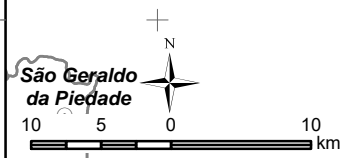


trechos remanescentes nas Classes 3 e 4 (27,02%). O VAB de tal UHP é estimado em R\$ 77.459.874,50;

- Por outro lado, a UHP do Ribeirão Peixe Branco (UHP 4) compreende uma região com uma maior quantidade de trechos com qualidade da água superior, quando comparado com as UHPs anteriores. Nesse sentido, 93,41% dos trechos de rio estão em Classe 1 e 2, sendo os trechos de Classe 4 representam menos de 1%. Na região, o VAB é pouco expressivo, estando em torno de R\$ 21.917.793,23;
- A UHP do Médio Rio Cotaxé (UHP 5) apresenta a região com maior percentual de trechos com maior qualidade de água possível, conforme CONAMA 357/2005. Cerca de 89% desses encontram-se em Classe 1 e os 11% restantes em Classe 2. Vinculado a isso, nota-se também que a UHP 5 apresenta o menor VAB entre as UHPs, sendo esse de apenas R\$ 4.999.271,82, representando menos de 0,5% do VAB total da bacia.



Número da UHP	Nome UHP
1	UHP do Rio Cricaré
2	UHP do Rio Cibrão
3	UHP do Alto Rio Cotaxé
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
5	UHP do Médio Rio Cotaxé
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda



LEGENDA

<ul style="list-style-type: none"> ○ Sede Municipal — Rio Principal — Limite UHPs — UPRRH Rio São Mateus — Limite Municipal — Limite Estadual 	<p>VAB setorial (x R\$ 1.000)</p> <p>80.000</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Agropecuária ■ Indústria ■ Serviços 	<p>Resultado do monitoramento da qualidade da água por ponto. Classe conforme Res. CONAMA 357/2005 e DN COPAM/CERH-MG 01/2008</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Classe 1 ■ Classe 2 ■ Classe 3 ■ Classe 4 	<p>Parâmetro CONAMA 357/2005</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nitrogênio Amoniacal <input type="checkbox"/> Turbidez <input type="checkbox"/> Coliformes <input type="checkbox"/> Fósforo Total (Pt) <input type="checkbox"/> Oxidênio Dissolvido (OD) <input type="checkbox"/> Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) 	<p>Extensão dos trechos por classe de DBO por UHP (%)</p> <p>44</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Classe 4 ■ Classe 3 ■ Classe 2 ■ Classe 1
---	--	---	--	---

DIAGNÓSTICO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 8.6 - Mapeamento analítico – Recursos Hídricos - Aspectos Qualitativos

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IDE-SISEMA, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPRRH: Adaptado conforme o limite das Otopbacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018
- Demandas e Balanço hídrico: Profill, 2020

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta etapa de Diagnóstico, foi possível identificar as principais características da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus tanto por meio de análise de dados quanto pela integração das informações colocadas durante as Consultas Públicas realizadas, o quais foram sintetizados por meio dos mapas analíticos ao longo do capítulo 7. Dessa forma, os resultados obtidos durante esta etapa, materializados neste documento, visam refletir a realidade dos seus usuários, da qualidade e quantidade das águas dos corpos hídricos, bem como esclarecer as perspectivas associadas a tais, como aspectos socioeconômicos, uso do solo, aspectos bióticos, condições de potencial erosivo e aptidão das terras.



10. REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9648: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário – Procedimento. Rio de Janeiro, 1986a.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto: Referências. Rio de Janeiro, 1986b.

AGERH. AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Diagnóstico e Prognóstico das Condições de Uso da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas. Relatório de Atividades. Espírito Santo, 2018. Disponível em https://agerh.es.gov.br/Media/agerh/Documenta%C3%A7%C3%A3o%20CBHs/Ita%C3%BAnas/RT_Atividades%20Preliminares_CBH%20Ita%C3%BAnas.pdf. Acesso em: nov. 2020.

ALMEIDA, F. F. M. de. O cráton do São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 7, n. 4, p. 349-364, 1977.

ALMEIDA, F. F. M. *et al.* The Precambrian evolution of the South American cratonic margin south of the Amazon River. In: *The South Atlantic*. Springer, Boston, MA, 1973. p. 411-446.

ALMEIDA, Fernando Flávio Marques; HASUI, Yociteru. *O pré-cambriano do Brasil*. Editora Edgard Blücher, 1984.

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Vol. 22, No. 6, 711–728. 2013.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Memorial descritivo do cálculo da demanda humana de água no documento “Base de Referência do Plano Nacional de Recursos Hídricos”. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. Brasília: ANA. 2003.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água. 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>. Acesso em: out. 2018.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Atlas de Vulnerabilidade à Inundação. Brasília: ANA. 2014. 15 p.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Atlas Esgotos da ANA. 2013. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: out. 2018.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada. Brasília: ANA. 2017a. 86 p.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil. Brasília, DF: ANA. 2017b. Disponível em: <https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home?uuid=5146c9ec-5589-4af1-bd64-d34848f484fd>. Acesso em: 07 jan. 2019.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Política Nacional de Recursos Hídricos: O que é SINGREH?. 2018. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamiento-de-recursos-hidricos/o-que-e-o-singreh>. Acesso em: jan. 21.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Portal HidroWeb. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/apresentacao>. Acesso em: abr. 2020.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Portaria nº 62, de março de 2013. Publicada no Boletim de Pessoal e Serviço - Edição Extraordinária nº 12, de 27 de março de 2013. Disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20131031_Portaria%20062.2013.pdf. Acesso em: jul. 2020.

AQUINO, R. F. *et al.* Spatial variability of the rainfall erosivity in southern region of Minas Gerais state, Brazil. *Ciência e Agrotecnologia*, [s. l.], v. 36, n. 5, p. 533–542, 2012.

BESKOW, S. *et al.* Soil erosion prediction in the Grande River Basin, Brazil using distributed modeling. *Catena*, [s. l.], v. 79, n. 1, p. 49–59, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.catena.2009.05.010>.

CABRERA, Angel L. & WILLINK, Abraham. 1973. *Biogeografia de America Latina*. Programa Regional de Desarrollo Científico Y Tecnológico. Washington: Ed. Eva V. Chesneau.

CBH São Mateus. Foto de perfil. 2020. Facebook: CBH São Mateus. Disponível em: <https://www.facebook.com/cbhsaomateus1/>. Acesso em: jun. 2020.

CETEC. CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Mapa de solos do Estado de Minas Gerais. Convênio CETEC/FEAM/UFV. Dep. de Solos. Belo Horizonte, 2008.

CETESB. Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo - Apêndice D - Índices de Qualidade das Águas. Relatório Técnico. 2019.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Código de Conduta Ética. 2018. Disponível em: http://www.copasa.com.br/wps/wcm/connect/e56584de-ecfb-42e7-9713-9146a61afeb8/CodigoEticaCopasa_SITE.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nnsJJnz. Acesso em: jan. 2021.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Atlas Pluviométrico do Brasil – Isoietas Médias Anuais 1977-2006. 2018. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>. Acesso em: out. 2018.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Carta Hidrogeológica Folha SE.24 Rio Doce. Escala 1.1.000.000. 2016b. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Folha-SE-24-Rio-Doce---Atlas-Hidrogeologico-do-Brasil-ao-Milionesimo-4502.html>. Acesso em: 16 jan. 2019.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações. 2016a. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia-de-Engenharia-e-Riscos-Geologicos/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes-3507.html>. Acesso em: out. 2018.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS. 2019. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/index.php>. Acesso em: out. 2019.

DEFESA CIVIL. Registro de Eventos Extremos do Estado de Minas Gerais. 2003-2016.

DO AMARAL, F. C. S. *et al.* Mapeamento de Solos e Aptidão Agrícola das Terras do Estado de Minas Gerais. Embrapa Solos-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2004.

DRUMMOND, Gláucia Moreira; MARTINS, Cassio Soares; MACHADO, Angelo Barbosa Monteiro; SEBAIO, Fabiane Almeida & ANTONINI, Yasmini. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais. 2º edição. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

EMATER-MG. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. 2016. Pesca e Aquicultura. Disponível em: http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=novosite_pagina_interna&id=21510 Acesso em: Janeiro de 2019.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa Suínos e Aves - Uso racional da água na suíno cultura. 2009. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_e1u76v6p.pdf. Acesso em: jan. 2019.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 2. Análise Morfométrica de Bacia Hidrográfica: Subsídio à Gestão Territorial, Estudo de Caso no Alto e Médio Mamanguape. Campinas, 2012. Disponível

em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/84896/1/0000010346-BPD-Analise-morfometrica.pdf>. Acesso em: jun. 2020.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Comunicado Técnico 102 - 1ª edição on-line. São Carlos, SP. 2013. Disponível em: <http://www.cppse.embrapa.br/sites/default/files/principal/publicacao/Comunicado102.pdf>. Acesso em: jan. 2019.

Fernandes, A. J. Aquíferos fraturados: uma revisão dos condicionantes geológicos e dos métodos de investigação. Revista do Instituto Geológico, São Paulo, 29 (1/2), p. 49-72, 2008. Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/files/2012/03/29_5.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2019.

FIGUEIREDO, Paulo Célio de; OLIVEIRA, Agneu Diniz de; CARDOSO, Pedro Américo; D'AVILA, Moádison; MATTOS, Valdete de Souza Oliveira. PROPOSTA DE INSTITUIÇÃO DO COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS (SM1). Disponível em: <https://docplayer.com.br/16621774-Proposta-de-instituicao-do-comite-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-mateus-sm1.html>. Acesso em: jun. 2020.

FOSTER, G. R. *et al.* Conversion of the universal soil loss equation to SI metric units. Journal of Soil & Water Conservation, [s. l.], 1981.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica Período 2016-2017: Relatório Técnico. São Paulo: 2018. Disponível em: https://www.sosma.org.br/link/Atlas_Mata_Atlantica_2016-2017_relatorio_tecnico_2018_final.pdf.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (PERH-MG). Belo Horizonte, MG. 2006.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais. 2019. Disponível em: <http://www.minasgerais.com.br/pt/destinos/>. Acesso em: jan. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais (ZEE-MG). Belo Horizonte, MG. 2008.

HUSSAIN *et al.* pyMannKendall: a python package for non parametric Mann Kendall family of trend tests.. Journal of Open Source Software, 4(39), 1556. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21105/joss.01556>. Acesso em: out. 2020.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário. Base de dados. 2006.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário. Base de dados. 2017b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 20 ago. 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico. Base de dados. 2000. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2000/inicial>. Acesso em: 20 ago. 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico. Base de dados. 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/inicial>. Acesso em: 20 ago. 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Geografia. 2017a. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100600.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Divisão Urbana Regional. Rio de Janeiro: IBGE. 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico de geomorfologia. Coordenação de Recursos Naturais, Estudos Ambientais. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE. 2009. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf>. Acesso em: jun. 2020.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa Hidrogeológico Região Sudeste. Escala 1:1.180.000. 2015. Disponível em: http://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geologia/levantamento_hidrogeologico_e_hidroquimico/mapas/regionais/sudeste_hidrogeologico.pdf. Acesso em: 16 jan. 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Informações Básicas Municipais Saneamento - 2017. Base de dados. 2017c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>. Acesso em: 20 ago. 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Informações Básicas Municipais - 2018. Base de dados. 2018a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>. Acesso em: 20 ago. 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Pecuária Municipal. Base de dados. 2018b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2018>. Acesso em: 20 ago. 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Municipal – 2017. Rio de Janeiro: IBGE. 2017d.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Regiões de Influência das Cidades – 2007. Rio de Janeiro: IBGE. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/regic.shtm?c=6>. Acesso em: 27 mar. 2015.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro: IBGE - Diretoria de Geociências. 2012. 271p. (Manuais Técnicos de Geociências, 1).

IDE-SISEMA. INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. Conjunto de dados e padrões espaciais. Belo Horizonte, MG. Disponível em: <http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: jun. 2018.

IEF. Instituto Estadual de Florestas. Áreas Protegidas. 2019. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/areas-protetidas> Acesso em: jan. 2019.

IGAM. Avaliação da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2018: resumo executivo anual. Relatório Técnico. 2019

IGAM. Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2017: Resumo Executivo Anual. Relatório Técnico. 2018

IGAM. Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2016 – Resumo Executivo. Relatório Técnico. 2017

IGAM. Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2015 – Resumo Executivo. Relatório Técnico. 2016

IGAM. Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2014 – Resumo Executivo. Relatório Técnico. 2015

IGAM. Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2012 – Resumo Executivo. Relatório Técnico. 2013

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Cadastros de uso insignificantes e Outorgas de direito de uso de recursos hídricos. 2018a. Recebido por: Setor de Cadastro do IGAM.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Campanha Água: faça uso legal. 2019. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/banco-de-noticias/1-ultimas-noticias/401-campanha-agua-faca-uso-legal-retoma-divulgacao>. Acesso em: jan. 2019.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Comitês de Bacias Hidrográficas. Sítio eletrônico. 2020. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/sistema-de-gerenciamento/comites-de-bacias-hidrograficas>. Acesso em: jun. 2020.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Gestão de bacias hidrográficas: critérios para definição de áreas prioritárias para revitalização. Belo Horizonte: IGAM. 2018b. 152 p.: il. Disponível em: http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/images/Livro_Crit%C3%A9rios_Igam_28_12.pdf. Acesso em: 20 set. 2019.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Hidrografia. Base cartográfica de hidrografia. Escala de origem: 1:50000 e 1:100000. 2010.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Plano Estadual de Recursos Hídricos: Resumo executivo. Belo Horizonte: IGAM. 2011. Vol. 1. 139 p.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Somos Todos Água: Programa Estratégico de Revitalização de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais. Documento Base para Consulta Pública. Belo Horizonte: IGAM. 2019a. 22 p.: il. Disponível em: http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/images/Documento_Base_somos_todos_agua.pdf. Acesso em: 20 set. 2019.

INEA. INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Monitoramento de Qualidade de Água, Sistema Paraíba do Sul/Guandu, período de estresse hídrico entre 2013 e 2017. 2018. Disponível em: <https://www.comiteguandu.org.br/conteudo/Monitoramento-2013-2017-Palestra-INEA.pdf>. Acesso em: jun. 2020.

INSTITUTO PRÍSTINO. 2019. Disponível em: <https://www.institutopristino.org.br/>. Acesso em: jan 2019.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Recuperação de Áreas Ciliares. In: RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; LEITÃO-FILHO, Hermógenes de Freitas. Matas Ciliares: conservação e recuperação. 2ed. São Paulo, 2001.

KAYSER, R. H. B.; COLLISCHONN, W. Integrando Sistema de Suporte à Decisão para Gerenciamento de Recursos Hídricos a um SIG de Código Aberto. In: XX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2013, Bento Gonçalves. Anais do XX SBSR. Porto Alegre: ABRH, 2013.

KAYSER, R.; COLLISHONN, W. Manual teórico-prático da ferramenta WARM-GIS Tools, exemplo de aplicação na Bacia do Rio das Almas. Porto Alegre, RS: Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul: 2017.

LEMOS, R.C.; SANTOS, R.D. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3.ed. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. 83p.

LIMA, W. de Paula & ZAKIA, Maria J. de Brito. Hidrologia de Matas ciliares. In: RODRIGUES, R. Ribeiro & LEITÃO FILHO, H. de Freitas. Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: FAPESP, 2001.

MACHADO, Marceley Ferreira; SILVA, Sandra Fernandes da. Geodiversidade do estado de Minas Gerais. 2010.

MANNIGEL, A. R. *et al.* Fator erodibilidade e tolerância de perda dos solos do Estado de São Paulo. Acta Scientiarum Maringá, [s. l.], v. 24, n. 5, p. 1335–1340, 2002. Disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/viewFile/2374/1787>>

MAPBIOMAS. Projeto MapBiomass – Coleção v. 3.1 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. 2019.

MARTINS, S. G.; SILVA, M. L. N. Fator cobertura e manejo do solo e perdas de solo e água em cultivo de eucalipto e em Mata Atlântica nos Tabuleiros Costeiros do estado do Espírito Santo Cover-management factor and soil and water losses from eucalyptus cultivation and Atlantic Forest at . [s. l.], p. 517–526, 2010.

MELLO, C. R. *et al.* Multivariate models for annual rainfall erosivity in Brazil. Geoderma, [s. l.], v. 202–203, p. 88–102, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.geoderma.2013.03.009>.

MINAS GERAIS. DIÁRIO DO EXECUTIVO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável. IV – 2) Reserva Particular do Patrimônio Natural ESTADUAL – RPPNE. 2014. Disponível em: http://www.grifon.com.br/portal/griffon/images/newsletter_2014/Tabela_Executivo_MG_240714.pdf . Acesso em: jan. 2019.



MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Desenvolvimento de Matriz de Coeficientes Técnicos para Recursos Hídricos no Brasil. 2011. Disponível em: http://mma.gov.br/estruturas/161/_publicacao/161_publicacao21032012055532.pdf. Acesso em: jan. 2019.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Recursos Hídricos. Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Leste. Brasília, DF, 2006. 156 p.

NATHAN, R.J. & MCMAHON, T.A. Evaluation of automated techniques for base flow and recession analyses. *Water Resources Research*. v. 26, p. 1465-1473, 1990.

NETTO, C. *et al.* Projeto Leste-Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil-Cadastramento de Recursos Minerais. Província Pegmatítica Oriental. Mapeamento Geológico e Cadastramento de Recursos Minerais da Região Leste de Minas Gerais, Belo Horizonte, CPRM, 1998.

NOVAES, L.F. Modelo para a quantificação da disponibilidade hídrica na bacia do Paracatu. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

OLIVEIRA, V. A. *et al.* Vulnerabilidade Dos Solos à Erosão Hídrica Na Bacia Hidrográfica Do Rio Verde, Sul De Minas Gerais. *Ciencia e Agrotecnologia*, [s. l.], v. 38, n. 3, p. 262–269, 2014.

OLIVEIRA-FILHO, Ary T.; TAMEIRÃO-NETO, Eugênio; CARVALHO, Warley A. C.; WERNECK, Márcio; BRINA, Ana Elisa; VIDAL, Cristiano V.; REZENDE, Saulo C. & PEREIRA, José Aldo Alves. Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de Floresta atlântica *sensu lato* na região das bacias do leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). *Rodriguésia* 56 (87): 185-235. 2005.

ONS. OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. Estimativas das Vazões para Atividades de Uso Consuntivo da Água em Bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN. Brasília: ONS; FAHMA-DREER; ANA; ANEEL; MME, 220p. 2005.

OZSOY, G. *et al.* Determination of soil erosion risk in the mustafakemalpassa river basin, Turkey, using the revised universal soil loss equation, geographic information system, and remote sensing. *Environmental Management*, [s. l.], v. 50, n. 4, p. 679–694, 2012.

PLANO DE MANEJO DA APA ALTO MUCURI. Encarte 1. Disponível em: https://www.dropbox.com/sh/xrwdi5oynqi4pqr/AAC0wzt_bbhNVRPjzP3obAURa?dl=0.C:\Users\usuario\Downloads\Encarte I - PM APA Alto Mucuri.pdf. Acesso em: 03 out. 2019.

PMI - PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAMBACURI. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Itambacuri - MG. 2016.

PMOVM - PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO VERDE DE MINAS. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Ouro Verde de Minas - MG. 2017.

PNUD; IPEA; FJP. Atlas de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013. Base de dados virtual. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/home/>.

PORTAL MEIO AMBIENTE – MG. Página da web. Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/sistema-de-gerenciamento>. Acesso em: jul. 2020.

RENARD, K. *et al.* Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE), 1997.

RODRIGUES, J. A. M. *et al.* Estimativa da vulnerabilidade dos solos à erosão hídrica na bacia hidrográfica do Rio Cervo – MG. Geociências, [s. l.], v. 36, n. 3, p. 531–542, 2017.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro & GANDOLFI, Sergius. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; LEITÃO-FILHO, Hermógenes de Freitas. Matas Ciliares: conservação e recuperação. 2ed. São Paulo, 2001.

RUHOFF, A. L. *et al.* Avaliação dos processos erosivos através da equação universal de perdas de solos, implementada com algoritmos em legal. Geomatica, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 12–22, 2006. Disponível em: <http://repositorio.furg.br:8080/jspui/handle/1/935>.

S2ID. SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SOBRE DESASTRES. Ministério do Desenvolvimento Regional. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/>. Acesso em: set. 2019.

SARMENTO-SOARES, Luisa Maria & MARTINS-PINHEIRO, Ronaldo Fernando. 2012. Peixes do Norte do Espírito Santo. Sitientibus série Ciências Biológicas 12(1): 27–52. 2012.

SARMENTO-SOARES, Luisa Maria & MARTINS-PINHEIRO, Ronaldo Fernando. 2013. A fauna de peixes na REBIO Córrego Grande e seu entorno direto, Espírito Santo, Brasil. Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.) 31:25-57. Abril de 2013.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2016. Brasília, 2017a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2016>. Acesso em: outubro de 2018.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2016. Brasília, 2017b. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2016>. Acesso em: outubro de 2018.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Indicadores e Informações sobre Saneamento 2011 a 2016. 2018. Disponível em: www.snis.gov.br/. Acesso em: out. 2018.

SPERLING, M. V. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte, MG. UFMG. 2007.

Topper, R., K.L. Spray, W.H. Bellis, J.L. Hamilton, and P.E. Barkmann. Ground Water Atlas of Colorado. Special Publication 53. Colorado Geological Survey, Denver, p. 210. 2003.

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil. REGA: Revista de Gestão de Água da América Latina, 1(1): 59-73. 2004.

MINAS GERAIS. FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. UFV – UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA; CETEC – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS; UFLA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. Mapa de solos do Estado de Minas Gerais: legenda expandida. [s. l.], 2010.

UNITED STATES. Department of Agriculture. Soil survey manual. Washington, D.C., 1951. 503p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).

UNITED STATES. Department of the Interior. Bureau of Reclamation Manual. Irrigated land use: land classification. Denver, 1953. v.5, pt.2, 54p.

VON SPERLING, M. Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Volume 1. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG; 2005.

Wahl, K.L., Wahl, T.L., 1995. Effects of regional ground-water declines on streamflows in the Oklahoma Panhandle. In: Symposium on Water-Use Data for Water Resources Management, AWRA, Tucson, Arizona, pp. 239–249.

WISCHMEIER, W.; SMITH, D. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. [s.l: s.n.]. 1978.

ZHANG, H. *et al.* Extension of a GIS procedure for calculating the RUSLE equation LS factor. *Computers and Geosciences*, [s. l.], v. 52, p. 177–188, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cageo.2012.09.027>>.

ZUQUI, A. R. Influência da litologia e da geomorfologia na produção dos poços do Aquífero Cristalino da Bacia Hidrográfica do Rio Cricaré, ES/MG. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Programa de Pós Graduação em Geologia. 76p, 2018.

10.1. INSTRUMENTOS INFRALEGAIS

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH - MG nº 09, de 16 de junho de 2004. Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2004. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=209>. Acesso em: jun. 2020.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH - MG nº 36, de 23 de dezembro de 2010. Padroniza a utilização dos nomes, siglas e códigos das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=15534>. Acesso em: jun. 2020.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação CERH - MG nº 260, de 26 de novembro de 2010. Aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=15394>. Acesso em: jun. 2020.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH - MG nº 54, de 09 de maio de 2017. Dispõe sobre critérios e diretrizes gerais para a elaboração dos Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas, bem como mecanismos e critérios de acompanhamento de sua implantação e dá outras providências. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=44281>. Acesso em: jun. 2020.

