

