CERH-MG. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa CERH-MG nº 66, de 16 de novembro de 2020. Estabelece as Unidades Estratégicas de Gestão do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=52900>. Acesso em: jan. 2021.

CNRH. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução CNRH Nº 15, de 11 de janeiro de 2001. Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas. Brasília, 2001. Disponível em: <https://cnrh.mdr.gov.br/resolucoes/61-resolucao-n-15-de-11-de-janeiro-de-2001/file>. Acesso em: jun. 2020.

CNRH. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução CNRH Nº 32, de 15 de outubro de 2003. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional, em regiões hidrográficas, nos termos dos Anexos I e II desta Resolução, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%2032.pdf>. Acesso em: jun. 2020.

CNRH. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução CNRH Nº 58, de 30 de janeiro de 2006. Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, 2006. Disponível em: <https://cnrh.mdr.gov.br/resolucoes/33-resolucao-n-58-de-30-de-janeiro-de-2006/file>. Acesso em: jun. 2020.

CNRH. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução CNRH Nº 91, de 5 de novembro de 2008. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. Brasília, 2008. Disponível em: <https://cnrh.mdr.gov.br/resolucoes/820-resolucao-n-91-de-5-de-novembro-de-2008/file>. Acesso em: jun. 2020.

CNRH. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução CNRH nº 145, de 12 de dezembro de 2012. Estabelece diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e dá outras providências. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%20145.pdf>. Acesso em: jun. 2020.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Brasília, 1997. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: jun. 2020.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 357, de 18 de março de 2005. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: jun. 2020.

COPAM. CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões

de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151>. Acesso em: jun. 2020.

COPAM. CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 05, de 14 de setembro de 2017. Estabelece diretrizes e procedimentos para a definição de áreas de restrição e controle do uso das águas subterrâneas e dá outras providências. Disponível em: <https://cbhvelhas.org.br/wp-content/uploads/2017/10/DN-CONJUNTA-COPAM-CERH-N%C2%BA-05-DE-14-DE-SETEMBRO-DE-2017.pdf>. Acesso em: jun. 2020.

COPAM. CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 06, de 14 de setembro de 2017. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento de corpos de água superficiais, e dá outras providências. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45278>. Acesso em: jun. 2020.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM nº 48, de 04 de outubro de 2019. Estabelece normas suplementares para a regularização dos recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=49719>. Acesso em: jun. 2020.

SEMAD. SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTNTÁVEL. IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Resolução Conjunto SEMAD-IGAM nº 1.548, de 29 de março de 2012. Dispõe sobre a vazão de referência para o cálculo da disponibilidade hídrica superficial nas bacias hidrográficas do Estado. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=20939>. Acesso em: jun. 2020.

SEMAD. SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTNTÁVEL. IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 2.849, de 17 de outubro de 2019. Revoga as Resoluções Conjuntas SEMAD/IGAM nº 1.548, de 29 de março de 2012; nº 1.832, de 26 de março de 2013; nº 1.913, de 04 de setembro de 2013; nº 1.964, de 04 de dezembro de 2013; nº 2.302, de 05 de outubro de 2015 e nº 2.316, de 13 de novembro de 2015. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=49860>. Acesso em: jun. 2020.

10.2. LEGISLAÇÃO FEDERAL

BRASIL. Lei nº 3.071 de 1º de janeiro de 1916. Código Civil dos Estados Unidos do Brasil. Rio de Janeiro, 1916. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L3071.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Decreto Nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas. Rio de Janeiro, 1934. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D24643.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Decreto-Lei Nº 311, de 2 de março de 1938. Dispõe sobre a divisão territorial do país e dá outras providências. Dispõe sobre a divisão territorial do país e dá outras providências. Rio de Janeiro, 1938. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del0311.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Brasília, 1965. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Brasília, 1979. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. [Constituição (1988)] Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei nº 7.735 de 22 de fevereiro de 1989. Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências. Brasília, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7735.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei nº 7.754, de 14 de abril de 1989. Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências. Brasília, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7754.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei Nº 7.797, de 10 de julho de 1989. Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências. Brasília, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7797.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Decreto Nº 99.274, de 6 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996. Dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, sobre pagamento da dívida representada por Títulos da Dívida Agrária e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9393.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei Nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9984.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal,

bem como altera o art. 10 da Lei no 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. Brasília, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/2166-67.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei Nº 10.881, de 9 de junho de 2004. Brasília, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.881.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 18 mar. 2005.

BRASIL. Decreto Nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5758.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Decreto Nº 6.101, de 26 de abril de 2007. Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6101.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei Nº 11.516, de 28 de agosto de 2007. Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11516.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12334.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14

de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Decreto Nº 8.629, de 30 de dezembro de 2015 (Revogado pelo Decreto Nº 9.917, de 2019). Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8629.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Medida Provisória nº 870, de 1º de janeiro de 2019. Estabelece a organização básica dos órgãos da Presidência da República e dos Ministérios. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/medpro/2019/medidaprovisoria-870-1-janeiro-2019-787588-publicacaooriginal-157192-pe.html>. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Decreto nº 9.672, de 2 de janeiro de 2019. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Meio Ambiente, remaneja cargos em comissão e funções de confiança e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE. Brasília, 2019. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57633666. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Decreto Nº 9.666, de 2 de janeiro de 2019 (Revogado pelo Decreto Nº 10.190, de 2020). Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Desenvolvimento Regional, remaneja cargos em comissão e funções de confiança e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE Brasília, 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/Decreto/D9666.htm. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Decreto nº 10.000, de 3 de setembro de 2019. Dispõe sobre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D10000.htm. Acesso em: jun. 2020.

10.3. LEGISLAÇÃO ESTADUAL

MINAS GERAIS. Decreto-Lei 148 de 17 de dezembro de 1938. Fixa a divisão territorial do estado, que vigorará, sem alteração, de 1º de janeiro de 1939 a 31 de dezembro de 1943, e dá outras providências. Belo Horizonte, 1938. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=DEL&num=148&ano=1938>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 2.606, de 05 de janeiro de 1962. Fica criado o Instituto Estadual de Florestas. Belo Horizonte, 1962. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5091>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 6.310, 08 de maio de 1974. Autoriza o poder executivo a constituir e organizar empresa pública para o desenvolvimento e execução de pesquisas no setor da agropecuária. Belo Horizonte, 1974. Disponível em: https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=6310&ano=1974&tipo=LEI&aba=js_textoAtualizado. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 6.475, de 14 de novembro de 1974. Autoriza o poder executivo a conferir nova denominação à Companhia Mineira de Águas e Esgotos - COMAG - e dá outras providências. Belo Horizonte, 1974. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=6475&comp=&ano=1974>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei nº 9.525, de 29 de dezembro de 1987. Dispõe sobre a instituição da Fundação Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências. Belo Horizonte, 1987. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2210>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS [Constituição (1989)]. Constituição do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1989. Belo Horizonte, 1989. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=Con&num=1989&ano=1989>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 10.793, DE 02 de julho de 1992. Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no estado. Belo Horizonte, 1992. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=10793&comp=&ano=1992>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 11.720, de 28/ de dezembro de 1994. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências. Belo Horizonte, 1994. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=11720&comp=&ano=1994>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 11.903, de 06 de setembro de 1995. Cria a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, altera a denominação da Secretaria de Estado

de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente e dá outras providências. Belo Horizonte, 1995. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=11903&comp=&ano=1995>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 12.503, de 30 de maio de 1997. Cria o Programa Estadual de Conservação da Água. Belo Horizonte, 1997. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=12503&comp=&ano=1997>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 12.584, de 17 de julho de 1997. Altera a denominação do Departamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais - DRH-MG -, para Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM -, dispõe sobre sua reorganização e dá outras providências. Belo Horizonte, 1997. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=12584&comp=&ano=1997>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 12.596, de 30 de julho de 1997. Dispõe sobre a ocupação, o uso, o manejo e a conservação do solo agrícola e dá outras providências. Belo Horizonte, 1997. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=12596&comp=&ano=1997>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual Nº 39.401, 21 de janeiro de 1998. Dispõe sobre a instituição, no estado de Minas Gerais, de Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN, por destinação do proprietário. Belo Horizonte, 1998. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=39401&comp=&ano=1998>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Portaria Estadual nº 82, de 15 de outubro de 1998. Cria a RPPN Fazenda Floresta. Belo Horizonte, 1998.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Belo Horizonte, 1999. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=13199&comp=&ano=1999>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 13.663, de 18 de julho de 2000. Altera a Lei Nº 6.084, de 15 de maio de 1973, que dispõe sobre a Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA-MG.

Belo Horizonte, 2000. Disponível em:
<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=13663&comp=&ano=2000>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 13.766, de 30 de novembro de 2000. Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos e altera dispositivo da Lei Nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal. Belo Horizonte, 2000. Disponível em:
<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=13766&comp=&ano=2000>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 13.771, de 11 de dezembro de 2000. Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do estado e dá outras providências. Belo Horizonte, 2000. Disponível em:
<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=13771&comp=&ano=2000>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual Nº 41.578, de 08 de março de 2001. Regulamenta a Lei Nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos. Belo Horizonte, 2001. Disponível em:
<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=41578&comp=&ano=2001>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 14.181, de 17 de janeiro de 2002. Dispõe sobre a Política de Proteção à Fauna e à Flora Aquáticas e de Desenvolvimento da Pesca e da Aquicultura no estado e dá outras providências. Belo Horizonte, 2002. Disponível em:
<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=14181&comp=&ano=2002>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 14.171, de 15 de janeiro de 2002. Cria o Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais - IDENE - e dá outras providências. Belo Horizonte, 2002. Disponível em:
<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=14171&comp=&ano=2002>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Nº 14.309, de 19 de junho de 2002. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Belo Horizonte, 2002. Disponível em:
<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=140251>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual Nº 43.321, de 08 de maio de 2003. Dispõe sobre o reconhecimento dos circuitos turísticos e dá outras providências. Belo Horizonte, 2003. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=43321&comp=&ano=2003>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 14.577, de 15 de janeiro de 2003. Altera a Lei Nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a Política Estadual de Apoio e Incentivo à Coleta Seletiva de Lixo, e dá outras providências. Belo Horizonte, 2003. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=14577&comp=&ano=2003>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 14.596, de 23 de janeiro de 2003. Altera os artigos 17, 20, 22 e 25 da Lei Nº 13.771, de 11 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do estado, e dá outras providências. Belo Horizonte, 2003. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=14596&comp=&ano=2003>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 15.082, de 27 de abril de 2004. Dispõe sobre rios de preservação permanente e dá outras providências. Belo Horizonte, 2004. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=15082&comp=&ano=2004>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005. Dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do estado de Minas Gerais - FHIDRO, criado pela Lei Nº 13.194, de 29 de janeiro de 1999, e dá outras providências. Belo Horizonte, 2005. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=15910&comp=&ano=2005>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 16.315, de 10 de agosto de 2006. Modifica o inciso VII do art. 3º da Lei Nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005, acrescenta parágrafo ao art. 8º da Lei Nº 15.980, de 13 de janeiro de 2006, e revoga dispositivo da Lei Nº 11.397, DE 6 de janeiro de 1994. Belo Horizonte, 2006. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=16315&comp=&ano=2006>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual Nº 16.908, de 03 de agosto de 2007. Altera a Lei Nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005, que dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do estado de Minas Gerais - FHIDRO - e dá outras providências. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=16908&comp=&ano=2007>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei nº 17.727, de 13 de agosto de 2008. Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de Bolsa Verde, para os fins que especifica, e altera as Leis nºs 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8952>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei nº 18.404, de 28 de setembro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Estímulo à Construção de Barragens para o Desenvolvimento Econômico do Norte e Nordeste de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=18404&ano=2009&tipo=LEI>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual nº 45.184, de 28 de setembro de 2009. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=45184&comp=&ano=2009>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual Nº 45.230, de 03 de dezembro de 2009. Regulamenta a Lei Nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005, que dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do estado de Minas Gerais – FHIDRO. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=45230&comp=&ano=2009>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei 18.024, de 09 de janeiro de 2009. Altera a Lei Nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005, que dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do estado de Minas Gerais - FHIDRO -, e o art. 23 da lei Nº 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no estado. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=18024&comp=&ano=2009>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei 18.031, de 12 de janeiro de 2009. DISPÕE SOBRE A POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=18031&comp=&ano=2009>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei 18.309, de 03 de agosto de 2009. Belo Horizonte, 2009. Estabelece normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, cria a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG - e dá outras providências. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=18309&comp=&ano=2009>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual nº 45.565 de 22 de março de 2011. Aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH-MG. Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=45565&comp=&ano=2011>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto Nº 45.910, de 8 de fevereiro de 2012. Altera o Decreto nº 45.230, de 3 de dezembro de 2009, que regulamenta a Lei nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005, que dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <http://www.pretoparaibuna.org.br/estadual/decretos/45910-2012.pdf>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à Biodiversidade no Estado. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=30375>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual nº 46.501, de 05 de maio de 2014. Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=32675>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual nº 46.953, de 23 de fevereiro de 2016. Belo Horizonte, 2016. Dispõe sobre a organização do Conselho Estadual de Política Ambiental – Copam –, de que trata a Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=46953&comp=&ano=2016>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016. Belo Horizonte, 2016. Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema – e dá outras providências.

Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=21972&comp=&ano=2016>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei 22.765, de 20 de dezembro de 2017. Belo Horizonte, 2017. Institui a política estadual de turismo e dá outras providências. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=22765&comp=&ano=2017>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019. Institui a Política Estadual de Segurança de Barragens. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?ano=2019&num=23291&tipo=LEI>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual N° 47.633, de 12 de abril de 2019. Belo Horizonte, 2019. Dispõe sobre os contratos de gestão firmados entre o Estado, representado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas, e as Agências de Bacias Hidrográficas ou as entidades sem fins lucrativos a elas equiparadas, relativos à gestão de recursos hídricos de domínio do Estado e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=48318>. Acesso em: jan. 2021. MINAS GERAIS. Lei nº 23.304, de 30 de maio de 2019. Estabelece a estrutura orgânica do Poder Executivo e dá outras providências. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=LEI&num=23304&comp=&ano=2019&texto=original>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.760, de 20 de novembro de 2019. Contém o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente e dá outra providência. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=47760&comp=&ano=2019>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.866, de 19 de fevereiro de 2020. Estabelece o Regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas e dá outras providências. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=47866&comp=&ano=2020>. Acesso em: jun. 2020.

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.892, de 23 de março de 2020. Estabelece o Regulamento do Instituto Estadual de Florestas. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=51300>. Acesso em: jun. 2020.

10.4. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

PMM. PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA. Lei Nº 901, de 30 de março de 1998. Dispõe sobre a implantação de Área de Proteção Ambiental (APA) no Município de Mantena – MG, e dá outras providências. Mantena, MG, 1998. Disponível em: <http://transparencia.camaramantena.mg.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/Lei-Ordin%C3%A1ria-N%C2%BA-901-1998.pdf>. Acesso em: jun. 2020.

PMP. Prefeitura Municipal de Pescador. Lei Nº 16, de 3 de outubro de 2001. Cria a Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal Jaboti. Pescador, MG, 2001.

APÊNDICES



**APÊNDICE 1 – NOTA TÉCNICA DE DELIMITAÇÃO DAS UNIDADES HIDROLÓGICAS
DE PLANEJAMENTO**





PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ENQUADRAMENTO DOS
CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DAS BACIA HIDROGRÁFICAS DO RIO
MUCURI, RIO SÃO MATEUS E RIOS DO LESTE

**NOTA TÉCNICA DE DEFINIÇÃO DAS
UNIDADES HIDROLÓGICAS DE PLANEJAMENTO (UHP)**

BACIA DO RIO SÃO MATEUS

Setembro de 2018

APRESENTAÇÃO

O presente documento consiste da Nota Técnica de definição das Unidades Hidrológicas de Planejamento da Empresa Profill Engenharia e Ambiente SA para a execução técnica dos PLANOS DIRETORES DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO MUCURI, DO RIO SÃO MATEUS E DOS RIOS DO LESTE (Rio Buranhém, Rio Jucuruçu, Rio Itanhém (Alcobaça), Rio Peruípe, Rio Itaúnas, Rio Itapemirim e Rio Itabapoana) E PARA A ELABORAÇÃO DOS ENQUADRAMENTOS DOS CORPOS DE AGUA SUPERFICIAIS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO MUCURI E DO RIO SÃO MATEUS.

Este documento aborda às atividades referentes à Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, sendo as outras bacias componentes do mesmo estudo abordadas em suas respectivas Notas Técnicas.

Esta Nota Técnica tem por base o Plano de Trabalho, a proposta técnica apresentada no processo licitatório realizado junto ao IGAM e está orientado de modo a atender os termos de referência e a Lei Federal nº9.433/97, a Resolução do CNRH nº 145/2012 e a Lei Estadual nº 13.199/99. Considerando o conteúdo legalmente exigido e as especificidades das bacias.

Setembro de 2018

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1. Informações básicas das UHPs delimitadas.	7
Quadro 3.1. Interação entre a segmentação proposta e outras segmentações.....	9

LISTA DE SIGLAS

UHPs	Unidades Hidrológicas de Planejamento
PDRH	Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Mucuri
ECA	Enquadramentos de Corpos de Água
SIG	Sistema de Informações Geográficas
IDE-SISEMA	Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
UPGRH	Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
PERH-MG	Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais
ZEE-MG	Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais
CERH-MG	Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais

SUMÁRIO

1	PROCESSO DE DEFINIÇÃO DAS UNIDADES HIDROLÓGICAS DE PLANEJAMENTO.....	5
2	UNIDADES HIDROLÓGICAS DE PLANEJAMENTO DELIMITADAS	7
3	INTERLOCUÇÃO COM OUTRAS DELIMITAÇÕES.....	9
4	DESCRIÇÃO DAS UNIDADES HIDROLÓGICAS DE PLANEJAMENTO	10
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12

1 PROCESSO DE DEFINIÇÃO DAS UNIDADES HIDROLÓGICAS DE PLANEJAMENTO

Trata-se de opção recorrente do processo de planejamento de recursos hídricos a subdivisão desta em unidades de planejamento devido à complexidade e diversidade dos contextos em que a bacia hidrográfica insere-se. Dessa forma, possibilita-se o entendimento geral com base no conhecimento do específico, sem motivar a perda da visão integrada, sistêmica e global no que tange os aspectos referentes aos recursos hídricos.

Para tanto, foi elaborada a subdivisão da bacia hidrográfica em unidades, designadas como Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHPs). Destaca-se que as referidas subdivisões apresentam como propósito a estruturação dos produtos do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus Mucuri (PDRH) e Enquadramentos de Corpos de Água (ECA), especialmente para às questões hidrológicas, não se constituindo em novas unidades de gestão.

Como subsídio para a definição das áreas das UHPs, considerou-se uma série de informações, que possibilitaram analisar diversas questões ligadas ao planejamento dos recursos hídricos, focando nos aspectos hidrológicos. Esses temas são apresentados a seguir:

- Hidrografia;
- Uso e cobertura do solo;
- Otto bacias;
- Populações (urbanas e rurais);
- Limites municipais e estaduais;
- Retiradas de água;
- Imagens de satélites;
- Outras subdivisões existentes.

Esses temas foram sobrepostos em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e sua distribuição na bacia foi analisada buscando identificar áreas homogêneas e heterogêneas para cada tema e, em etapa posterior, para o conjunto de temas. A

partir das particularidades encontradas foram buscadas agregações das Otto bacias, obtidas da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA) do Estado de Minas Gerais, que se mostraram adequadas aos propósitos das UHPs.

A utilização das Otto Bacias na delimitação das UHPs também possibilita a utilização de uma série de dados hidrológicos fornecidos pela IDE-SISEMA e a posterior articulação das informações utilizadas e geradas na realização do PDRH e ECA de forma facilitada.

Destaca-se que, por não ser objetivo dessa agregação a hierarquização das áreas da bacia, não é utilizado diretamente um nível específico de Otto Bacia, mas sim uma agregação que possibilite a delimitação de uma sub-bacia e que seja representativa à apresentação dos temas analisados e, principalmente, que proporcione efetividade nos processos de modelagem hidrológica.

Cabe ainda observar que dada a localização geográfica da bacia, em região de divisa entre os Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, foi necessária a observação das áreas que, apesar de pertencer ao território capixaba, drenam suas águas para a porção mineira da bacia, importando às questões ligadas ao estudo da hidrologia da região.

2 UNIDADES HIDROLÓGICAS DE PLANEJAMENTO DELIMITADAS

Tendo em vista o processo descrito no item 1.1, delimitou-se sete UHPs para a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus. O Quadro 2.1 compreende informações sobre o código, nome e área total das UHPs delimitadas.

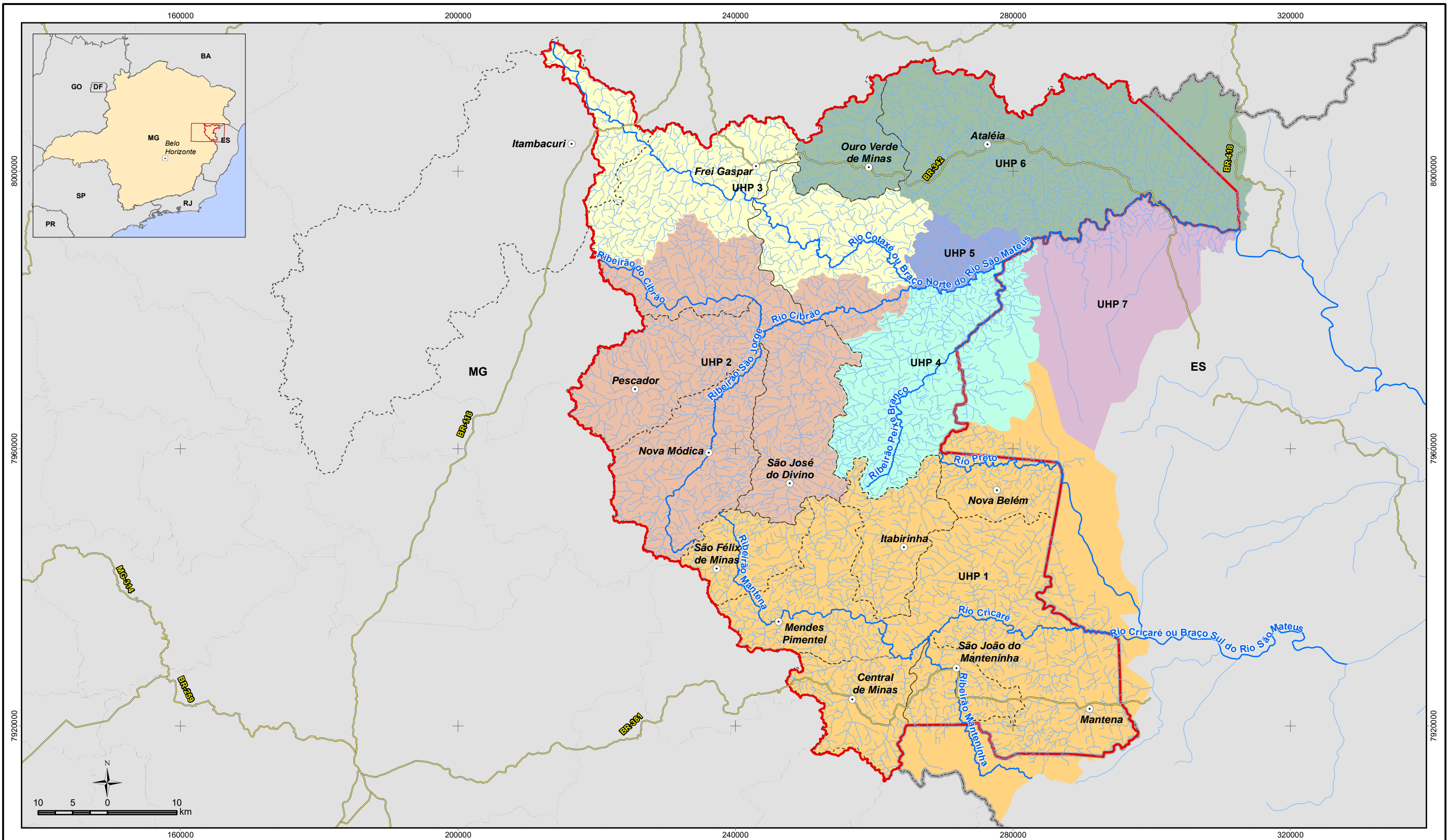
Quadro 2.1. Informações básicas das UHPs delimitadas.

Código da UHP	Nome da UHP	Área Total da UHP (km ²)	Área da UHP em MG (km ²)	Área da UHP em ES (km ²)
1	UHP do Rio Cricaré	2421,83	1850,89	570,94
2	UHP do Rio Cibrão	1379,42	1379,42	-
3	UHP do Alto Rio Cotaxé	798,48	798,48	-
4	UHP do Ribeirão Peixe Branco	639,71	445,49	194,22
5	UHP do Médio Rio Cotaxé	116,12	116,12	-
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	1170,74	1036,40	134,34
7	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Direita	573,32	-	573,32

Fonte: elaboração própria.

O Mapa 2.1 apresenta as UHPs delimitadas para a Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, que serão utilizadas como suporte para a estruturação do PDRH, assim como para o ECA.

Observa-se que para o atendimento do objetivo principal dessa delimitação das UHPs, que é a modelagem hidrológica e análises correlatas, foi necessária a consideração de áreas externas aos limites territoriais do Estado de Minas Gerais, que pela drenagem das águas impactam os corpos hídricos que são objetos do PDRH/ECA. Quatro das sete UHPs delimitadas possuem parcela de sua área em território do Estado do Espírito Santo, são elas: UHP do Ribeirão Peixe Branco, UHP do Rio Cricaré, UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda e UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Direita, esta última, totalmente inserida no território do Estado do Espírito Santo, é necessária pela contribuição de suas águas para o Rio Cotaxé, que nessa área é o limite entre os Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo.



LEGENDA

- Sede Municipal
 - Rodovia pavimentada
 - Rio principal
 - Hidrografia
 - UPGRH Rio São Mateus
 - Limite municipal
 - Limite Estadual
- Unidade Hidrológica de Planejamento (UHP)**
- UHP do Rio Cricaré
 - UHP do Rio Cibrão
 - UHP do Alto Rio Cotaxé
 - UHP do Ribeirão Peixe Branco
 - UHP do Médio Rio Cotaxé
 - UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda
 - UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Direita



NOTA TÉCNICA

PLANOS DIRETORES DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO MUCURI, DO RIO SÃO MATEUS E DOS RIOS DO LESTE E ELABORAÇÃO DOS ENQUADRAMENTOS DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS MUCURI E SÃO MATEUS

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS2000
Zona 24S
Escala: 1:540.000

Mapa 2.1 – Unidades Hidrológicas de Planejamento do rio São Mateus

Fonte de dados:
- Sede municipal: IBGE, 2015
- Limite municipal: IBGE, 2015
- Limite estadual: IBGE, 2015
- Hidrografia: IGAM, 2010
- Limite da UPGRH: Adaptado conforme o limite das Oitobacias - IGAM, 2010
- Limite das UHPs: Profill, 2018

3 INTERLOCUÇÃO COM OUTRAS DELIMITAÇÕES

Para a definição das UHPs, faz-se necessário considerar a integração com outros instrumentos de recursos hídricos e de gestão territorial. Para tanto, respeitou-se as divisões presentes no Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (PERH-MG) e no Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (ZEE-MG), como pode ser visualizado no Quadro 3.1 (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2006; 2008). Em ambos, a divisão refere-se às Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) do Estado de Minas Gerais, que tiveram sua nomenclatura, sigla e código pela Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (CERH-MG) nº 36/2010.

Quadro 3.1. Interação entre a segmentação proposta e outras segmentações.

UPGRH' (ZEE-MG e PERH-MG)				UHPs Propostas
Sigla	Nome	Código	Nível Otto ANA	
SM1	Rio São Mateus	7594	Nível 4	UHP do Rio Cibrão
				UHP do Alto Rio Cotaxé
				UHP do Ribeirão Peixe Branco
				UHP do Médio Rio Cotaxé
				UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda
				UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Direita
				UHP do Rio Cricaré

Fonte: adaptado de CERH/MG (2010).

Por intermédio do Quadro 3.1, pode-se constatar que as UHPs propostas se inserem na UPGRH do Rio São Mateus, considerada tanto no PERH-MG quanto no ZEE-MG.

4 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES HIDROLÓGICAS DE PLANEJAMENTO

Apresenta-se a seguir a descrição de cada uma das UHPs inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus, resultantes dos processos caracterizados anteriormente.

A UHP-1, do Rio Cricaré, está localizada na porção sul da bacia do Rio São Mateus, possuindo uma área total de 2421,83 km², dos quais 1850,89 km² estão em território do Estado de Minas Gerais e 570,94 km² estão no território do Estado do Espírito Santo. Esta a UHP possui a maior parte das sedes municipais em seu território, a saber, Central de Minas, Itabirinha, Mantena, Mendes Pimentel, Nova Belém, Nova Módica, Pescador, São Félix de Minas e São João do Manteninha. As altitudes nessa unidade variam de 165 m a 1414 m, com média de 447 m.

A UHP-2, do Rio Cibrão, está localizada na porção oeste da bacia, possuindo área total de 1379,42 km², com todo seu território no Estado de Minas Gerais, e tem como corpos d'água principais, além do Rio Cibrão, o Ribeirão São Jorge e o Ribeirão do Cibrão. Possuem sede nessa UHP os municípios de São José do Divino, Nova Módica e Pescador. As altitudes nessa unidade variam de 222 m até 1409 m, com altitude média de 403 m.

A UHP-3, do Alto Rio Cotaxé, está localizada na porção noroeste da bacia, possuindo área total de 798,48 km², com todo seu território no Estado de Minas Gerais. O município de Frei Gaspar possui sede nessa unidade. As altitudes nessa unidade variam de 223 m até 1083 m, com altitude média de 511 m.

A UHP-4, do Ribeirão Peixe Branco, está localizada na porção central da bacia, possuindo área total de 639,71 km², dos quais 445,49 km² estão em território mineiro e 194,22 km² em território capixaba. Não há presença de sedes municipais nessa unidade. As altitudes na UHP-4 variam de 201 m a 1030 m, com altitude média de 399 m.

A UHP-5, do Médio Rio Cotaxé, também está localizada na porção central da bacia, ao norte da UHP-4, ocupando a margem esquerda do Rio Cotaxé, ocupando uma área total de 116,12 km² em território mineiro. Não há presença de sedes municipais nessa

unidade. As altitudes na UHP-5 variam de 201 m a 748 m, com altitude média de 328 m.

A UHP-6, do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda, está localizada na porção norte da bacia, ocupando a margem esquerda do Rio Cotaxé, que nesse trecho representa a divisa entre os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, possuindo uma área total de 1170,74 km², dos quais 1036,40 km² estão em território mineiro e 134,34 em território capixaba. Possuem sede nessa unidade os municípios de Ouro Verde de Minas e Ataléia. As altitudes na UHP-6 variam de 162 m a 1099 m, com altitude média de 357 m.

A UHP-7, do Baixo Rio Cotaxé - Margem Direita, está localizada na porção leste da bacia, ocupando a margem direita do Rio Cotaxé, que nesse trecho representa a divisa entre os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, a totalidade da área dessa unidade, que é de 573,32 km², pertence a território capixaba. As altitudes nessa UHP variam de 162 m a 901 m, com altitude média de 326 m. Essa unidade, por não possuir área pertencente ao Estado de Minas Gerais, servirá exclusivamente aos estudos hidrológicos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS – CERH/MG. Deliberação Normativa CERH/MG nº 36, de 23 de dezembro de 2010. Padroniza a utilização dos nomes, siglas e códigos das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG: 2010.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (PERH-MG). Belo Horizonte, MG: 2006.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais (ZEE-MG). Belo Horizonte, MG: 2008.

IDE-SISEMA. INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Disponível em: <<http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>>. Acesso em: 03 set. 2018.

APÊNDICE 2 – RELAÇÃO DE CURSOS D'ÁGUA DA BACIA DO RIO SÃO MATEUS



Número da UHP	Nome da UHP	Nome do Curso d'água	Extensão (km)
1	UHP do Rio Cricaré	Ribeirão Itabira	4.10
		Ribeirão Mantena	41.42
		Ribeirão Manteninha	19.66
		Rio Cricaré	53.02
		Rio Preto	29.88
		sem nome	5.09
		Córrego Água Limpa	1.43
		Córrego Alto Boa Vista	6.02
		Córrego Alto do Rio Preto	6.44
		Córrego Alvorada	0.21
		Córrego Arapoca	5.39
		Córrego Araponga	2.97
		Córrego Areia Branca	0.00
		Córrego Ariranha	20.60
		Córrego Azul	7.66
		Córrego Bambé	10.98
		Córrego Bananal	10.52
		Córrego Bananalzinho	3.24
		Córrego Barra Alegre	10.93
		Córrego Barro Branco	3.91
		Córrego Barro de Telha	10.25
		Córrego Beija - flor	3.84
		Córrego Bela Negro	2.61
		Córrego Boa Esperança	9.08
		Córrego Boa Esperança Grande	8.90
		Córrego Boa Esperança Pequena	6.12
		Córrego Boa Sorte	14.64
		Córrego Boa União	6.62
		Córrego Boa Vista	18.33
		Córrego Bom Jardim	7.05
		Córrego Bonanza	2.82
		Córrego Brejão	2.82
		Córrego Brejaúba	8.82
		Córrego Cabeça do Rico	5.36
Córrego Cabeceira do Itabirinha	3.49		
Córrego Cabeceira do Rio Pretinho	7.59		
Córrego Cabiuna	6.31		
Córrego Cachoeirinha	4.51		
Córrego Camilão	3.91		
Córrego Canivete	11.14		
Córrego Celestino	3.58		
Córrego Central	24.21		
Córrego Centralzinho	9.20		
Córrego da Andorinha	5.57		



Número da UHP	Nome da UHP	Nome do Curso d'água	Extensão (km)
		Córrego da Cotia	1.44
		Córrego da Garapa	4.14
		Córrego da Luz	3.62
		Córrego da Mangueira	2.05
		Córrego da Onça	2.58
		Córrego da Onça Bárbara	6.02
		Córrego da Paixão	4.26
		Córrego da Pedra	8.63
		Córrego da Penha	2.81
		Córrego das Flores	12.90
		Córrego das Pedras	3.75
		Córrego do Azedo	4.94
		Córrego do Brum	6.77
		Córrego do Centro	6.50
		Córrego do Funil	5.16
		Córrego do Garfo	0.40
		Córrego do Indaiá	6.60
		Córrego do Marcelino	3.09
		Córrego do Pau	2.34
		Córrego do Pitengo	5.20
		Córrego do São Pedro	1.82
		Córrego do Sebastião	0.11
		Córrego Domingos	6.40
		Córrego dos Coqueiros	3.62
		Córrego Elias Pedro	4.19
		Córrego Famoso	2.82
		Córrego Ferruginha	4.08
		Córrego Floresta	20.00
		Córrego Frio	17.20
		Córrego Fundaga	2.69
		Córrego Gavião	3.56
		Córrego Grota de Santo Antônio	3.85
		Córrego Guarani	10.73
		Córrego Guaratá	4.75
		Córrego H.O.	4.03
		Córrego Ilhéus	8.91
		Córrego Ipanema	5.56
		Córrego Itabirã	4.50
		Córrego Itabirinha	16.90
		Córrego Jacutinga	4.77
		Córrego Jataí	4.32
		Córrego Jequitibá	3.56
		Córrego José Venâncio	3.86
		Córrego Lajinha	3.05



Número da UHP	Nome da UHP	Nome do Curso d'água	Extensão (km)
		Córrego Limeira	24.79
		Córrego Limeirinha	4.29
		Córrego Maxambomba	3.92
		Córrego Monte Belo	6.66
		Córrego Nova Belém	2.29
		Córrego Novo	4.06
		Córrego Noz - moscada	0.36
		Córrego Noz-moscada	1.83
		Córrego Palmeira	3.89
		Córrego Palmeiras	5.11
		Córrego Palmeirinha	4.22
		Córrego Palmital	10.18
		Córrego Pampulha	4.85
		Córrego Panorama	4.04
		Córrego Prazeirosa	3.27
		Córrego Preto	4.75
		Córrego Quebra Panela	3.16
		Córrego Quente	4.67
		Córrego Rico	10.41
		Córrego Salão	1.94
		Córrego Santa Bárbara	12.63
		Córrego Santa Cruz	17.55
		Córrego São Felix	10.77
		Córrego São Francisco	3.45
		Córrego São Jerônimo	5.25
		Córrego São João	3.66
		Córrego São José	8.37
		Córrego São José do Mantena	19.89
		Córrego São Lucas	5.41
		Córrego São Miguel	3.39
		Córrego São Pedro	8.18
		Córrego São Vicente	3.76
		Córrego Seco de Baixo	3.11
		Córrego Seco de Cima	1.10
		Córrego Sujo	1.00
		Córrego Sumidouro	5.17
		Córrego Taquaral	4.87
		Córrego Timirim	7.34
		Córrego Turvinho	5.60
		Córrego Turvo	13.10
		Córrego Vista Alegre	4.76
		Ribeirão Boa Vista	20.11
		Ribeirão Itabira	28.40
		Ribeirão Mantena	1.96



Número da UHP	Nome da UHP	Nome do Curso d'água	Extensão (km)
		Ribeirão Santo Agostinho	0.08
		Rio Pretinho	20.71
		Rio São Francisco	16.31
		sem nome	1513.12
2	UHP do Rio Cibrão	Ribeirão do Cibrão	21.54
		Ribeirão São Jorge	47.55
		Rio Cibrão	45.67
		sem nome	1.32
		Córrego Água Branca	7.91
		Córrego Alto Grande	9.54
		Córrego Aranã	5.06
		Córrego Arrependido	6.54
		Córrego Baixa do Bengo	2.65
		Córrego Bananal	5.57
		Córrego Bananal Pequeno	3.31
		Córrego Beija - flor	2.79
		Córrego Beija-flor	4.98
		Córrego Boa Sorte	8.92
		Córrego Boa União	6.76
		Córrego Boa Ventura	21.38
		Córrego Boa Vista	2.58
		Córrego Cabeceira do São Jorge	8.49
		Córrego Cabeceira dos Henriques	5.77
		Córrego Cachoeirinho	3.22
		Córrego Cana Brava	5.42
		Córrego da Areia	8.70
		Córrego da Formosa	4.72
		Córrego da Lagoa	4.28
		Córrego da Pedreira	9.59
		Córrego da Pedrinha	14.17
		Córrego da Serrinha	5.18
		Córrego das Palmeiras	10.18
		Córrego das Rosas	11.06
		Córrego do Beija-flor	2.21
		Córrego dos Baianos	9.15
		Córrego dos Crispins	8.71
Córrego dos Custódios	4.74		
Córrego dos Gonçalves	3.92		
Córrego dos Machados	4.08		
Córrego dos Martins	11.01		
Córrego dos Pedros	5.48		
Córrego dos Pereiras	4.90		
Córrego dos Rajados	3.66		
Córrego dos Remédios	5.39		



Número da UHP	Nome da UHP	Nome do Curso d'água	Extensão (km)
		Córrego dos Sabinos	3.66
		Córrego dos Velhacos	4.79
		Córrego dos Vereadores	15.58
		Córrego Empata Viagem	4.89
		Córrego Entrepedras	3.33
		Córrego Fazenda Velha	3.77
		Córrego Grota da Lagoa	2.92
		Córrego Itacambira	10.70
		Córrego Itapuã	4.19
		Córrego Jaboti de Baixo	6.59
		Córrego Jaboti do Meio	4.83
		Córrego Jaboticaba	5.76
		Córrego Jabuti de Cima	9.59
		Córrego Jabuticaba	7.38
		Córrego João da Mata	3.17
		Córrego José de Paula	3.42
		Córrego Lafaita	5.47
		Córrego Lagartixa	3.52
		Córrego Mundo Novo	19.69
		Córrego Palmital	12.30
		Córrego Pedra do Cibrão	2.95
		Córrego Pedra Redonda	2.12
		Córrego Pedra Riscada	8.64
		Córrego Pendura Saia	2.65
		Córrego Pinheiro	8.96
		Córrego Poço Azul	10.84
		Córrego Santo Antônio	15.99
		Córrego São Brás	4.47
		Córrego São Geraldo	9.46
		Córrego São José	13.93
		Córrego São José do Divino	3.71
		Córrego São Lourenço de Baixo	9.28
		Córrego São Lourenço de Cima	23.83
		Córrego São Martins	3.83
		Córrego São Pedro do Pescador	8.64
		Córrego Sapucaia	3.42
		Córrego Ticiano	4.79
		Córrego Várzea Alegre	3.18
		Córrego Vazante Seca	3.82
		Córrego Vista Alegre	2.40
		Córrego Vista Alegre de Baixo	2.49
		Córrego Vista Alegre de Cima	3.47
		Ribeirão Boa Ventura	6.16
		Ribeirão São José do Divino	32.83



Número da UHP	Nome da UHP	Nome do Curso d'água	Extensão (km)
3	UHP do Alto Rio Cotaxé	Ribeirão São Pedro	34.91
		sem nome	1163.61
		Córrego São Miguel	4.20
		Rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus	88.74
		sem nome	10.36
		Córrego Água Boa	4.12
		Córrego Água Branca	4.31
		Córrego Água Fria	7.95
		Córrego Antônio Ramos	3.42
		Córrego Arara	9.75
		Córrego Bananal	9.74
		Córrego Bananalzinho	4.26
		Córrego Barro Preto	4.56
		Córrego Bela Vista	8.48
		Córrego Bela Vista Grande	10.02
		Córrego Bela Vista Pequena	4.47
		Córrego Boa Esperança	4.31
		Córrego Boa Vista	12.55
		Córrego Brejão	5.22
		Córrego Caixa D'água	5.80
		Córrego Canela Preta	6.39
		Córrego Catingueiro	4.63
		Córrego Colares	3.09
		Córrego da Barra Quente	5.68
		Córrego da Lagoa	3.48
		Córrego da Pedra	8.91
		Córrego de Areia	12.43
		Córrego do Hipólito	3.88
		Córrego do Mareco	5.43
		Córrego do Ouro	4.32
		Córrego do Pacheco	4.01
		Córrego do Teixeira	4.56
		Córrego dos Machados	6.93
		Córrego dos Velhacos	4.20
Córrego Feijão Bebido	7.28		
Córrego Fidélis	8.92		
Córrego Jaboti	4.44		
Córrego Jacutinga	3.87		
Córrego Jenipapo	4.16		
Córrego José Alves	4.45		
Córrego Lagartixa	3.64		
Córrego Minador	3.39		
Córrego Morro Alto	2.62		
Córrego Nortinho de Baixo	6.43		



Número da UHP	Nome da UHP	Nome do Curso d'água	Extensão (km)
		Córrego Nortinho de Cima	5.01
		Córrego Novo	8.01
		Córrego Pá Rajada	10.20
		Córrego Palmital	2.74
		Córrego Papaguaio	7.23
		Córrego Paraguai	11.69
		Córrego Pratinha	11.52
		Córrego Rodrigues	5.94
		Córrego São Geraldo	5.62
		Córrego São João do Sul	4.80
		Córrego Sítio Novo	3.00
		Córrego Sujo	2.48
		Córrego Vai-quem-quer	10.26
		Córrego Virís	3.60
		Ribeirão da Conceição	10.72
		Ribeirão dos Baianos	8.99
		Rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus	1.09
		sem nome	587.74
		4	UHP do Ribeirão Peixe Branco
Rio Cibrão	0.01		
Rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus	23.70		
Córrego Água Limpa	3.08		
Córrego Água Preta	17.31		
Córrego Bananal	9.77		
Córrego Boa Sorte	5.21		
Córrego Boa União	4.84		
Córrego Boa Vista	6.75		
Córrego Brejaúba	4.66		
Córrego Cachoeirão	6.97		
Córrego Cobertura do Dourado	18.17		
Córrego da Lagoa	4.61		
Córrego das Pedras	9.67		
Córrego do Coruja	10.23		
Córrego dos Carvalhos	2.84		
Córrego dos Oliveiras	4.79		
Córrego Douradinha	3.30		
Córrego Flor de Minas	4.12		
Córrego Fortaleza	2.28		
Córrego Furtado	6.97		
Córrego Ipiranga	5.07		
Córrego Jacutinga	6.38		
Córrego José Salineiro	3.51		
Córrego Lajoeiro	6.55		
Córrego Novo	5.13		



Número da UHP	Nome da UHP	Nome do Curso d'água	Extensão (km)
		Córrego Palmital	15.82
		Córrego Pedra do Forno	3.98
		Córrego Santa Cruz	2.67
		Córrego São João	10.05
		Córrego Seco	3.09
		sem nome	373.58
5	UHP do Médio Rio Cotaxé	Rio Cibrão	0.01
		Rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus	28.10
		Córrego Carvalho	2.47
		Córrego da Anta Podre	4.38
		Córrego Lajedinho	4.72
		Córrego Pau D' Óleo	7.01
		Córrego São José	15.91
		Córrego São José da Maravilha	12.65
		Córrego São José de Gaba	3.32
		Córrego Vereda	2.87
		Rio do Norte	0.02
		sem nome	108.44
6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	Rio Cotaxé ou Braço Norte do Rio São Mateus	48.68
		Córrego Acari	3.21
		Córrego Água Branca	12.61
		Córrego Água Preta	6.76
		Córrego Alto da Areia	8.34
		Córrego Alto do Queixada	4.75
		Córrego Amola Unha	4.98
		Córrego Arrendado	5.26
		Córrego Arrependido	4.21
		Córrego Bananal	13.67
		Córrego Bela Vista	3.44
		Córrego Boa Esperança	3.80
		Córrego Boa Vista	9.15
		Córrego Buri	8.89
		Córrego Cabeça do Norte	4.09
		Córrego Cabeceira das Três pedras	1.55
		Córrego Cafundó	2.04
		Córrego Carneiro	5.42
		Córrego Casa Branca	3.93
		Córrego Chuveiro	4.96
		Córrego Conrado	2.62
		Córrego Contestado	3.57
Córrego Corgão	11.46		
Córrego da Areia	8.76		
Córrego da Pistola	5.45		
Córrego da Vaca	2.29		



Número da UHP	Nome da UHP	Nome do Curso d'água	Extensão (km)
		Córrego das Três Pedras	14.33
		Córrego do Meio	4.03
		Córrego do Retiro	3.06
		Córrego do Rio Vermelho	10.61
		Córrego do Sossego	3.61
		Córrego dos Baianos	2.60
		Córrego dos Macacos	11.48
		Córrego Escondido	4.89
		Córrego Gameleira	2.24
		Córrego Giru	3.30
		Córrego Grande	18.63
		Córrego Imperatriz	3.01
		Córrego Lagoa Dourada	5.63
		Córrego Lajeado	3.45
		Córrego Lajedão	8.94
		Córrego Lajedinho	6.12
		Córrego Lajinha	3.09
		Córrego La-Paloma	3.10
		Córrego Laranjeira	3.32
		Córrego Laurinha	4.01
		Córrego Leão	9.13
		Córrego Limoeiro	11.35
		Córrego Maravilha	5.72
		Córrego Moranga	6.37
		Córrego Morro Redondo	4.28
		Córrego Multa	4.71
		Córrego Mulungu	2.71
		Córrego Muritiba	5.18
		Córrego Oncinha	2.85
		Córrego Pacheco	3.53
		Córrego Palmital	4.39
		Córrego Papuda	4.04
		Córrego Pedra do Bode	2.49
		Córrego Pinga Fogo	5.97
		Córrego Pontuda	2.73
		Córrego Queixada	13.95
		Córrego Recreio	4.63
		Córrego Represa	2.65
		Córrego Represinha	2.54
		Córrego Santa Cruz	5.09
		Córrego Santa Helena	3.34
		Córrego Santo Antônio	7.14
		Córrego São João	5.25
		Córrego São Roque	5.15



Número da UHP	Nome da UHP	Nome do Curso d'água	Extensão (km)
		Córrego Seco	11.24
		Córrego Sossego	4.58
		Córrego Sujo	4.52
		Córrego Terra Boa	2.40
		Córrego Turquinha	5.17
		Córrego Ventania	3.74
		Córrego Volta Quatro	7.96
		Rio do Norte	66.76
		Rio Paraju	17.83
		sem nome	874.55
Total Geral			7703.72

Fonte: Adaptado de IGAM (2010).



APÊNDICE 3 – PONTOS DE CAPTAÇÃO (MUNICÍPIO, TIPO DE CAPTAÇÃO, NOME DO MANANCIAL, COORDENADAS E VAZÃO CAPTADA).



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,2722	UHP do Rio Cricaré	-18,8332	-40,9529	MANTENA	Subterrânea
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,833	-40,9529	MANTENA	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,833	-40,9529	MANTENA	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,8321	-40,9982	MANTENA	Superficial
0,0926	UHP do Rio Cricaré	-18,8294	-41,0751	MANTENA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,828	-41,0076	MANTENA	Subterrânea
0,2833	UHP do Rio Cricaré	-18,8241	-41,0307	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,823	-40,9468	MANTENA	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,8223	-40,947	MANTENA	Subterrânea
0,037	UHP do Rio Cricaré	-18,8217	-41,0561	MANTENA	Subterrânea
0,5556	UHP do Rio Cricaré	-18,8213	-40,9643	MANTENA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,8213	-40,9635	MANTENA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,8213	-40,9632	MANTENA	Subterrânea
0,2639	UHP do Rio Cricaré	-18,8207	-40,9679	MANTENA	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,8199	-40,9487	MANTENA	Subterrânea
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,8172	-40,9591	MANTENA	Superficial
0,6944	UHP do Rio Cricaré	-18,8138	-40,9801	MANTENA	Subterrânea
0,49	UHP do Rio Cricaré	-18,8124	-40,9401	MANTENA	Superficial
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,8113	-40,9235	MANTENA	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,8099	-40,9527	MANTENA	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,808	-41,1165	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,8069	-41,0046	MANTENA	Superficial
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,8042	-40,9711	MANTENA	Subterrânea
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,8029	-41,0111	MANTENA	Subterrânea
0,0741	UHP do Rio Cricaré	-18,8002	-40,9285	MANTENA	Subterrânea
0,037	UHP do Rio Cricaré	-18,7998	-40,9374	MANTENA	Subterrânea
0,0741	UHP do Rio Cricaré	-18,7997	-40,9295	MANTENA	Subterrânea
0,0741	UHP do Rio Cricaré	-18,7994	-40,9292	MANTENA	Subterrânea
0,1759	UHP do Rio Cricaré	-18,7991	-40,9765	MANTENA	Subterrânea
0,1174	UHP do Rio Cricaré	-18,7986	-40,9295	MANTENA	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,7969	-40,9574	MANTENA	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,7969	-40,9574	MANTENA	Subterrânea
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,7966	-41,2929	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,7963	-41,2418	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,2778	UHP do Rio Cricaré	-18,7944	-41,2735	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,7938	-40,9376	MANTENA	Superficial
0,6944	UHP do Rio Cricaré	-18,793	-41,3368	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,7929	-40,9502	MANTENA	Subterrânea
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,7927	-40,9499	MANTENA	Subterrânea
0,4167	UHP do Rio Cricaré	-18,791	-40,9888	MANTENA	Subterrânea



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,7905	-41,044	MANTENA	Superficial
0,21	UHP do Rio Cricaré	-18,7882	-41,2834	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,3472	UHP do Rio Cricaré	-18,7877	-41,331	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,7877	-41,0126	MANTENA	Subterrânea
0,3472	UHP do Rio Cricaré	-18,7874	-41,3326	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,0147	UHP do Rio Cricaré	-18,7873	-41,282	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,6944	UHP do Rio Cricaré	-18,7871	-41,3313	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,2315	UHP do Rio Cricaré	-18,7866	-40,9893	MANTENA	Subterrânea
0,0147	UHP do Rio Cricaré	-18,7865	-41,2812	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,2778	UHP do Rio Cricaré	-18,7824	-40,9815	MANTENA	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,7819	-41,0463	MANTENA	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,7789	-40,9914	MANTENA	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,7785	-40,981	MANTENA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,7784	-40,9623	MANTENA	Subterrânea
0,0833	UHP do Rio Cricaré	-18,7781	-40,9617	MANTENA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,778	-40,9617	MANTENA	Subterrânea
0,0741	UHP do Rio Cricaré	-18,778	-41,2926	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,2778	UHP do Rio Cricaré	-18,7777	-40,9616	MANTENA	Subterrânea
0,0741	UHP do Rio Cricaré	-18,7777	-41,2924	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,375	UHP do Rio Cricaré	-18,7777	-40,9954	MANTENA	Subterrânea
0,0741	UHP do Rio Cricaré	-18,7774	-41,2924	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,2778	UHP do Rio Cricaré	-18,7769	-41,3001	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,0741	UHP do Rio Cricaré	-18,7752	-41,2976	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,7751	-40,9861	MANTENA	Subterrânea
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,7749	-41,0018	MANTENA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,7748	-40,9815	MANTENA	Subterrânea
0,5278	UHP do Rio Cricaré	-18,7738	-40,9738	MANTENA	Subterrânea
0,5278	UHP do Rio Cricaré	-18,7738	-40,9635	MANTENA	Subterrânea
0,2083	UHP do Rio Cricaré	-18,7733	-40,9835	MANTENA	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,7725	-41,0749	MANTENA	Subterrânea
0,0694	UHP do Rio Cricaré	-18,7721	-40,9926	MANTENA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,7719	-41,2996	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,0694	UHP do Rio Cricaré	-18,7719	-40,9913	MANTENA	Subterrânea
0,5556	UHP do Rio Cricaré	-18,7719	-40,9824	MANTENA	Subterrânea
0,2315	UHP do Rio Cricaré	-18,7716	-40,9721	MANTENA	Subterrânea
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,7713	-41,2377	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrânea
0,5278	UHP do Rio Cricaré	-18,7687	-40,9799	MANTENA	Subterrânea



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,768	-41,184	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrânea
0,375	UHP do Rio Cricaré	-18,768	-41,0996	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7665	-41,0781	MANTENA	Superficial
0,0926	UHP do Rio Cricaré	-18,7663	-41,0051	MANTENA	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,7655	-41,0324	MANTENA	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,7635	-41,1329	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,1759	UHP do Rio Cricaré	-18,7627	-41,0957	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrânea
0,5556	UHP do Rio Cricaré	-18,7621	-40,9496	MANTENA	Subterrânea
0,125	UHP do Rio Cricaré	-18,7595	-41,3459	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,0139	UHP do Rio Cricaré	-18,7591	-41,131	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,7541	-41,1715	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrânea
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7513	-41,0168	MANTENA	Superficial
0,6944	UHP do Rio Cricaré	-18,751	-41,0146	MANTENA	Subterrânea
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,7502	-41,3563	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,7502	-41,361	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7502	-40,9507	MANTENA	Superficial
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,7469	-41,1168	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,0833	UHP do Rio Cricaré	-18,7452	-41,0711	MANTENA	Subterrânea
0,0278	UHP do Rio Cricaré	-18,7419	-41,3796	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,7419	-41,3846	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7419	-41,104	MANTENA	Superficial
0,2833	UHP do Rio Cricaré	-18,7419	-41,0868	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,7407	-41,0154	MANTENA	Superficial
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,7388	-41,3557	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,7379	-41,3553	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,7372	-41,3567	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,7346	-40,9482	MANTENA	Subterrânea
0,0694	UHP do Rio Cricaré	-18,7335	-41,2346	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,7327	-41,0774	MANTENA	Subterrânea
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,7324	-41,2338	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,0833	UHP do Rio Cricaré	-18,7313	-41,2357	CENTRAL DE MINAS	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,7255	-41,1593	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrânea
0,3472	UHP do Rio Cricaré	-18,7255	-41,1593	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,7252	-41,0721	MANTENA	Superficial
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,7252	-41,0576	MANTENA	Subterrânea



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7233	-41,0679	MANTENA	Superficial
0,2778	UHP do Rio Cricaré	-18,723	-41,1832	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrânea
0,225	UHP do Rio Cricaré	-18,721	-41,0879	MANTENA	Superficial
0,2833	UHP do Rio Cricaré	-18,721	-41,0035	MANTENA	Superficial
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,7182	-41,1318	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,7171	-41,1138	MANTENA	Subterrânea
0,0926	UHP do Rio Cricaré	-18,7169	-41,0529	MANTENA	Subterrânea
0,2222	UHP do Rio Cricaré	-18,7163	-41,0521	MANTENA	Subterrânea
0,6944	UHP do Rio Cricaré	-18,7163	-41,0521	MANTENA	Subterrânea
0,4167	UHP do Rio Cricaré	-18,7154	-41,0593	MANTENA	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,7152	-41,1085	MANTENA	Superficial
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,7144	-41,109	MANTENA	Superficial
0,2639	UHP do Rio Cricaré	-18,7135	-41,1115	MANTENA	Subterrânea
0,2222	UHP do Rio Cricaré	-18,7132	-41,0818	MANTENA	Subterrânea
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,7083	-41,0473	MANTENA	Superficial
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,7049	-41,1743	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrânea
0,2778	UHP do Rio Cricaré	-18,703	-41,0146	MANTENA	Subterrânea
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,7019	-41,0429	MANTENA	Superficial
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,7013	-41,0024	MANTENA	Subterrânea
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,701	-41,0432	MANTENA	Superficial
0,0025	UHP do Rio Cricaré	-18,7006	-41,0145	MANTENA	Subterrânea
0,0926	UHP do Rio Cricaré	-18,6949	-41,351	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,385	UHP do Rio Cricaré	-18,6872	-40,9795	MANTENA	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,6871	-41,0007	MANTENA	Superficial
0,0694	UHP do Rio Cricaré	-18,6857	-41,3954	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,6857	-41,4057	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,6847	-40,9904	MANTENA	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,6832	-40,9749	MANTENA	Subterrânea
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6819	-41,0313	MANTENA	Superficial
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,6804	-40,9772	MANTENA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,6789	-40,9915	MANTENA	Subterrânea
0,0694	UHP do Rio Cricaré	-18,678	-41,0251	MANTENA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,6779	-41,3333	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,6769	-41,001	MANTENA	Subterrânea
0,2639	UHP do Rio Cricaré	-18,6746	-41,1397	MANTENA	Subterrânea
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,674	-41,0635	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6721	-41,1848	MANTENA	Superficial
0,0694	UHP do Rio Cricaré	-18,6705	-41,404	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,2639	UHP do Rio Cricaré	-18,6635	-41,014	MANTENA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,6607	-41,3979	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,6602	-41,3165	MENDES PIMENTEL	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,2667	UHP do Rio Cricaré	-18,6602	-41,189	MANTENA	Subterrânea
0,49	UHP do Rio Cricaré	-18,6596	-41,0401	MANTENA	Superficial
0,0569	UHP do Rio Cricaré	-18,6564	-41,4406	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,0569	UHP do Rio Cricaré	-18,6561	-41,4446	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,375	UHP do Rio Cricaré	-18,6552	-41,1565	MANTENA	Superficial
0,0694	UHP do Rio Cricaré	-18,6544	-41,2921	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,0694	UHP do Rio Cricaré	-18,653	-41,4524	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,1852	UHP do Rio Cricaré	-18,6513	-41,2754	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,1852	UHP do Rio Cricaré	-18,6505	-41,2793	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,6494	-41,439	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,648	-41,0657	MANTENA	Subterrânea
5	UHP do Rio Cricaré	-18,6474	-41,3987	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,0694	UHP do Rio Cricaré	-18,6457	-41,3271	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,0694	UHP do Rio Cricaré	-18,6457	-41,449	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,0694	UHP do Rio Cricaré	-18,6452	-41,3276	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,0139	UHP do Rio Cricaré	-18,6452	-41,4015	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,0139	UHP do Rio Cricaré	-18,6435	-41,4038	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,125	UHP do Rio Cricaré	-18,6402	-41,1482	MANTENA	Subterrânea
0,0583	UHP do Rio Cricaré	-18,6359	-41,4749	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,6352	-41,1101	MANTENA	Superficial
0,375	UHP do Rio Cricaré	-18,6346	-41,071	MANTENA	Superficial
2,65	UHP do Rio Cricaré	-18,6302	-41,0701	MANTENA	Superficial
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,6251	-41,3756	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,0694	UHP do Rio Cricaré	-18,6169	-41,3168	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,6667	UHP do Rio Cricaré	-18,6155	-41,0929	MANTENA	Subterrânea
0,0694	UHP do Rio Cricaré	-18,6149	-41,499	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,6121	-41,1128	MANTENA	Subterrânea
0,2222	UHP do Rio Cricaré	-18,6117	-41,1114	MANTENA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,6103	-41,1136	MANTENA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,6088	-41,4351	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,6082	-41,1365	MANTENA	Subterrânea
0,0833	UHP do Rio Cricaré	-18,6082	-41,139	MANTENA	Subterrânea
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,6038	-41,1821	MANTENA	Superficial
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,6028	-41,0833	MANTENA	Subterrânea
0,2222	UHP do Rio Cricaré	-18,6025	-41,1171	MANTENA	Subterrânea
0,0139	UHP do Rio Cricaré	-18,5991	-41,4617	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrânea
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,5966	-41,4896	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrânea
0,0926	UHP do Rio Cricaré	-18,5949	-41,0749	MANTENA	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,5944	-41,3707	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,5913	-41,3671	MENDES PIMENTEL	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,591	-41,4518	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,5907	-41,4851	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrânea
6,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5833	-41,4915	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrânea
0,125	UHP do Rio Cricaré	-18,583	-41,196	MANTENA	Subterrânea
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5813	-41,1096	MANTENA	Superficial
0,2639	UHP do Rio Cricaré	-18,5805	-41,2038	MANTENA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,5777	-41,3118	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,5769	-41,0449	MANTENA	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,5763	-41,3126	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,125	UHP do Rio Cricaré	-18,5763	-41,511	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrânea
5	UHP do Rio Cricaré	-18,5741	-41,1632	MANTENA	Superficial
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,5716	-41,1482	MANTENA	Subterrânea
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,5705	-41,0651	MANTENA	Superficial
0,5278	UHP do Rio Cricaré	-18,5702	-41,0538	MANTENA	Subterrânea
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5702	-41,0526	MANTENA	Superficial
0,4167	UHP do Rio Cricaré	-18,5699	-41,0518	MANTENA	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,5695	-41,1658	MANTENA	Superficial
0,2222	UHP do Rio Cricaré	-18,5666	-41,1013	MANTENA	Subterrânea
0,2778	UHP do Rio Cricaré	-18,5664	-41,145	MANTENA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,5656	-41,1669	MANTENA	Subterrânea
0,2222	UHP do Rio Cricaré	-18,5655	-41,1671	MANTENA	Subterrânea
0,1852	UHP do Rio Cricaré	-18,5655	-41,069	MANTENA	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,5651	-41,1682	MANTENA	Subterrânea
0,0694	UHP do Rio Cricaré	-18,5605	-41,2946	MENDES PIMENTEL	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,5596	-41,0729	MANTENA	Superficial
0,2222	UHP do Rio Cricaré	-18,5563	-41,1815	MANTENA	Subterrânea
0,2778	UHP do Rio Cricaré	-18,556	-41,0624	MANTENA	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,5549	-41,3613	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,16	UHP do Rio Cricaré	-18,5541	-41,1754	MANTENA	Superficial
0,0139	UHP do Rio Cricaré	-18,5484	-41,043	MANTENA	Subterrânea
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5474	-41,193	MANTENA	Superficial
0,2639	UHP do Rio Cricaré	-18,5471	-41,124	MANTENA	Subterrânea
0,0926	UHP do Rio Cricaré	-18,5449	-41,1238	MANTENA	Subterrânea
0,85	UHP do Rio Cricaré	-18,5441	-41,0576	MANTENA	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,5432	-41,1348	MANTENA	Subterrânea
0,2639	UHP do Rio Cricaré	-18,5399	-41,0422	MANTENA	Subterrânea
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5349	-41,1501	MANTENA	Superficial
0,125	UHP do Rio Cricaré	-18,5344	-41,1535	MANTENA	Subterrânea
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5338	-41,1326	NOVA BELÉM	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,5332	-41,1304	NOVA BELÉM	Subterrânea
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,5313	-41,1299	NOVA BELÉM	Subterrânea



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,23	UHP do Rio Cibrão	-18,5294	-41,5304	NOVA MÓDICA	Superficial
0,225	UHP do Rio Cricaré	-18,5217	-41,1139	NOVA BELÉM	Superficial
0,225	UHP do Rio Cricaré	-18,5213	-41,0804	NOVA BELÉM	Superficial
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,5205	-41,0785	NOVA BELÉM	Superficial
0,1111	UHP do Rio Cricaré	-18,5185	-41,4493	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrânea
0,0667	UHP do Rio Cricaré	-18,518	-41,1113	NOVA BELÉM	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,5177	-41,1376	NOVA BELÉM	Subterrânea
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,5175	-41,1342	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5169	-41,133	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5157	-41,1469	NOVA BELÉM	Superficial
0,1111	UHP do Rio Cibrão	-18,5152	-41,4496	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Subterrânea
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5119	-41,0283	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5104	-41,0294	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5091	-41,1294	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5073	-41,0373	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cibrão	-18,5069	-41,519	NOVA MÓDICA	Superficial
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,5066	-41,0654	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5063	-41,0663	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5059	-41,087	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5048	-41,0627	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5021	-41,1101	NOVA BELÉM	Superficial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,5019	-41,0627	NOVA BELÉM	Superficial
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,5011	-41,0855	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cibrão	-18,4999	-41,4146	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,1389	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,4988	-41,2779	ATALÉIA	Subterrânea
0,25	UHP do Rio Cibrão	-18,4988	-41,5137	NOVA MÓDICA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4982	-41,121	NOVA BELÉM	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,4979	-41,1904	ITABIRINHA	Subterrânea
0,0926	UHP do Rio Cricaré	-18,4979	-41,1904	ITABIRINHA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,4974	-41,139	NOVA BELÉM	Subterrânea
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4969	-41,1315	NOVA BELÉM	Superficial
0,2778	UHP do Rio Cibrão	-18,4956	-41,5411	NOVA MÓDICA	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,4952	-41,1232	NOVA BELÉM	Superficial
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,4924	-41,0478	NOVA BELÉM	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,4921	-41,1715	NOVA BELÉM	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,4921	-41,0469	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,491	-41,1076	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4907	-41,1729	NOVA BELÉM	Superficial
0,037	UHP do Rio Cricaré	-18,4902	-41,111	NOVA BELÉM	Subterrânea
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4885	-41,0299	NOVA BELÉM	Superficial
0,2778	UHP do Rio Cricaré	-18,4872	-41,2195	ITABIRINHA	Subterrânea



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,486	-41,1615	NOVA BELÉM	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,4827	-41,0592	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4818	-41,0638	NOVA BELÉM	Superficial
0,1667	UHP do Rio Cricaré	-18,4812	-41,18	NOVA BELÉM	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cricaré	-18,4791	-41,0496	NOVA BELÉM	Subterrânea
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,477	-41,1559	NOVA BELÉM	Superficial
0,2778	UHP do Rio Cricaré	-18,4755	-41,0343	NOVA BELÉM	Subterrânea
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,4736	-41,0909	NOVA BELÉM	Superficial
0,0694	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,473	-41,266	ATALÉIA	Subterrânea
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4725	-41,1457	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cibrão	-18,4719	-41,3871	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,0833	UHP do Rio Cibrão	-18,4716	-41,4157	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Subterrânea
0,0694	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,4696	-41,2546	ATALÉIA	Subterrânea
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4691	-41,1576	NOVA BELÉM	Superficial
0,2083	UHP do Rio Cibrão	-18,4685	-41,5344	NOVA MÓDICA	Subterrânea
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,4657	-41,0726	NOVA BELÉM	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,4657	-41,1954	ITABIRINHA	Subterrânea
0,0694	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,463	-41,229	ATALÉIA	Subterrânea
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4587	-41,1336	NOVA BELÉM	Superficial
0,3333	UHP do Rio Cricaré	-18,4574	-41,1479	NOVA BELÉM	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cricaré	-18,4571	-41,1215	NOVA BELÉM	Subterrânea
1	UHP do Rio Cibrão	-18,4559	-41,3977	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,4527	-41,1274	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4521	-41,0834	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cibrão	-18,4488	-41,3721	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cibrão	-18,4474	-41,5551	NOVA MÓDICA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cibrão	-18,4455	-41,5946	NOVA MÓDICA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cibrão	-18,4449	-41,5874	NOVA MÓDICA	Subterrânea
0,0287	UHP do Rio Cibrão	-18,4419	-41,4954	NOVA MÓDICA	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cibrão	-18,4382	-41,5963	NOVA MÓDICA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cibrão	-18,4377	-41,501	NOVA MÓDICA	Subterrânea
0,1111	UHP do Rio Cibrão	-18,4377	-41,501	NOVA MÓDICA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cibrão	-18,4377	-41,5979	NOVA MÓDICA	Subterrânea
0,1467	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,4245	-41,2392	ATALÉIA	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cibrão	-18,4244	-41,5524	NOVA MÓDICA	Subterrânea
0,15	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3957	-41,2546	ATALÉIA	Superficial
0,4	UHP do Rio Cibrão	-18,3896	-41,3146	ATALÉIA	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cibrão	-18,3894	-41,5438	PESCADOR	Subterrânea
0,4	UHP do Rio Cibrão	-18,3871	-41,3132	ATALÉIA	Superficial
0,0694	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3835	-41,1851	ATALÉIA	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cibrão	-18,3742	-41,5949	PESCADOR	Subterrânea



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,1111	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3707	-41,2768	ATALÉIA	Subterrânea
1	UHP do Rio Cibrão	-18,3513	-41,4062	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Subterrânea
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,3482	-41,3699	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,1389	UHP do Rio Cibrão	-18,3457	-41,4726	NOVA MÓDICA	Subterrânea
0,2778	UHP do Rio Cibrão	-18,3449	-41,5215	PESCADOR	Subterrânea
0,0972	UHP do Rio Cibrão	-18,3432	-41,6685	PESCADOR	Subterrânea
0,0003	UHP do Rio Cibrão	-18,3401	-41,62	PESCADOR	Subterrânea
0,0556	UHP do Rio Cibrão	-18,3385	-41,4868	PESCADOR	Subterrânea
0,0694	UHP do Rio Cibrão	-18,3357	-41,6551	PESCADOR	Subterrânea
0,1111	UHP do Rio Cibrão	-18,3271	-41,404	ATALÉIA	Subterrânea
0,25	UHP do Rio Cibrão	-18,3243	-41,5396	PESCADOR	Subterrânea
0,1389	UHP do Rio Cibrão	-18,3219	-41,4226	NOVA MÓDICA	Subterrânea
0,4	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3107	-41,1982	ATALÉIA	Superficial
0,0028	UHP do Rio Cibrão	-18,2832	-41,3104	ATALÉIA	Subterrânea
0,0694	UHP do Rio Cibrão	-18,2699	-41,5001	PESCADOR	Subterrânea
0,1944	UHP do Rio Cibrão	-18,2521	-41,3468	ATALÉIA	Subterrânea
0,0722	UHP do Rio Cibrão	-18,2519	-41,4439	FREI GASPAS	Subterrânea
0,1944	UHP do Rio Cibrão	-18,2482	-41,3585	FREI GASPAS	Subterrânea
0,1944	UHP do Rio Cibrão	-18,2366	-41,364	FREI GASPAS	Subterrânea
0,1111	UHP do Rio Cibrão	-18,2363	-41,3838	ATALÉIA	Subterrânea
0,1667	UHP do Rio Cibrão	-18,2355	-41,3888	ATALÉIA	Superficial
0,1111	UHP do Rio Cibrão	-18,2219	-41,3465	ATALÉIA	Subterrânea
0,0926	UHP do Rio Cibrão	-18,2088	-41,5168	FREI GASPAS	Subterrânea
0,0694	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,2058	-41,2387	ATALÉIA	Subterrânea
0,25	UHP do Médio Rio Cotaxé	-18,2051	-41,1867	ATALÉIA	Superficial
0,0926	UHP do Rio Cibrão	-18,2035	-41,4901	FREI GASPAS	Subterrânea
0,5	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,1985	-41,1026	ATALÉIA	Superficial
0,0463	UHP do Rio Cibrão	-18,1966	-41,477	FREI GASPAS	Subterrânea
0,0926	UHP do Rio Cibrão	-18,1788	-41,4732	FREI GASPAS	Subterrânea
0,4167	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,178	-41,6452	FREI GASPAS	Subterrânea
0,2	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1744	-41,389	ATALÉIA	Superficial
0,0383	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1728	-41,3862	ATALÉIA	Superficial
0,25	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1705	-41,3804	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1705	-41,3804	ATALÉIA	Superficial
0,0278	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1696	-41,6113	FREI GASPAS	Subterrânea
0,5556	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1684	-41,6465	FREI GASPAS	Subterrânea
0,4167	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1661	-41,6442	FREI GASPAS	Subterrânea
0,25	UHP do Rio Cibrão	-18,1591	-41,5414	FREI GASPAS	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1585	-41,4274	FREI GASPAS	Superficial
0,25	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,1478	-41,1392	ATALÉIA	Superficial
0,1667	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,1463	-41,1414	ATALÉIA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1463	-41,4881	FREI GASPAR	Superficial
0,0833	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1441	-41,5551	FREI GASPAR	Subterrânea
0,1667	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,138	-41,3309	ATALÉIA	Subterrânea
0,0361	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1338	-41,5882	FREI GASPAR	Subterrânea
0,1667	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,1333	-41,1232	ATALÉIA	Superficial
0,037	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1321	-41,5002	FREI GASPAR	Subterrânea
0,1389	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1301	-41,3205	ATALÉIA	Subterrânea
0,1667	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1289	-41,4137	FREI GASPAR	Superficial
0,1389	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1289	-41,4137	FREI GASPAR	Subterrânea
0,4	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,1217	-41,1702	ATALÉIA	Superficial
0,45	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1187	-41,3335	ATALÉIA	Superficial
0,25	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1102	-41,231	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1094	-41,3554	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1094	-41,3554	ATALÉIA	Superficial
0,1667	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,108	-41,2426	ATALÉIA	Subterrânea
0,0833	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,101	-41,1279	ATALÉIA	Subterrânea
0,0722	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,1009	-41,0114	ATALÉIA	Subterrânea
0,2778	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0987	-41,238	OURO VERDE DE MINAS	Subterrânea
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0974	-41,3599	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,6389	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0919	-41,2443	OURO VERDE DE MINAS	Subterrânea
0,1389	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0831	-41,4818	FREI GASPAR	Subterrânea
0,0722	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0801	-41,0057	ATALÉIA	Subterrânea
3,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0771	-41,5532	FREI GASPAR	Subterrânea
0,1157	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0768	-41,3926	FREI GASPAR	Subterrânea
0,1389	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0746	-41,431	FREI GASPAR	Subterrânea
0,1389	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,073	-41,4346	FREI GASPAR	Subterrânea
0,1759	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0696	-41,4318	FREI GASPAR	Subterrânea
0,0556	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0691	-41,2679	OURO VERDE DE MINAS	Subterrânea
0,0694	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0691	-41,2415	OURO VERDE DE MINAS	Subterrânea
0,0556	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0685	-41,2679	OURO VERDE DE MINAS	Subterrânea
0,0556	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0677	-41,2674	OURO VERDE DE MINAS	Subterrânea
0,0556	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0666	-41,2668	OURO VERDE DE MINAS	Subterrânea
0,45	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,066	-41,4304	FREI GASPAR	Superficial
0,1111	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,066	-41,4304	FREI GASPAR	Subterrânea
0,0556	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0646	-41,2699	OURO VERDE DE MINAS	Subterrânea
0,2778	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0641	-41,3432	OURO VERDE DE MINAS	Subterrânea



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,1389	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,063	-41,5113	FREI GASPAR	Subterrânea
0,4	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0549	-41,1063	ATALÉIA	Superficial
0,1389	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0477	-41,4163	FREI GASPAR	Subterrânea
0,0926	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0477	-41,1026	ATALÉIA	Subterrânea
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0471	-41,1143	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0469	-41,1138	ATALÉIA	Superficial
0,1389	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0468	-41,4761	FREI GASPAR	Subterrânea
0,45	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0455	-41,1118	ATALÉIA	Superficial
0,0694	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0449	-41,1124	ATALÉIA	Subterrânea
0,4	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0444	-41,1201	ATALÉIA	Superficial
0,0694	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0441	-41,1129	ATALÉIA	Subterrânea
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0435	-41,1351	ATALÉIA	Superficial
0,0926	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0434	-41,2424	OURO VERDE DE MINAS	Subterrânea
0,25	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,043	-41,4502	FREI GASPAR	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,043	-41,1182	ATALÉIA	Superficial
0,0185	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,043	-41,1143	ATALÉIA	Subterrânea
0,45	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0416	-41,0968	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0413	-41,3215	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,038	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0366	-41,6326	ITAMBACURI	Subterrânea
0,45	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0344	-41,114	ATALÉIA	Superficial
0,25	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0025	-41,0201	ATALÉIA	Subterrânea
0,0722	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0024	-41,0201	ATALÉIA	Subterrânea
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9994	-41,2669	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,0389	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,992	-41,1378	ATALÉIA	Subterrânea
0,3333	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9866	-41,6566	ITAMBACURI	Superficial
0,1667	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9816	-41,2724	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,0417	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9774	-41,2644	OURO VERDE DE MINAS	Subterrânea
0,0278	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9757	-41,6021	ITAMBACURI	Subterrânea
0,1389	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9749	-41,6604	ITAMBACURI	Subterrânea
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9668	-41,6442	ITAMBACURI	Superficial
0,1389	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9597	-41,1392	ATALÉIA	Subterrânea
0,0694	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9524	-41,6526	ITAMBACURI	Subterrânea
20	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0331	-41,1164	Ataléia	Superficial
1,68	UHP do Rio Cricaré	-18,7947	-41,2756	Central de Minas	Subterrânea



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
10	UHP do Rio Cricaré	-18,714	-41,3118	CENTRAL DE MINAS	Superficial
5,4	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0667	-41,55	Frei Gaspar	Subterrânea
20,017	UHP do Rio Cricaré	-18,5692	-41,2369	Itabirinha	Superficial
43	UHP do Rio Cricaré	-18,7764	-40,9569	Mantena	Superficial
0,03	UHP do Rio Cricaré	-18,6686	-41,3903	Mendes Pimentel	Subterrânea
15	UHP do Rio Cricaré	-18,6664	-41,4333	Mendes Pimentel	Superficial
4,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5061	-41,1306	Nova Belém	Superficial
0,08	UHP do Rio Cricaré	-18,4633	-41,0717	Nova Belém	Subterrânea
9	UHP do Rio Cibrão	-18,4833	-41,5331	Nova Módica	Superficial
8,04	UHP do Rio Cibrão	-18,4461	-41,5025	Nova Módica	Superficial
8,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0667	-41,2831	Ouro Verde de Minas	Superficial
10,08	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0497	-41,2997	Ouro Verde de Minas	Superficial
8	UHP do Rio Cibrão	-18,3522	-41,6066	Pescador	Superficial
8,94	UHP do Rio Cricaré	-18,7216	-41,1844	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
6,2	UHP do Rio Cibrão	-18,4833	-41,3833	São José do Divino	Superficial
Mineração					
Vazão (L/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6664	-41,0245	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5948	-41,1391	MANTENA	Superficial
0,347	UHP do Rio Cricaré	-18,4688	-41,049	NOVA BELÉM	Superficial
0,347	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,2052	-41,261	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,8307	-41,1078	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5731	-41,2801	ITABIRINHA	Superficial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,572	-41,2789	ITABIRINHA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,2545	-41,3929	FREI GASPARGAR	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,6251	-41,3756	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,7788	-41,0132	MANTENA	Subterrâneo
0,666665	UHP do Rio Cricaré	-18,6155	-41,0929	MANTENA	Subterrâneo
0,092592	UHP do Rio Cricaré	-18,4979	-41,1904	ITABIRINHA	Subterrâneo
Indústria					
Vazão (L/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,8307	-41,1078	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6895	-41,2012	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,8	UHP do Rio Cricaré	-18,653	-41,4001	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5731	-41,2801	ITABIRINHA	Superficial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,572	-41,2789	ITABIRINHA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,4962	-41,5405	NOVA MÓDICA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,483	-41,3888	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,2545	-41,3929	FREI GASPARGAR	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,674	-41,0635	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,6251	-41,3756	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,25	UHP do Rio Cibrão	-18,4988	-41,5137	NOVA MÓDICA	Superficial
0,4	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3107	-41,1982	ATALÉIA	Superficial
0,25	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1102	-41,231	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,8308	-41,1077	MANTENA	Subterrâneo
0,347221	UHP do Rio Cricaré	-18,7848	-40,9823	MANTENA	Subterrâneo
0,022222	UHP do Rio Cricaré	-18,7804	-40,9612	MANTENA	Subterrâneo
0,055555	UHP do Rio Cricaré	-18,7788	-41,0132	MANTENA	Subterrâneo
0,347221	UHP do Rio Cricaré	-18,7744	-40,9513	MANTENA	Subterrâneo
0,694443	UHP do Rio Cricaré	-18,773	-40,9771	MANTENA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,7717	-40,9773	MANTENA	Subterrâneo
0,038889	UHP do Rio Cricaré	-18,6359	-41,4749	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrâneo
0,083333	UHP do Rio Cricaré	-18,5763	-41,511	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrâneo
0,185185	UHP do Rio Cibrão	-18,4956	-41,5411	NOVA MÓDICA	Subterrâneo
0,499999	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,196	-41,3793	ATALÉIA	Subterrâneo
0,97222	UHP do Rio Cibrão	-18,1914	-41,511	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,277777	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1945	-41,2366	ATALÉIA	Subterrâneo
0,277777	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1942	-41,232	ATALÉIA	Subterrâneo
0,277777	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0793	-41,4222	FREI GASPAR	Subterrâneo
Aquicultura					
Vazão (L/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,8252	-41,0603	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,8224	-40,9513	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8202	-40,9482	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8202	-40,946	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8201	-40,9488	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,8188	-40,9516	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,8184	-40,9559	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,8172	-40,9591	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,801	-40,9303	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8007	-40,9303	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7992	-40,9243	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7983	-40,9257	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,7938	-40,9374	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,7932	-40,9376	MANTENA	Superficial
0,166667	UHP do Rio Cricaré	-18,7723	-41,0731	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7677	-41,0648	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7507	-41,0146	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7387	-41,3558	CENTRAL DE MINAS	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7382	-41,3556	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7362	-40,9495	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,729	-40,9979	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7219	-41,1649	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,225	UHP do Rio Cricaré	-18,721	-41,0879	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7194	-41,0038	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,718	-41,1129	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7127	-41,081	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7121	-41,0151	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7116	-41,0146	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,711	-41,0168	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7103	-40,9535	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,701	-41,0432	MANTENA	Superficial
0,166667	UHP do Rio Cricaré	-18,6999	-41,0971	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,699	-40,9865	MANTENA	Superficial
0,166667	UHP do Rio Cricaré	-18,6984	-40,9569	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6671	-41,024	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,6602	-41,3165	MENDES PIMENTEL	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6582	-41,429	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,033333	UHP do Rio Cricaré	-18,6165	-41,0931	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6118	-41,1135	MANTENA	Superficial
0,033333	UHP do Rio Cricaré	-18,6043	-41,0934	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6001	-41,0526	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6001	-41,0529	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6001	-41,0521	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6001	-41,0528	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6001	-41,0518	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5969	-41,054	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5813	-41,1096	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5574	-41,1726	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,556	-41,191	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5338	-41,1326	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5332	-41,1304	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5321	-41,1116	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,5296	-41,1071	NOVA BELÉM	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,5235	-41,091	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,5227	-41,1204	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5219	-41,0835	NOVA BELÉM	Superficial
0,225	UHP do Rio Cricaré	-18,5217	-41,1139	NOVA BELÉM	Superficial
0,225	UHP do Rio Cricaré	-18,5213	-41,0804	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5208	-41,0275	NOVA BELÉM	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,5205	-41,0851	NOVA BELÉM	Superficial

Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5205	-41,0785	NOVA BELÉM	Superficial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,5175	-41,1342	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5157	-41,1469	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,5141	-41,1313	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,513	-41,131	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5104	-41,0294	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5074	-41,0557	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5073	-41,0373	NOVA BELÉM	Superficial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,5071	-41,0382	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5066	-41,0646	NOVA BELÉM	Superficial
0,9	UHP do Rio Cricaré	-18,5048	-41,0627	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5046	-41,0629	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5041	-41,0571	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,503	-41,1135	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5027	-41,0779	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5024	-41,074	NOVA BELÉM	Superficial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,5019	-41,0627	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4982	-41,121	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4966	-41,1215	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4966	-41,0746	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,4924	-41,0954	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4924	-41,0478	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4912	-41,031	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,491	-41,1076	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4907	-41,1729	NOVA BELÉM	Superficial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,4888	-41,0524	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,4885	-41,1768	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4885	-41,1351	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4885	-41,0299	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,4882	-41,1765	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4869	-41,1466	NOVA BELÉM	Superficial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,4846	-41,0382	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4844	-41,0576	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4827	-41,0592	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4818	-41,0638	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4796	-41,116	NOVA BELÉM	Superficial
0,35	UHP do Rio Cricaré	-18,4765	-41,0201	NOVA BELÉM	Superficial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,4736	-41,0909	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4725	-41,1457	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4694	-41,0829	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4691	-41,1576	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,4671	-41,0518	NOVA BELÉM	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4649	-41,0426	NOVA BELÉM	Superficial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,4616	-41,0249	NOVA BELÉM	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,4607	-41,1032	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,458	-41,0354	NOVA BELÉM	Superficial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,4557	-41,0457	NOVA BELÉM	Superficial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,4527	-41,1274	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3946	-41,2296	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3841	-41,2404	ATALÉIA	Superficial
0,333333	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3841	-41,241	ATALÉIA	Superficial
0,166667	UHP do Rio Cibrão	-18,2355	-41,3888	ATALÉIA	Superficial
0,038333	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1728	-41,3862	ATALÉIA	Superficial
0,25	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1705	-41,3804	ATALÉIA	Superficial
0,1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0724	-41,2676	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0413	-41,3215	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0413	-41,3215	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0324	-41,2705	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0282	-41,3211	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,9	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9661	-41,1315	ATALÉIA	Superficial
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,8271	-41,0674	MANTENA	Subterrâneo
0,027778	UHP do Rio Cricaré	-18,8199	-40,9489	MANTENA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,806	-41,0335	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,8016	-41,0699	MANTENA	Subterrâneo
0,074074	UHP do Rio Cricaré	-18,8002	-40,9285	MANTENA	Subterrâneo
0,037037	UHP do Rio Cricaré	-18,7998	-40,9374	MANTENA	Subterrâneo
0,074074	UHP do Rio Cricaré	-18,7997	-40,9295	MANTENA	Subterrâneo
0,074074	UHP do Rio Cricaré	-18,7994	-40,9292	MANTENA	Subterrâneo
0,117361	UHP do Rio Cricaré	-18,7986	-40,9295	MANTENA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,771	-41,0074	MANTENA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,7419	-41,0669	MANTENA	Subterrâneo
0,013889	UHP do Rio Cricaré	-18,6452	-41,4015	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,013889	UHP do Rio Cricaré	-18,6435	-41,4038	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,277777	UHP do Rio Cricaré	-18,6057	-41,4879	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrâneo
0,277777	UHP do Rio Cricaré	-18,6035	-41,1826	MANTENA	Subterrâneo
0,055555	UHP do Rio Cricaré	-18,6028	-41,0833	MANTENA	Subterrâneo
0,222222	UHP do Rio Cricaré	-18,5538	-41,1685	MANTENA	Subterrâneo
0,222222	UHP do Rio Cricaré	-18,4967	-41,1869	NOVA BELÉM	Subterrâneo
0,222222	UHP do Rio Cricaré	-18,4966	-41,1867	NOVA BELÉM	Subterrâneo
0,222222	UHP do Rio Cricaré	-18,4962	-41,1864	NOVA BELÉM	Subterrâneo
0,277777	UHP do Rio Cricaré	-18,4627	-41,0285	NOVA BELÉM	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0831	-41,4818	FREI GASPAR	Subterrâneo



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
Irrigação					
Vazão (L/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,5019	-41,0627	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,8172	-40,9591	MANTENA	Superficial
0,225	UHP do Rio Cricaré	-18,721	-41,0879	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,701	-41,0432	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,6602	-41,3165	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5338	-41,1326	NOVA BELÉM	Superficial
0,225	UHP do Rio Cricaré	-18,5213	-41,0804	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5157	-41,1469	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5104	-41,0294	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5073	-41,0373	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4982	-41,121	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4907	-41,1729	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,491	-41,1076	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4885	-41,0299	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4725	-41,1457	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4691	-41,1576	NOVA BELÉM	Superficial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,4527	-41,1274	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5175	-41,1342	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4736	-41,0909	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4924	-41,0478	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4827	-41,0592	NOVA BELÉM	Superficial
0,038333	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1728	-41,3862	ATALÉIA	Superficial
0,225	UHP do Rio Cricaré	-18,5217	-41,1139	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4818	-41,0638	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,8252	-41,0603	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,8224	-40,9513	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,8188	-40,9516	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,8184	-40,9559	MANTENA	Superficial
0,166667	UHP do Rio Cricaré	-18,7723	-41,0731	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7219	-41,1649	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7194	-41,0038	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7103	-40,9535	MANTENA	Superficial
0,166667	UHP do Rio Cricaré	-18,6999	-41,0971	MANTENA	Superficial
0,166667	UHP do Rio Cricaré	-18,6984	-40,9569	MANTENA	Superficial
0,033333	UHP do Rio Cricaré	-18,6165	-41,0931	MANTENA	Superficial
0,033333	UHP do Rio Cricaré	-18,6043	-41,0934	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5332	-41,1304	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5321	-41,1116	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,5296	-41,1071	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,5227	-41,1204	NOVA BELÉM	Superficial

Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5219	-41,0835	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,5141	-41,1313	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,513	-41,131	NOVA BELÉM	Superficial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,5071	-41,0382	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5066	-41,0646	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5041	-41,0571	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,503	-41,1135	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5027	-41,0779	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5024	-41,074	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4966	-41,1215	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4966	-41,0746	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,4924	-41,0954	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,4885	-41,1768	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,4882	-41,1765	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4885	-41,1351	NOVA BELÉM	Superficial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,4888	-41,0524	NOVA BELÉM	Superficial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,4846	-41,0382	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4844	-41,0576	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4796	-41,116	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4691	-41,1576	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,4671	-41,0518	NOVA BELÉM	Superficial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,4616	-41,0249	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,458	-41,0354	NOVA BELÉM	Superficial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,4557	-41,0457	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3841	-41,241	ATALÉIA	Superficial
0,3	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3841	-41,2404	ATALÉIA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4694	-41,0829	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,556	-41,191	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,7938	-40,9374	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,7932	-40,9376	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7677	-41,0648	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7507	-41,0146	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,729	-40,9979	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,718	-41,1129	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7127	-41,081	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7116	-41,0146	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6671	-41,024	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6118	-41,1135	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6001	-41,0526	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6001	-41,0529	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6001	-41,0528	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6001	-41,0521	MANTENA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6001	-41,0518	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5969	-41,054	MANTENA	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,5235	-41,091	NOVA BELÉM	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,5205	-41,0851	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5208	-41,0275	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5074	-41,0557	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5046	-41,0629	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4912	-41,031	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4869	-41,1466	NOVA BELÉM	Superficial
0,35	UHP do Rio Cricaré	-18,4765	-41,0201	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4649	-41,0426	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3946	-41,2296	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3841	-41,2404	ATALÉIA	Superficial
0,1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0724	-41,2676	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0324	-41,2705	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,8321	-40,9982	MANTENA	Superficial
0,283333	UHP do Rio Cricaré	-18,8241	-41,0307	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,808	-41,1165	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,8069	-41,0046	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7905	-41,044	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7819	-41,0463	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7635	-41,1329	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7469	-41,1168	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,283333	UHP do Rio Cricaré	-18,7419	-41,0868	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7407	-41,0154	MANTENA	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,7324	-41,2338	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7252	-41,0721	MANTENA	Superficial
0,283333	UHP do Rio Cricaré	-18,721	-41,0035	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7182	-41,1318	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7182	-41,1318	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7152	-41,1085	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7144	-41,109	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,6352	-41,1101	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5944	-41,3707	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5913	-41,3671	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5769	-41,0449	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5769	-41,0449	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5695	-41,1658	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5596	-41,0729	MANTENA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5549	-41,3613	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,23	UHP do Rio Cibrão	-18,5294	-41,5304	NOVA MÓDICA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cibrão	-18,5069	-41,519	NOVA MÓDICA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5066	-41,0654	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5011	-41,0855	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4952	-41,1232	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4921	-41,0469	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,477	-41,1559	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cibrão	-18,4719	-41,3871	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4574	-41,1479	NOVA BELÉM	Superficial
0,028667	UHP do Rio Cibrão	-18,4419	-41,4954	NOVA MÓDICA	Superficial
0,146667	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,4245	-41,2392	ATALÉIA	Superficial
0,15	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3957	-41,2546	ATALÉIA	Superficial
0,166667	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,1463	-41,1414	ATALÉIA	Superficial
0,166667	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,1333	-41,1232	ATALÉIA	Superficial
0,166667	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1289	-41,4137	FREI GASPAR	Superficial
0,333333	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9866	-41,6566	ITAMBACURI	Superficial
0,166667	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9816	-41,2724	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,823	-40,9468	MANTENA	Superficial
0,49	UHP do Rio Cricaré	-18,8124	-40,9401	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,7938	-40,9376	MANTENA	Superficial
0,375	UHP do Rio Cricaré	-18,768	-41,0996	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7665	-41,0781	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7419	-41,104	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7233	-41,0679	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,7083	-41,0473	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6819	-41,0313	MANTENA	Superficial
0,49	UHP do Rio Cricaré	-18,6596	-41,0401	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5702	-41,0526	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5349	-41,1501	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5169	-41,133	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5119	-41,0283	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5091	-41,1294	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5063	-41,0663	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5059	-41,087	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5048	-41,0627	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5021	-41,1101	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4969	-41,1315	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4587	-41,1336	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4521	-41,0834	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cibrão	-18,1591	-41,5414	FREI GASPAR	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,25	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,1478	-41,1392	ATALÉIA	Superficial
0,45	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1187	-41,3335	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1094	-41,3554	ATALÉIA	Superficial
0,25	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,043	-41,4502	FREI GASPAR	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6871	-41,0007	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,8369	-41,0171	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,8277	-41,0099	MANTENA	Superficial
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,8213	-41,3393	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,822	-40,9384	MANTENA	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,8213	-40,9635	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,8158	-40,9621	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,805	-41,0074	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,8039	-40,9995	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7988	-40,9298	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7935	-41,0165	MANTENA	Superficial
0,375	UHP do Rio Cricaré	-18,7877	-40,9968	MANTENA	Superficial
0,495	UHP do Rio Cricaré	-18,7685	-41,0785	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7632	-41,1168	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,763	-40,9499	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7564	-41,2437	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7568	-40,9973	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7549	-40,9521	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7541	-40,9515	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,7513	-40,9496	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7486	-41,0328	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7449	-41,0329	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7413	-41,3063	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7405	-41,0513	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7357	-41,3558	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7352	-41,0683	MANTENA	Superficial
0,49	UHP do Rio Cricaré	-18,7349	-41,0184	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7285	-41,0615	MANTENA	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,7232	-41,1635	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,711	-41,2457	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,7102	-41,254	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,7044	-41,0083	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6998	-40,9909	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6936	-40,9893	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6936	-40,9893	MANTENA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6909	-40,9878	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6863	-40,9913	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6827	-41,029	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6822	-41,005	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6735	-41,021	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6713	-41,0196	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6688	-41,0218	MANTENA	Superficial
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,6605	-41,1888	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6371	-41,3201	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6391	-41,1496	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6321	-41,0807	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,6266	-41,1454	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,6274	-41,0728	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6267	-41,0867	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6137	-41,1618	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,6129	-41,0933	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5977	-41,2112	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5947	-41,1391	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5934	-41,1349	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5874	-41,1734	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5869	-41,0446	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,586	-41,0851	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5769	-41,1349	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5713	-41,3032	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5705	-41,3043	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,35	UHP do Rio Cibrão	-18,5649	-41,559	NOVA MÓDICA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,563	-41,1435	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5621	-41,1879	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5621	-41,1549	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5584	-41,0624	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5535	-41,3204	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5531	-41,1109	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5338	-41,2946	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5327	-41,2974	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5202	-41,0441	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5196	-41,0715	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5105	-41,0429	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5057	-41,0888	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,4918	-41,3362	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4946	-41,041	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4934	-41,0322	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4922	-41,0309	NOVA BELÉM	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,4835	-41,1738	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4797	-41,0259	NOVA BELÉM	Superficial
0,45	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,4688	-41,2888	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4659	-41,0456	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4621	-41,0632	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4606	-41,0264	NOVA BELÉM	Superficial
0,0345	UHP do Rio Cibrão	-18,4335	-41,4963	NOVA MÓDICA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,4294	-41,4958	NOVA MÓDICA	Superficial
0,25	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3734	-41,2652	ATALÉIA	Superficial
0,45	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1998	-41,2889	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1407	-41,3196	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1404	-41,2507	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1371	-41,3173	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1369	-41,3168	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1354	-41,3181	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1171	-41,5591	FREI GASPARGAR	Superficial
0,3	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,114	-41,2419	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0924	-41,2153	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0923	-41,2152	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,25	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0913	-41,2443	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,45	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0848	-41,0896	ATALÉIA	Superficial
0,45	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0813	-41,0349	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0728	-41,2896	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,073	-41,2735	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,049	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,066	-41,2729	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0674	-41,1185	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0577	-41,1221	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0544	-41,3124	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,25	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0498	-41,4227	FREI GASPARGAR	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0507	-41,0406	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0464	-41,1871	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0407	-41,2415	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,25	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0405	-41,1737	ATALÉIA	Superficial
0,3	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0391	-41,2093	ATALÉIA	Superficial
0,25	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0074	-41,2916	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,2445	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9932	-41,138	ATALÉIA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,166667	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0146	-41,0463	ATALÉIA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,492	-41,1773	NOVA BELÉM	Superficial
0,99	UHP do Rio Cricaré	-18,8288	-41,0751	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,8274	-40,9521	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,8244	-40,9371	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,8237	-40,9521	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8202	-40,9482	MANTENA	Superficial
0,99	UHP do Rio Cricaré	-18,8191	-40,9457	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8173	-41,0185	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8154	-40,9257	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8141	-40,9807	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8116	-40,981	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8119	-40,9229	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8082	-41,119	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,8066	-41,0757	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8066	-41,0757	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8069	-41,0313	MANTENA	Superficial
0,85	UHP do Rio Cricaré	-18,8069	-41,0296	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,8035	-41,0716	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,803	-41,0888	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,8016	-40,9437	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8005	-40,9365	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7991	-40,9765	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7974	-41,0418	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7935	-41,3207	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7957	-40,9826	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7944	-41,0174	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,7935	-40,9374	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7917	-41,0489	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7899	-41,1743	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7913	-41,0357	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,791	-41,0478	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7871	-41,3313	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7871	-41,3279	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7896	-41,1157	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7866	-41,3296	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7866	-41,3271	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7849	-41,3343	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7885	-41,0046	MANTENA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7816	-41,0993	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7812	-41,1118	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,9	UHP do Rio Cricaré	-18,7788	-40,9821	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7744	-41,0979	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7724	-41,1097	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7735	-40,9574	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7719	-41,0229	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7682	-41,1013	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,768	-41,0951	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7677	-41,051	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7669	-41,0049	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7655	-40,9518	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7638	-41,0957	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7635	-41,0629	MANTENA	Superficial
0,6	UHP do Rio Cricaré	-18,7494	-41,3579	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7513	-41,164	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,7502	-40,9507	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7502	-40,9504	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7457	-41,3107	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,746	-41,0351	MANTENA	Superficial
0,9	UHP do Rio Cricaré	-18,7449	-41,0708	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,745	-41,0339	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7421	-41,1496	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7385	-41,3566	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7382	-41,1665	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,7388	-40,9571	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7388	-40,9474	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,7352	-41,0715	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7357	-40,9482	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,735	-40,949	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,733	-41,0754	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7321	-41,0101	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,7271	-40,9963	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,7271	-40,9946	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,7257	-40,9946	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,7252	-40,9943	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7227	-41,1835	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,7246	-40,9946	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7221	-41,114	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7188	-41,0638	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7174	-41,1135	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7157	-41,0488	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7138	-41,1076	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7132	-41,1076	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7119	-41,106	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7114	-41,0785	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7044	-41,0404	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7041	-41,0505	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7044	-41,0076	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,704	-41,0084	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6982	-41,3549	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7013	-41,0026	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7013	-41,0024	MANTENA	Superficial
0,01	UHP do Rio Cricaré	-18,689	-41,0399	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,6877	-41,013	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6859	-40,9906	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6841	-41,0074	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6791	-41,024	MANTENA	Superficial
0,99	UHP do Rio Cricaré	-18,6716	-41,0996	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,671	-41,0193	MANTENA	Superficial
0,99	UHP do Rio Cricaré	-18,6688	-41,0963	MANTENA	Superficial
0,98	UHP do Rio Cricaré	-18,6621	-41,0971	MANTENA	Superficial
0,99	UHP do Rio Cricaré	-18,6591	-41,0493	MANTENA	Superficial
0,02	UHP do Rio Cricaré	-18,637	-41,0751	MANTENA	Superficial
0,98	UHP do Rio Cricaré	-18,6356	-41,1394	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6324	-41,0735	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6266	-41,1451	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,6266	-41,1451	MANTENA	Superficial
0,9	UHP do Rio Cricaré	-18,621	-41,4757	SÃO FÉLIX DE MINAS	Superficial
0,8	UHP do Rio Cricaré	-18,6219	-41,331	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,7	UHP do Rio Cricaré	-18,6241	-41,1149	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6227	-41,0579	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,622	-41,1015	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6216	-41,0651	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6138	-41,4746	SÃO FÉLIX DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,616	-41,0818	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6144	-41,0804	MANTENA	Superficial
0,01	UHP do Rio Cricaré	-18,614	-41,08	MANTENA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,613	-41,1446	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,6126	-41,1433	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6125	-41,0513	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,6112	-41,1221	MANTENA	Superficial
0,02	UHP do Rio Cricaré	-18,6112	-41,1138	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6107	-41,0768	MANTENA	Superficial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,6099	-41,1227	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,6088	-41,1406	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6085	-41,1424	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6049	-41,4215	SÃO FÉLIX DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6081	-41,1365	MANTENA	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,6081	-41,1381	MANTENA	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,6079	-41,1388	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6063	-41,0776	MANTENA	Superficial
0,75	UHP do Rio Cricaré	-18,6046	-41,0935	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6007	-41,1446	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5994	-41,0825	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,598	-41,0844	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5952	-41,0826	MANTENA	Superficial
0,99	UHP do Rio Cricaré	-18,5949	-41,0682	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5944	-41,0854	MANTENA	Superficial
0,001	UHP do Rio Cricaré	-18,5914	-41,0729	MANTENA	Superficial
0,8	UHP do Rio Cricaré	-18,5913	-41,0726	MANTENA	Superficial
0,01	UHP do Rio Cricaré	-18,59	-41,1756	MANTENA	Superficial
0,8	UHP do Rio Cricaré	-18,5885	-41,2138	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5885	-41,0688	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5877	-41,0682	MANTENA	Superficial
0,99	UHP do Rio Cricaré	-18,5877	-41,0679	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5855	-41,1438	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5748	-41,0688	MANTENA	Superficial
0,98	UHP do Rio Cricaré	-18,5744	-41,0985	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5737	-41,1019	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5728	-41,1516	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5715	-41,1522	MANTENA	Superficial
0,99	UHP do Rio Cricaré	-18,5716	-41,1476	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5714	-41,1478	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,5713	-41,0604	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5699	-41,0699	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,568	-41,0498	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,5677	-41,0715	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,5666	-41,1349	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,566	-41,1665	MANTENA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5665	-41,0962	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5664	-41,1012	MANTENA	Superficial
0,02	UHP do Rio Cricaré	-18,5657	-41,1669	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5662	-41,1013	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5646	-41,1668	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,563	-41,1435	MANTENA	Superficial
0,01	UHP do Rio Cricaré	-18,5629	-41,1442	MANTENA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,561	-41,0599	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5591	-41,0649	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5574	-41,1726	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5574	-41,1728	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5588	-41,0429	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5571	-41,1732	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5557	-41,0339	MANTENA	Superficial
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,554	-41,1691	MANTENA	Superficial
0,98	UHP do Rio Cricaré	-18,5532	-41,1032	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5524	-41,116	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5513	-41,0504	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5513	-41,0504	MANTENA	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,5451	-41,0469	MANTENA	Superficial
0,9	UHP do Rio Cricaré	-18,5444	-41,066	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5446	-41,0468	MANTENA	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,5434	-41,1174	MANTENA	Superficial
0,9	UHP do Rio Cricaré	-18,5432	-41,0669	MANTENA	Superficial
0,02	UHP do Rio Cricaré	-18,5426	-41,1173	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5421	-41,034	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5402	-41,1524	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5381	-41,1651	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5382	-41,0426	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5346	-41,1513	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,534	-41,135	NOVA BELÉM	Superficial
0,6	UHP do Rio Cricaré	-18,5307	-41,2965	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,8	UHP do Rio Cricaré	-18,529	-41,4286	SÃO FÉLIX DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5256	-41,0883	NOVA BELÉM	Superficial
0,8	UHP do Rio Cricaré	-18,5215	-41,1168	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5202	-41,1216	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5124	-41,0259	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5108	-41,0426	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5085	-41,0774	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5074	-41,0385	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5055	-41,086	NOVA BELÉM	Superficial
0,8	UHP do Rio Cibrão	-18,5002	-41,3168	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial

Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,4971	-41,047	NOVA BELÉM	Superficial
0,8	UHP do Rio Cricaré	-18,491	-41,151	NOVA BELÉM	Superficial
0,9	UHP do Rio Cricaré	-18,4903	-41,1757	NOVA BELÉM	Superficial
0,7	UHP do Rio Cricaré	-18,4903	-41,1757	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,4895	-41,1133	NOVA BELÉM	Superficial
0,6	UHP do Rio Cricaré	-18,489	-41,1469	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,49	-41,0304	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,4868	-41,2204	ITABIRINHA	Superficial
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,4866	-41,1646	NOVA BELÉM	Superficial
0,9	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,4824	-41,2876	ATALÉIA	Superficial
0,09	UHP do Rio Cibrão	-18,4773	-41,6114	NOVA MÓDICA	Superficial
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,481	-41,1238	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,4815	-41,0634	NOVA BELÉM	Superficial
0,98	UHP do Rio Cricaré	-18,481	-41,0808	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,4788	-41,0246	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,476	-41,0493	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,4716	-41,4157	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,9	UHP do Rio Cricaré	-18,4731	-41,0523	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,4719	-41,0582	NOVA BELÉM	Superficial
0,9	UHP do Rio Cricaré	-18,4674	-41,0532	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,4627	-41,0699	NOVA BELÉM	Superficial
0,8	UHP do Rio Cricaré	-18,4596	-41,1118	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,4602	-41,0407	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,4585	-41,1352	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,4577	-41,0479	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,4537	-41,0798	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,4453	-41,168	NOVA BELÉM	Superficial
0,2	UHP do Rio Cibrão	-18,4377	-41,5538	NOVA MÓDICA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,3805	-41,354	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,3688	-41,3496	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,3688	-41,3496	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,7	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3674	-41,2724	ATALÉIA	Superficial
1	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,301	-41,1535	ATALÉIA	Superficial
1	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,2774	-41,1485	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,2446	-41,2876	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,1959	-41,4766	FREI GASPAR	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1791	-41,2533	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1728	-41,5892	FREI GASPAR	Superficial
0,9	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1596	-41,619	FREI GASPAR	Superficial
0,9	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1369	-41,3239	ATALÉIA	Superficial
0,9	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1204	-41,3393	ATALÉIA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,1069	-41,2893	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0982	-41,3249	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0982	-41,3249	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,094	-41,264	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0924	-41,2154	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0916	-41,2443	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,086	-41,2438	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0857	-41,2432	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0857	-41,2432	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0825	-41,2256	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0777	-41,2331	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,3	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0713	-41,3082	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,98	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,071	-41,2701	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,4	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,07	-41,3112	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0677	-41,2321	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0641	-41,3665	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0629	-41,3678	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0644	-41,2145	ATALÉIA	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0591	-41,3029	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0489	-41,4784	FREI GASPAR	Superficial
0,21	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0485	-41,3776	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0415	-41,322	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,028	-41,3049	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9839	-41,2756	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9837	-41,2753	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9811	-41,2709	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9755	-41,264	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9738	-41,2518	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,9	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9653	-41,6387	ITAMBACURI	Superficial
0,9	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9651	-41,6378	ITAMBACURI	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9481	-41,1676	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7827	-41,1029	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6124	-41,1449	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0716	-41,4293	FREI GASPAR	Superficial
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,7755	-40,9534	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,678	-41,0279	MANTENA	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,7635	-41,0638	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7461	-41,0077	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7746	-40,9446	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6188	-41,0963	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5046	-41,0623	NOVA BELÉM	Superficial
0,117361	UHP do Rio Cricaré	-18,7986	-40,9295	MANTENA	Subterrâneo
0,037037	UHP do Rio Cricaré	-18,7998	-40,9374	MANTENA	Subterrâneo
0,046296	UHP do Rio Cricaré	-18,8271	-41,0674	MANTENA	Subterrâneo
0,037037	UHP do Rio Cricaré	-18,7419	-41,0669	MANTENA	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,6035	-41,1826	MANTENA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,771	-41,0074	MANTENA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,5538	-41,1685	MANTENA	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,4627	-41,0285	NOVA BELÉM	Subterrâneo
0,046296	UHP do Rio Cricaré	-18,8016	-41,0699	MANTENA	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,8294	-41,0751	MANTENA	Subterrâneo
0,037037	UHP do Rio Cricaré	-18,8217	-41,0561	MANTENA	Subterrâneo
0,175926	UHP do Rio Cricaré	-18,7991	-40,9765	MANTENA	Subterrâneo
0,074074	UHP do Rio Cricaré	-18,778	-41,2926	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,074074	UHP do Rio Cricaré	-18,7777	-41,2924	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,074074	UHP do Rio Cricaré	-18,7774	-41,2924	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,074074	UHP do Rio Cricaré	-18,7752	-41,2976	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,7663	-41,0051	MANTENA	Subterrâneo
0,175926	UHP do Rio Cricaré	-18,7627	-41,0957	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,083333	UHP do Rio Cricaré	-18,7313	-41,2357	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,7169	-41,0529	MANTENA	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,6949	-41,351	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,185185	UHP do Rio Cricaré	-18,6513	-41,2754	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,185185	UHP do Rio Cricaré	-18,6505	-41,2793	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,5949	-41,0749	MANTENA	Subterrâneo
0,185185	UHP do Rio Cricaré	-18,5655	-41,069	MANTENA	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,5449	-41,1238	MANTENA	Subterrâneo
0,037037	UHP do Rio Cricaré	-18,4902	-41,111	NOVA BELÉM	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cibrão	-18,3894	-41,5438	PESCADOR	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cibrão	-18,3742	-41,5949	PESCADOR	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cibrão	-18,3742	-41,5949	PESCADOR	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cibrão	-18,2088	-41,5168	FREI GASPAR	Subterrâneo



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,092593	UHP do Rio Cibrão	-18,2035	-41,4901	FREI GASPAS	Subterrâneo
0,046296	UHP do Rio Cibrão	-18,1966	-41,477	FREI GASPAS	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cibrão	-18,1788	-41,4732	FREI GASPAS	Subterrâneo
0,166667	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,138	-41,3309	ATALÉIA	Subterrâneo
0,166667	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,138	-41,3309	ATALÉIA	Subterrâneo
0,037037	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1321	-41,5002	FREI GASPAS	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1289	-41,4137	FREI GASPAS	Subterrâneo
0,115741	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0768	-41,3926	FREI GASPAS	Subterrâneo
0,175926	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0696	-41,4318	FREI GASPAS	Subterrâneo
0,111111	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,066	-41,4304	FREI GASPAS	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,063	-41,5113	FREI GASPAS	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0477	-41,4163	FREI GASPAS	Subterrâneo
0,092593	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0434	-41,2424	OURO VERDE DE MINAS	Subterrâneo
0,018519	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,043	-41,1143	ATALÉIA	Subterrâneo
0,037963	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0366	-41,6326	ITAMBACURI	Subterrâneo
0,138889	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9597	-41,1392	ATALÉIA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,828	-41,0076	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,8223	-40,947	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,8213	-40,9635	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,8213	-40,9632	MANTENA	Subterrâneo
0,347222	UHP do Rio Cricaré	-18,7877	-41,331	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,347222	UHP do Rio Cricaré	-18,7874	-41,3326	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,7784	-40,9623	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,778	-40,9617	MANTENA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,7725	-41,0749	MANTENA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,7335	-41,2346	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,7346	-40,9482	MANTENA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,703	-41,0146	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,6847	-40,9904	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,6779	-41,3333	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,6602	-41,189	MANTENA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,653	-41,4524	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,6457	-41,3271	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,6452	-41,3276	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,648	-41,0657	MANTENA	Subterrâneo
0,125	UHP do Rio Cricaré	-18,6402	-41,1482	MANTENA	Subterrâneo
0,125	UHP do Rio Cricaré	-18,583	-41,196	MANTENA	Subterrâneo
0,263889	UHP do Rio Cricaré	-18,5805	-41,2038	MANTENA	Subterrâneo
0,263889	UHP do Rio Cricaré	-18,5399	-41,0422	MANTENA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,4791	-41,0496	NOVA BELÉM	Subterrâneo



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,4755	-41,0343	NOVA BELÉM	Subterrâneo
0,208333	UHP do Rio Cibrão	-18,4685	-41,5344	NOVA MÓDICA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cibrão	-18,2363	-41,3838	ATALÉIA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,2058	-41,2387	ATALÉIA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1301	-41,3205	ATALÉIA	Subterrâneo
0,027778	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9774	-41,2644	OURO VERDE DE MINAS	Subterrâneo
0,046296	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9524	-41,6526	ITAMBACURI	Subterrâneo
0,231481	UHP do Rio Cricaré	-18,7866	-40,9893	MANTENA	Subterrâneo
0,231481	UHP do Rio Cricaré	-18,7716	-40,9721	MANTENA	Subterrâneo
0,125	UHP do Rio Cricaré	-18,7781	-40,9617	MANTENA	Subterrâneo
0,347222	UHP do Rio Cricaré	-18,7871	-41,3326	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,7641	-41,031	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,7627	-40,949	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,7599	-40,9973	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,759	-40,997	MANTENA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,7364	-40,9506	MANTENA	Subterrâneo
0,041667	UHP do Rio Cricaré	-18,7118	-41,1529	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,685	-41,2357	MANTENA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,6713	-41,249	MANTENA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,647	-41,2884	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,027778	UHP do Rio Cricaré	-18,6468	-41,0844	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,041667	UHP do Rio Cricaré	-18,6125	-41,101	MANTENA	Subterrâneo
0,263889	UHP do Rio Cricaré	-18,6052	-41,1779	MANTENA	Subterrâneo
0,041667	UHP do Rio Cricaré	-18,5917	-41,0515	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,5643	-41,1937	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,5426	-41,1373	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,5377	-41,1579	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cibrão	-18,1788	-41,4732	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1398	-41,3157	ATALÉIA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,086	-41,0679	NOVA BELÉM	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0746	-41,431	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,073	-41,4346	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,208333	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0478	-41,4165	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,37037	UHP do Rio Cricaré	-18,7744	-41,0033	MANTENA	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cibrão	-18,2035	-41,4901	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,8271	-41,0779	MANTENA	Subterrâneo
0,527778	UHP do Rio Cricaré	-18,8255	-41,0025	MANTENA	Subterrâneo
0,083333	UHP do Rio Cricaré	-18,8076	-40,98	MANTENA	Subterrâneo
0,527778	UHP do Rio Cricaré	-18,8021	-41,0893	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,694444	UHP do Rio Cricaré	-18,7866	-41,3296	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,7888	-40,9698	MANTENA	Subterrâneo
0,166667	UHP do Rio Cricaré	-18,7844	-41,3349	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,7832	-40,9776	MANTENA	Subterrâneo
0,694444	UHP do Rio Cricaré	-18,771	-41,2996	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,527778	UHP do Rio Cricaré	-18,7632	-41,0624	MANTENA	Subterrâneo
0,527778	UHP do Rio Cricaré	-18,7466	-41,3115	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,527778	UHP do Rio Cricaré	-18,7457	-41,3107	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,527778	UHP do Rio Cricaré	-18,7352	-41,3726	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,166667	UHP do Rio Cricaré	-18,7332	-40,9821	MANTENA	Subterrâneo
0,027778	UHP do Rio Cricaré	-18,7283	-41,0957	MANTENA	Subterrâneo
0,555556	UHP do Rio Cricaré	-18,7255	-41,1593	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,555556	UHP do Rio Cricaré	-18,7255	-41,1593	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,555556	UHP do Rio Cricaré	-18,7238	-41,1635	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,7235	-41,1649	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,222222	UHP do Rio Cricaré	-18,7166	-41,0499	MANTENA	Subterrâneo
0,222222	UHP do Rio Cricaré	-18,7138	-41,0681	MANTENA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,7127	-41,1071	MANTENA	Subterrâneo
0,527778	UHP do Rio Cricaré	-18,7138	-40,984	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,703	-41,0393	MANTENA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,6963	-41,2215	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,696	-40,9479	MANTENA	Subterrâneo
0,222222	UHP do Rio Cricaré	-18,6616	-41,0354	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,6235	-41,1132	MANTENA	Subterrâneo
0,222222	UHP do Rio Cricaré	-18,6127	-41,1119	MANTENA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,6125	-41,1119	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,6123	-41,113	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,6123	-41,1132	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,612	-41,1129	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,6118	-41,1133	MANTENA	Subterrâneo
0,222222	UHP do Rio Cricaré	-18,6111	-41,122	MANTENA	Subterrâneo
0,166667	UHP do Rio Cricaré	-18,6109	-41,1211	MANTENA	Subterrâneo
0,166667	UHP do Rio Cricaré	-18,6022	-41,117	MANTENA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,6002	-41,0935	MANTENA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,5856	-41,0436	MANTENA	Subterrâneo
0,083333	UHP do Rio Cricaré	-18,5727	-41,0578	MANTENA	Subterrâneo
0,083333	UHP do Rio Cricaré	-18,5725	-41,0575	MANTENA	Subterrâneo
0,222222	UHP do Rio Cricaré	-18,5717	-41,0602	MANTENA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,5691	-41,1813	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,5651	-41,1682	MANTENA	Subterrâneo



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,5602	-41,0665	MANTENA	Subterrâneo
0,083333	UHP do Rio Cricaré	-18,5476	-41,1345	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,543	-41,1361	MANTENA	Subterrâneo
0,972222	UHP do Rio Cricaré	-18,5391	-41,3654	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,5396	-41,0535	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,5387	-41,1384	MANTENA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,5216	-41,0638	NOVA BELÉM	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,5155	-41,1588	NOVA BELÉM	Subterrâneo
0,027778	UHP do Rio Cibrão	-18,4768	-41,6153	NOVA MÓDICA	Subterrâneo
2,777778	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,2349	-41,1662	ATALÉIA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cibrão	-18,1983	-41,4792	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,1983	-41,4792	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,555556	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1807	-41,2513	ATALÉIA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1231	-41,2086	ATALÉIA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0877	-41,079	NOVA BELÉM	Subterrâneo
1,388889	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0713	-41,3107	OURO VERDE DE MINAS	Subterrâneo
0,138889	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0674	-41,1501	ATALÉIA	Subterrâneo
0,013889	UHP do Rio Cricaré	-18,7009	-41,0139	MANTENA	Subterrâneo
Agropecuária					
Vazão (L/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,5019	-41,0627	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5205	-41,0785	NOVA BELÉM	Superficial
0,166667	UHP do Rio Cibrão	-18,2355	-41,3888	ATALÉIA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,8172	-40,9591	MANTENA	Superficial
0,225	UHP do Rio Cricaré	-18,721	-41,0879	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,701	-41,0432	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,6602	-41,3165	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5338	-41,1326	NOVA BELÉM	Superficial
0,225	UHP do Rio Cricaré	-18,5213	-41,0804	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5157	-41,1469	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5104	-41,0294	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5073	-41,0373	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4982	-41,121	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4907	-41,1729	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,491	-41,1076	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4885	-41,0299	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4725	-41,1457	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4691	-41,1576	NOVA BELÉM	Superficial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,4527	-41,1274	NOVA BELÉM	Superficial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,5175	-41,1342	NOVA BELÉM	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,4736	-41,0909	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7992	-40,9243	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7983	-40,9257	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,699	-40,9865	MANTENA	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,4607	-41,1032	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,8252	-41,0603	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,8224	-40,9513	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,8188	-40,9516	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,8184	-40,9559	MANTENA	Superficial
0,166667	UHP do Rio Cricaré	-18,7723	-41,0731	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7219	-41,1649	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7194	-41,0038	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7103	-40,9535	MANTENA	Superficial
0,166667	UHP do Rio Cricaré	-18,6999	-41,0971	MANTENA	Superficial
0,166667	UHP do Rio Cricaré	-18,6984	-40,9569	MANTENA	Superficial
0,033333	UHP do Rio Cricaré	-18,6165	-41,0931	MANTENA	Superficial
0,033333	UHP do Rio Cricaré	-18,6043	-41,0934	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5332	-41,1304	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5321	-41,1116	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,5296	-41,1071	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,5227	-41,1204	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5219	-41,0835	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,5141	-41,1313	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,513	-41,131	NOVA BELÉM	Superficial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,5071	-41,0382	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5066	-41,0646	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5041	-41,0571	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,503	-41,1135	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5027	-41,0779	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5024	-41,074	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4966	-41,1215	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4966	-41,0746	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,4924	-41,0954	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,4885	-41,1768	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,4882	-41,1765	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4885	-41,1351	NOVA BELÉM	Superficial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,4888	-41,0524	NOVA BELÉM	Superficial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,4846	-41,0382	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4844	-41,0576	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4796	-41,116	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4691	-41,1576	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,4671	-41,0518	NOVA BELÉM	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,4616	-41,0249	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,458	-41,0354	NOVA BELÉM	Superficial
0,266667	UHP do Rio Cricaré	-18,4557	-41,0457	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3841	-41,241	ATALÉIA	Superficial
0,3	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3841	-41,2404	ATALÉIA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,4694	-41,0829	NOVA BELÉM	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,556	-41,191	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7502	-40,9507	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,7019	-41,0429	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6721	-41,1848	MANTENA	Superficial
0,375	UHP do Rio Cricaré	-18,6552	-41,1565	MANTENA	Superficial
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,6494	-41,439	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,375	UHP do Rio Cricaré	-18,6346	-41,071	MANTENA	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,6038	-41,1821	MANTENA	Superficial
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,5705	-41,0651	MANTENA	Superficial
0,16	UHP do Rio Cricaré	-18,5541	-41,1754	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5474	-41,193	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cibrão	-18,4488	-41,3721	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,3482	-41,3699	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,25	UHP do Médio Rio Cotaxé	-18,2051	-41,1867	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,1985	-41,1026	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1463	-41,4881	FREI GASPAR	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1094	-41,3554	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0974	-41,3599	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,45	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,066	-41,4304	FREI GASPAR	Superficial
0,4	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0549	-41,1063	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0471	-41,1143	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0469	-41,1138	ATALÉIA	Superficial
0,45	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0455	-41,1118	ATALÉIA	Superficial
0,4	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0444	-41,1201	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0435	-41,1351	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,043	-41,1182	ATALÉIA	Superficial
0,45	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0416	-41,0968	ATALÉIA	Superficial
0,45	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0344	-41,114	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9994	-41,2669	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,8321	-40,9982	MANTENA	Superficial
0,283333	UHP do Rio Cricaré	-18,8241	-41,0307	MANTENA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,808	-41,1165	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,8069	-41,0046	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7905	-41,044	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7819	-41,0463	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7635	-41,1329	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7469	-41,1168	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,283333	UHP do Rio Cricaré	-18,7419	-41,0868	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7407	-41,0154	MANTENA	Superficial
0,3	UHP do Rio Cricaré	-18,7324	-41,2338	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7252	-41,0721	MANTENA	Superficial
0,283333	UHP do Rio Cricaré	-18,721	-41,0035	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7182	-41,1318	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7182	-41,1318	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7152	-41,1085	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,7144	-41,109	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,6352	-41,1101	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5944	-41,3707	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5913	-41,3671	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5769	-41,0449	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5769	-41,0449	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5695	-41,1658	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5596	-41,0729	MANTENA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5549	-41,3613	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,23	UHP do Rio Cibrão	-18,5294	-41,5304	NOVA MÓDICA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cibrão	-18,5069	-41,519	NOVA MÓDICA	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5066	-41,0654	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,5011	-41,0855	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4952	-41,1232	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4921	-41,0469	NOVA BELÉM	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,477	-41,1559	NOVA BELÉM	Superficial
0,3	UHP do Rio Cibrão	-18,4719	-41,3871	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,4574	-41,1479	NOVA BELÉM	Superficial
0,028667	UHP do Rio Cibrão	-18,4419	-41,4954	NOVA MÓDICA	Superficial
0,146667	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,4245	-41,2392	ATALÉIA	Superficial
0,15	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3957	-41,2546	ATALÉIA	Superficial
0,166667	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,1463	-41,1414	ATALÉIA	Superficial
0,166667	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,1333	-41,1232	ATALÉIA	Superficial
0,166667	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1289	-41,4137	FREI GASPAR	Superficial
0,333333	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9866	-41,6566	ITAMBACURI	Superficial

Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,166667	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9816	-41,2724	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8352	-41,0188	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8099	-41,2726	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8074	-40,9256	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7999	-41,309	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8013	-40,9547	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,8005	-40,9276	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7969	-41,041	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7863	-41,3099	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7855	-41,1335	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7852	-41,1507	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,9	UHP do Rio Cricaré	-18,7852	-40,9592	MANTENA	Superficial
0,75	UHP do Rio Cricaré	-18,7819	-41,0932	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7816	-41,0996	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,781	-41,1101	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,8	UHP do Rio Cricaré	-18,775	-41,2618	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7746	-41,2804	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7769	-40,9879	MANTENA	Superficial
0,8	UHP do Rio Cricaré	-18,7769	-40,9532	MANTENA	Superficial
0,9	UHP do Rio Cricaré	-18,7732	-40,9982	MANTENA	Superficial
0,8	UHP do Rio Cricaré	-18,7716	-41,074	MANTENA	Superficial
0,02	UHP do Rio Cricaré	-18,7721	-41,0237	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7688	-41,1499	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7702	-40,9415	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7646	-41,1129	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7632	-41,2263	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7616	-41,1335	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7616	-41,1318	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7485	-41,3107	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,85	UHP do Rio Cricaré	-18,7424	-41,1007	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,6	UHP do Rio Cricaré	-18,743	-41,0096	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,736	-41,3354	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,735	-41,2385	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7307	-41,2524	CENTRAL DE MINAS	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7238	-41,1635	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,721	-41,006	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,7105	-41,1032	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6977	-41,3568	MENDES PIMENTEL	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6977	-41,3051	CENTRAL DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6971	-41,3421	MENDES PIMENTEL	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,688	-41,3476	MENDES PIMENTEL	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,69	-40,979	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6867	-40,9784	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6844	-41,1665	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,1	UHP do Rio Cricaré	-18,683	-41,1468	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6744	-41,3854	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6717	-41,0229	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,661	-41,4138	MENDES PIMENTEL	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,658	-41,4024	MENDES PIMENTEL	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,658	-41,4024	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,9	UHP do Rio Cricaré	-18,6569	-41,4068	MENDES PIMENTEL	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,656	-41,2799	MENDES PIMENTEL	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,646	-41,4779	MENDES PIMENTEL	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6424	-41,394	MENDES PIMENTEL	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,633	-41,1104	MANTENA	Superficial
0,98	UHP do Rio Cricaré	-18,6266	-41,1454	MANTENA	Superficial
0,98	UHP do Rio Cricaré	-18,6266	-41,1449	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,621	-41,0804	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,616	-41,3915	MENDES PIMENTEL	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,6027	-41,4838	SÃO FÉLIX DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5966	-41,4896	SÃO FÉLIX DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5916	-41,4868	SÃO FÉLIX DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5907	-41,4851	SÃO FÉLIX DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5905	-41,4129	SÃO FÉLIX DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5757	-41,3021	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5662	-41,1261	MANTENA	Superficial
0,75	UHP do Rio Cricaré	-18,5507	-41,1013	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5466	-41,0461	MANTENA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5321	-41,4343	SÃO FÉLIX DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5285	-41,3468	MENDES PIMENTEL	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,5224	-41,4721	SÃO FÉLIX DE MINAS	Superficial
1	UHP do Rio Cibrão	-18,5213	-41,4143	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,5046	-41,4149	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,8	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,4935	-41,2771	ATALÉIA	Superficial
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,4885	-41,1465	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cibrão	-18,4791	-41,3632	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
1	UHP do Rio Cibrão	-18,4719	-41,3871	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
1	UHP do Rio Cibrão	-18,4719	-41,3871	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
1	UHP do Rio Cibrão	-18,4719	-41,3871	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,4719	-41,3871	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,4657	-41,192	ITABIRINHA	Superficial
1	UHP do Rio Cricaré	-18,4619	-41,0635	NOVA BELÉM	Superficial
1	UHP do Rio Cibrão	-18,4513	-41,3563	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,421	-41,5447	NOVA MÓDICA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,4032	-41,5929	PESCADOR	Superficial
1	UHP do Rio Cibrão	-18,4032	-41,5929	PESCADOR	Superficial
1	UHP do Rio Cibrão	-18,3719	-41,3701	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,5	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3705	-41,2604	ATALÉIA	Superficial
0,9	UHP do Rio Cibrão	-18,3482	-41,3699	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,297	-41,4229	NOVA MÓDICA	Superficial
1	UHP do Rio Cibrão	-18,2941	-41,359	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
1	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,2657	-41,1843	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,2466	-41,3426	ATALÉIA	Superficial
1	UHP do Rio Cibrão	-18,1863	-41,4726	FREI GASPAR	Superficial
1	UHP do Rio Cibrão	-18,186	-41,4707	FREI GASPAR	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1771	-41,3865	ATALÉIA	Superficial
0,2	UHP do Rio Cibrão	-18,158	-41,5168	FREI GASPAR	Superficial
0,2	UHP do Rio Cibrão	-18,1585	-41,444	FREI GASPAR	Superficial
0,2	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1585	-41,4274	FREI GASPAR	Superficial
0,2	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1585	-41,4274	FREI GASPAR	Superficial
0,2	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1585	-41,4274	FREI GASPAR	Superficial
1	UHP do Médio Rio Cotaxé	-18,157	-41,1826	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1284	-41,278	ATALÉIA	Superficial
0,9	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1255	-41,2712	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1188	-41,2621	ATALÉIA	Superficial
0,4	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,118	-41,159	ATALÉIA	Superficial
0,4	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,1125	-41,1641	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1107	-41,2679	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,4	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,109	-41,1685	ATALÉIA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
1	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1005	-41,5526	FREI GASPAR	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1019	-41,3296	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1005	-41,4338	FREI GASPAR	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,102	-41,1235	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0968	-41,4054	FREI GASPAR	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0913	-41,2443	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0855	-41,5171	FREI GASPAR	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0755	-41,2685	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0755	-41,2685	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0744	-41,2849	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0716	-41,4332	FREI GASPAR	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0716	-41,4293	FREI GASPAR	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0713	-41,2676	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0707	-41,309	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0724	-41,1604	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,066	-41,4304	FREI GASPAR	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0501	-41,4745	FREI GASPAR	Superficial
0,21	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,046	-41,3682	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0446	-41,3474	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0344	-41,5918	ITAMBACURI	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0382	-41,2357	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
1	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0321	-41,6035	ITAMBACURI	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0324	-41,2446	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,3	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0067	-40,9453	ATALÉIA	Superficial
0,3	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0021	-41,2854	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,3	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9989	-41,2943	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9935	-41,2851	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9924	-41,2846	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,25	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9855	-41,2846	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9805	-41,211	ATALÉIA	Superficial
0,8	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9744	-41,6604	ITAMBACURI	Superficial
0,2	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9691	-41,619	ITAMBACURI	Superficial
0,02	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9719	-40,9529	ATALÉIA	Superficial
0,6	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9649	-41,127	ATALÉIA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9632	-41,1134	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9619	-41,2296	ATALÉIA	Superficial
1	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9192	-41,6751	ITAMBACURI	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,8369	-41,0171	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,8277	-41,0099	MANTENA	Superficial
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,8213	-41,3393	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,822	-40,9384	MANTENA	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,8213	-40,9635	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,8158	-40,9621	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,805	-41,0074	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,8039	-40,9995	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7988	-40,9298	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7935	-41,0165	MANTENA	Superficial
0,375	UHP do Rio Cricaré	-18,7877	-40,9968	MANTENA	Superficial
0,495	UHP do Rio Cricaré	-18,7685	-41,0785	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7632	-41,1168	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,763	-40,9499	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7564	-41,2437	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7568	-40,9973	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7549	-40,9521	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7541	-40,9515	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,7513	-40,9496	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7486	-41,0328	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7449	-41,0329	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7413	-41,3063	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7405	-41,0513	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7357	-41,3558	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7352	-41,0683	MANTENA	Superficial
0,49	UHP do Rio Cricaré	-18,7349	-41,0184	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7285	-41,0615	MANTENA	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,7232	-41,1635	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,711	-41,2457	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,45	UHP do Rio Cricaré	-18,7102	-41,254	CENTRAL DE MINAS	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,7044	-41,0083	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6998	-40,9909	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6936	-40,9893	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6936	-40,9893	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6909	-40,9878	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6863	-40,9913	MANTENA	Superficial

Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6827	-41,029	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6822	-41,005	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6735	-41,021	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6713	-41,0196	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6688	-41,0218	MANTENA	Superficial
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,6605	-41,1888	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6371	-41,3201	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6391	-41,1496	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6321	-41,0807	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,6266	-41,1454	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,6274	-41,0728	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6267	-41,0867	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,6137	-41,1618	MANTENA	Superficial
0,05	UHP do Rio Cricaré	-18,6129	-41,0933	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5977	-41,2112	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5947	-41,1391	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5934	-41,1349	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5874	-41,1734	MANTENA	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5869	-41,0446	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,586	-41,0851	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5769	-41,1349	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5713	-41,3032	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5705	-41,3043	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,35	UHP do Rio Cibrão	-18,5649	-41,559	NOVA MÓDICA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,563	-41,1435	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5621	-41,1879	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5621	-41,1549	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5584	-41,0624	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5535	-41,3204	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5531	-41,1109	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5338	-41,2946	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5327	-41,2974	MENDES PIMENTEL	Superficial
0,25	UHP do Rio Cricaré	-18,5202	-41,0441	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5196	-41,0715	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5105	-41,0429	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,5057	-41,0888	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,4918	-41,3362	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4946	-41,041	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4934	-41,0322	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4922	-41,0309	NOVA BELÉM	Superficial
0,4	UHP do Rio Cricaré	-18,4835	-41,1738	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4797	-41,0259	NOVA BELÉM	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,45	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,4688	-41,2888	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4659	-41,0456	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4621	-41,0632	NOVA BELÉM	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,4606	-41,0264	NOVA BELÉM	Superficial
0,0345	UHP do Rio Cibrão	-18,4335	-41,4963	NOVA MÓDICA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cibrão	-18,4294	-41,4958	NOVA MÓDICA	Superficial
0,25	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3734	-41,2652	ATALÉIA	Superficial
0,45	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1998	-41,2889	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1407	-41,3196	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1404	-41,2507	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1371	-41,3173	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1369	-41,3168	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1354	-41,3181	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1171	-41,5591	FREI GASPAR	Superficial
0,3	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,114	-41,2419	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0924	-41,2153	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0923	-41,2152	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,25	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0913	-41,2443	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,45	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0848	-41,0896	ATALÉIA	Superficial
0,45	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0813	-41,0349	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0728	-41,2896	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,1	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,073	-41,2735	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,049	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,066	-41,2729	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0674	-41,1185	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0577	-41,1221	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0544	-41,3124	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,25	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0498	-41,4227	FREI GASPAR	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0507	-41,0406	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0464	-41,1871	ATALÉIA	Superficial
0,5	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0407	-41,2415	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,25	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0405	-41,1737	ATALÉIA	Superficial
0,3	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0391	-41,2093	ATALÉIA	Superficial
0,25	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0074	-41,2916	OURO VERDE DE MINAS	Superficial
0,2445	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9932	-41,138	ATALÉIA	Superficial
0,166667	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0146	-41,0463	ATALÉIA	Superficial



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,333333	UHP do Rio Cricaré	-18,492	-41,1773	NOVA BELÉM	Superficial
0,001	UHP do Rio Cricaré	-18,7887	-41,0055	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7627	-40,9526	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7624	-40,9513	MANTENA	Superficial
0,2	UHP do Rio Cricaré	-18,6966	-41,2765	MANTENA	Superficial
0,5	UHP do Rio Cricaré	-18,7627	-40,9515	MANTENA	Superficial
0,074074	UHP do Rio Cricaré	-18,8002	-40,9285	MANTENA	Subterrâneo
0,074074	UHP do Rio Cricaré	-18,7997	-40,9295	MANTENA	Subterrâneo
0,074074	UHP do Rio Cricaré	-18,7994	-40,9292	MANTENA	Subterrâneo
0,117361	UHP do Rio Cricaré	-18,7986	-40,9295	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,6057	-41,4879	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrâneo
0,046296	UHP do Rio Cricaré	-18,8271	-41,0674	MANTENA	Subterrâneo
0,037037	UHP do Rio Cricaré	-18,7419	-41,0669	MANTENA	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,6035	-41,1826	MANTENA	Subterrâneo
0,263889	UHP do Rio Cricaré	-18,8207	-40,9679	MANTENA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,8099	-40,9527	MANTENA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,8042	-40,9711	MANTENA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,7969	-40,9574	MANTENA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,7969	-40,9574	MANTENA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,7929	-40,9502	MANTENA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,7927	-40,9499	MANTENA	Subterrâneo
0,21	UHP do Rio Cricaré	-18,7882	-41,2834	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,014722	UHP do Rio Cricaré	-18,7873	-41,282	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,014722	UHP do Rio Cricaré	-18,7865	-41,2812	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,7751	-40,9861	MANTENA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,7713	-41,2377	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,7721	-40,9926	MANTENA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,7719	-40,9913	MANTENA	Subterrâneo
0,125	UHP do Rio Cricaré	-18,7595	-41,3459	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,013889	UHP do Rio Cricaré	-18,7591	-41,131	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,7541	-41,1715	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,7502	-41,3563	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,7419	-41,3846	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,027778	UHP do Rio Cricaré	-18,7419	-41,3796	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,7388	-41,3557	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,7379	-41,3553	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,7372	-41,3567	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,7255	-41,1593	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,347222	UHP do Rio Cricaré	-18,7255	-41,1593	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,263889	UHP do Rio Cricaré	-18,7135	-41,1115	MANTENA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,7049	-41,1743	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,6857	-41,3954	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,385	UHP do Rio Cricaré	-18,6872	-40,9795	MANTENA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,6832	-40,9749	MANTENA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,678	-41,0251	MANTENA	Subterrâneo
0,263889	UHP do Rio Cricaré	-18,6746	-41,1397	MANTENA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,6705	-41,404	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,263889	UHP do Rio Cricaré	-18,6635	-41,014	MANTENA	Subterrâneo
0,056944	UHP do Rio Cricaré	-18,6564	-41,4406	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,056944	UHP do Rio Cricaré	-18,6561	-41,4446	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,6544	-41,2921	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,6457	-41,449	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,6457	-41,449	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,6149	-41,499	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,6169	-41,3168	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,013889	UHP do Rio Cricaré	-18,5991	-41,4617	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,5966	-41,4896	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,5966	-41,4896	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,591	-41,4518	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,5605	-41,2946	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,263889	UHP do Rio Cricaré	-18,5471	-41,124	MANTENA	Subterrâneo
0,125	UHP do Rio Cricaré	-18,5344	-41,1535	MANTENA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,5185	-41,4493	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cibrão	-18,5152	-41,4496	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,4979	-41,1904	ITABIRINHA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,473	-41,266	ATALÉIA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,4696	-41,2546	ATALÉIA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,4657	-41,1954	ITABIRINHA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,463	-41,229	ATALÉIA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3835	-41,1851	ATALÉIA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,3707	-41,2768	ATALÉIA	Subterrâneo
0,097222	UHP do Rio Cibrão	-18,3432	-41,6685	PESCADOR	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cibrão	-18,3449	-41,5215	PESCADOR	Subterrâneo
0,000278	UHP do Rio Cibrão	-18,3401	-41,62	PESCADOR	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cibrão	-18,3385	-41,4868	PESCADOR	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cibrão	-18,3357	-41,6551	PESCADOR	Subterrâneo



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,25	UHP do Rio Cibrão	-18,3243	-41,5396	PESCADOR	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cibrão	-18,2699	-41,5001	PESCADOR	Subterrâneo
0,027778	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1696	-41,6113	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,083333	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1441	-41,5551	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,036111	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1338	-41,5882	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0746	-41,431	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,073	-41,4346	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,069444	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0691	-41,2415	OURO VERDE DE MINAS	Subterrâneo
0,069444	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0449	-41,1124	ATALÉIA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0441	-41,1129	ATALÉIA	Subterrâneo
0,25	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0025	-41,0201	ATALÉIA	Subterrâneo
0,038889	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,992	-41,1378	ATALÉIA	Subterrâneo
0,027778	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9757	-41,6021	ITAMBACURI	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-17,9749	-41,6604	ITAMBACURI	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,4979	-41,1904	ITABIRINHA	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,8294	-41,0751	MANTENA	Subterrâneo
0,037037	UHP do Rio Cricaré	-18,8217	-41,0561	MANTENA	Subterrâneo
0,175926	UHP do Rio Cricaré	-18,7991	-40,9765	MANTENA	Subterrâneo
0,074074	UHP do Rio Cricaré	-18,778	-41,2926	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,074074	UHP do Rio Cricaré	-18,7777	-41,2924	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,074074	UHP do Rio Cricaré	-18,7774	-41,2924	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,074074	UHP do Rio Cricaré	-18,7752	-41,2976	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,7663	-41,0051	MANTENA	Subterrâneo
0,175926	UHP do Rio Cricaré	-18,7627	-41,0957	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,083333	UHP do Rio Cricaré	-18,7313	-41,2357	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,7169	-41,0529	MANTENA	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,6949	-41,351	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,185185	UHP do Rio Cricaré	-18,6513	-41,2754	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,185185	UHP do Rio Cricaré	-18,6505	-41,2793	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,5949	-41,0749	MANTENA	Subterrâneo
0,185185	UHP do Rio Cricaré	-18,5655	-41,069	MANTENA	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cricaré	-18,5449	-41,1238	MANTENA	Subterrâneo
0,037037	UHP do Rio Cricaré	-18,4902	-41,111	NOVA BELÉM	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cibrão	-18,3894	-41,5438	PESCADOR	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cibrão	-18,3742	-41,5949	PESCADOR	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cibrão	-18,3742	-41,5949	PESCADOR	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cibrão	-18,2088	-41,5168	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cibrão	-18,2035	-41,4901	FREI GASPAR	Subterrâneo



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,046296	UHP do Rio Cibrão	-18,1966	-41,477	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cibrão	-18,1788	-41,4732	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,166667	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,138	-41,3309	ATALÉIA	Subterrâneo
0,166667	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,138	-41,3309	ATALÉIA	Subterrâneo
0,037037	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1321	-41,5002	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1289	-41,4137	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,115741	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0768	-41,3926	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,175926	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0696	-41,4318	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,111111	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,066	-41,4304	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,063	-41,5113	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0477	-41,4163	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,092593	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0434	-41,2424	OURO VERDE DE MINAS	Subterrâneo
0,018519	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,043	-41,1143	ATALÉIA	Subterrâneo
0,037963	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0366	-41,6326	ITAMBACURI	Subterrâneo
0,138889	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-17,9597	-41,1392	ATALÉIA	Subterrâneo
0,092593	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0477	-41,1026	ATALÉIA	Subterrâneo
0,527778	UHP do Rio Cricaré	-18,8055	-41,0018	MANTENA	Subterrâneo
0,083333	UHP do Rio Cricaré	-18,8058	-40,9685	MANTENA	Subterrâneo
0,027778	UHP do Rio Cricaré	-18,8022	-41,0137	MANTENA	Subterrâneo
0,083333	UHP do Rio Cricaré	-18,7978	-40,97	MANTENA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,7685	-41,1907	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,763	-41,0629	MANTENA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,7569	-41,0646	MANTENA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,733	-41,0663	MANTENA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,7307	-40,9532	MANTENA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,7274	-41,0496	MANTENA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,7255	-41,1593	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,7235	-41,1364	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,7194	-41,1635	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,7044	-41,0076	MANTENA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,6991	-41,2174	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,6824	-41,2674	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,527778	UHP do Rio Cricaré	-18,6727	-41,1483	MANTENA	Subterrâneo
0,277778	UHP do Rio Cricaré	-18,6535	-41,1829	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,5869	-41,0438	MANTENA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,5859	-41,0437	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,5771	-41,4476	SÃO FÉLIX DE MINAS	Subterrâneo
0,55	UHP do Rio Cricaré	-18,5585	-41,0429	MANTENA	Subterrâneo



Abastecimento					
Vazão (l/s)	UHP	Latitude	Longitude	Município	Manancial
0,55	UHP do Rio Cricaré	-18,5555	-41,0399	MANTENA	Subterrâneo
0,222222	UHP do Ribeirão Peixe Branco	-18,4094	-41,2565	ATALÉIA	Subterrâneo
0,041667	UHP do Rio Cibrão	-18,3452	-41,5843	PESCADOR	Subterrâneo
0,106944	UHP do Rio Cibrão	-18,3366	-41,5896	PESCADOR	Subterrâneo
0,027778	UHP do Rio Cibrão	-18,3353	-41,5131	PESCADOR	Subterrâneo
0,038889	UHP do Rio Cibrão	-18,3326	-41,5212	PESCADOR	Subterrâneo
0,3	UHP do Rio Cibrão	-18,3241	-41,5398	PESCADOR	Subterrâneo
0,083333	UHP do Rio Cibrão	-18,2802	-41,4313	SÃO JOSÉ DO DIVINO	Subterrâneo
0,083333	UHP do Rio Cibrão	-18,2785	-41,5454	PESCADOR	Subterrâneo
0,333333	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1656	-41,6441	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,072222	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,08	-41,0043	ATALÉIA	Subterrâneo
0,083333	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,0769	-40,9951	ATALÉIA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0657	-41,5128	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,347222	UHP do Rio Cricaré	-18,7871	-41,3326	CENTRAL DE MINAS	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,7641	-41,031	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,7627	-40,949	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,7599	-40,9973	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,759	-40,997	MANTENA	Subterrâneo
0,111111	UHP do Rio Cricaré	-18,7364	-40,9506	MANTENA	Subterrâneo
0,041667	UHP do Rio Cricaré	-18,7118	-41,1529	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,685	-41,2357	MANTENA	Subterrâneo
0,069444	UHP do Rio Cricaré	-18,6713	-41,249	MANTENA	Subterrâneo
0,055556	UHP do Rio Cricaré	-18,647	-41,2884	MENDES PIMENTEL	Subterrâneo
0,027778	UHP do Rio Cricaré	-18,6468	-41,0844	SÃO JOÃO DO MANTENINHA	Subterrâneo
0,041667	UHP do Rio Cricaré	-18,6125	-41,101	MANTENA	Subterrâneo
0,263889	UHP do Rio Cricaré	-18,6052	-41,1779	MANTENA	Subterrâneo
0,041667	UHP do Rio Cricaré	-18,5917	-41,0515	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,5643	-41,1937	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,5426	-41,1373	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cricaré	-18,5377	-41,1579	MANTENA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Rio Cibrão	-18,1788	-41,4732	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,1398	-41,3157	ATALÉIA	Subterrâneo
0,138889	UHP do Baixo Rio Cotaxé - Margem Esquerda	-18,086	-41,0679	NOVA BELÉM	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0746	-41,431	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,138889	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,073	-41,4346	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,208333	UHP do Alto Rio Cotaxé	-18,0478	-41,4165	FREI GASPAR	Subterrâneo
0,37037	UHP do Rio Cricaré	-18,7744	-41,0033	MANTENA	Subterrâneo
0,092593	UHP do Rio Cibrão	-18,2035	-41,4901	FREI GASPAR	Subterrâneo

Fonte: IGAM (2018a).



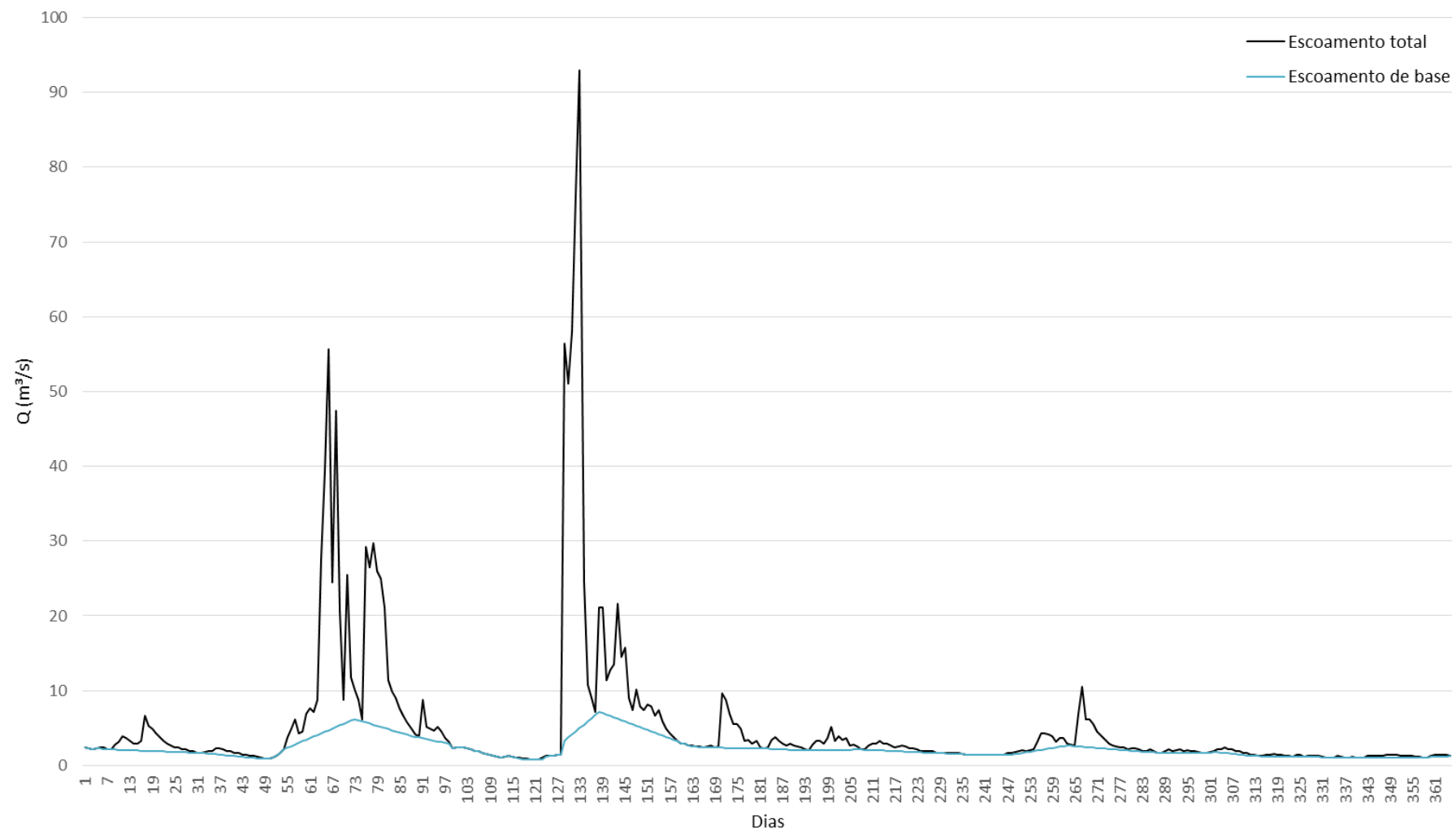
ANEXOS



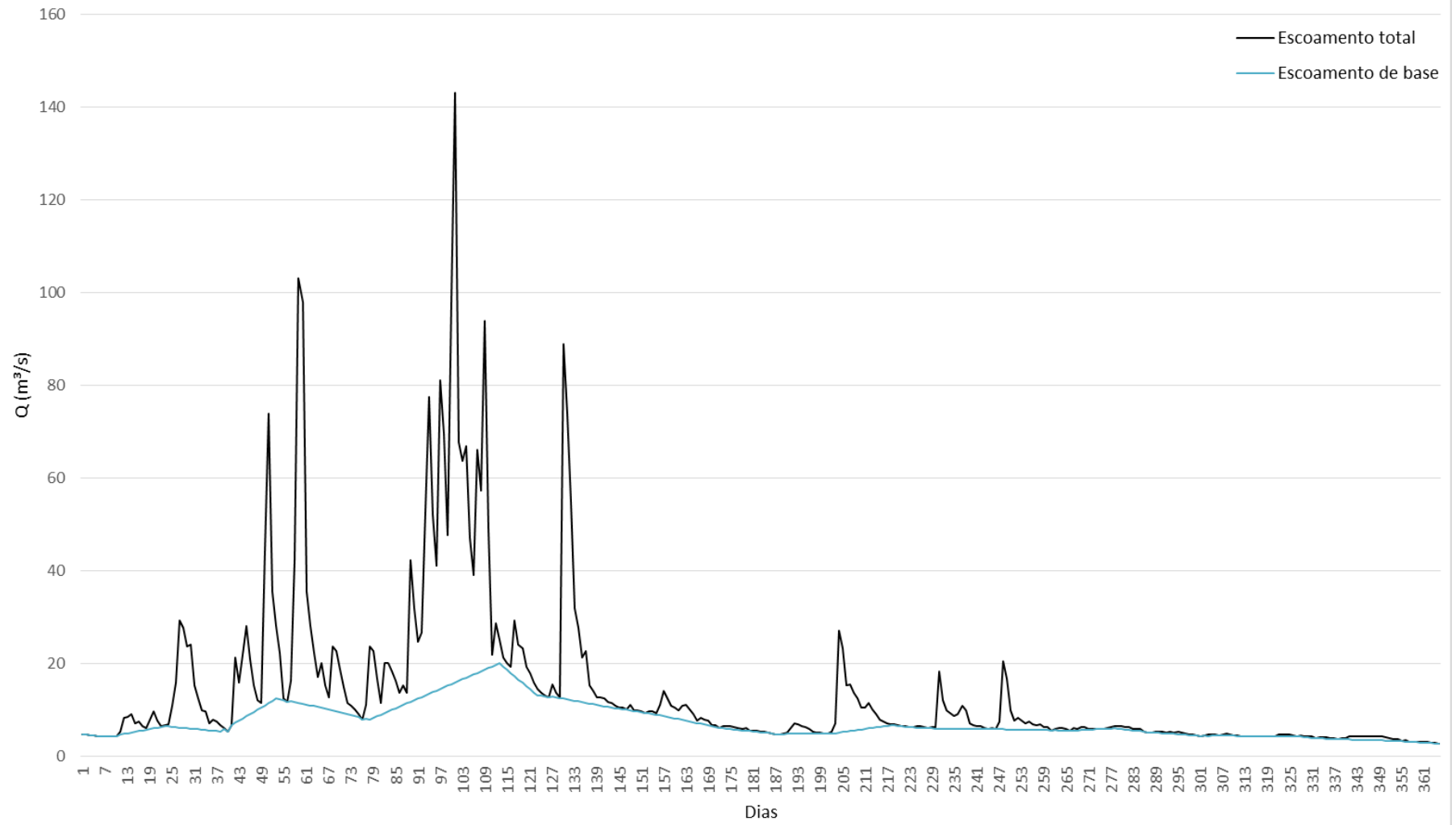
ANEXO I – HIDROGRAMAS COM OS RESPECTIVOS ESCOAMENTOS DE BASE



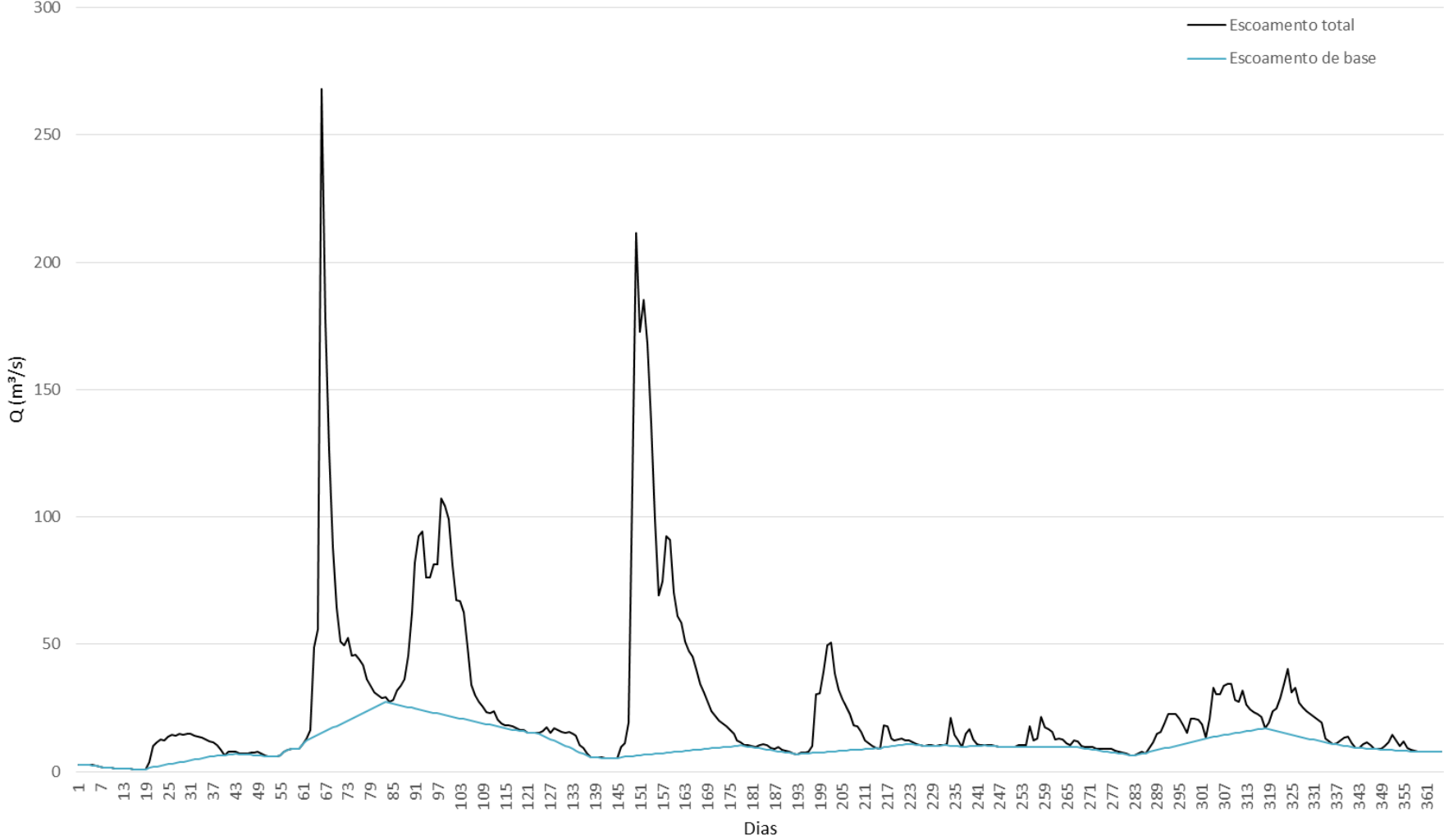
Estação Jusante Barra do Ariranha (55884990) - Período Seco



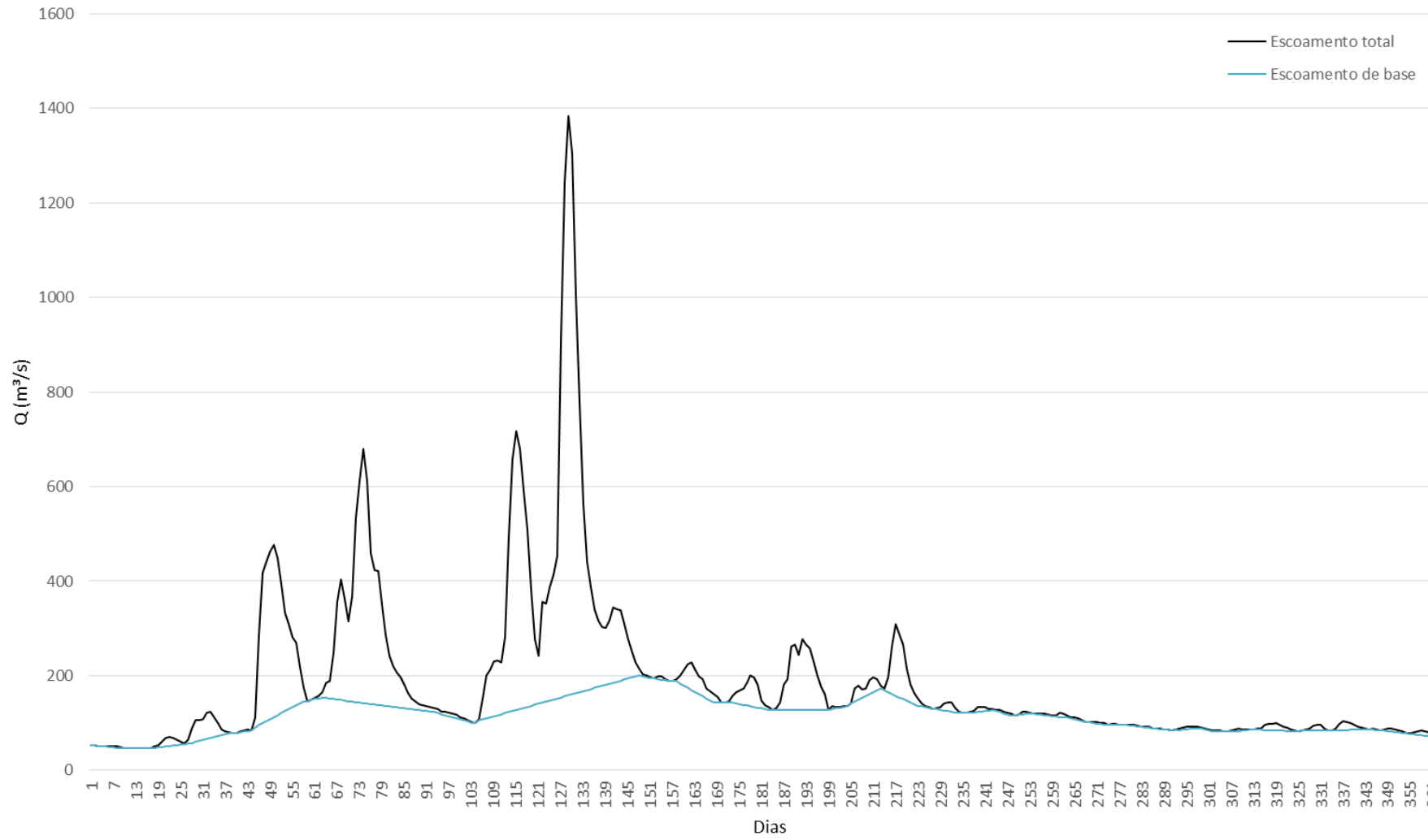
Estação Jusante Barra do Ariranha (55884990) - Período Úmido



Estação Nanuque Montante (55699998) - Período Seco



Estação Nanuque Montante (55699998) - Período Úmido





 **Igam**
Instituto Mineiro de Gestão das Águas



PROFILL

A. Iguaçu, 451, 6o andar, Petrópolis.
Porto Alegre - RS. CEP: 90470-430

Fone | Fax: (51) 3211-3944
www.profill.com.br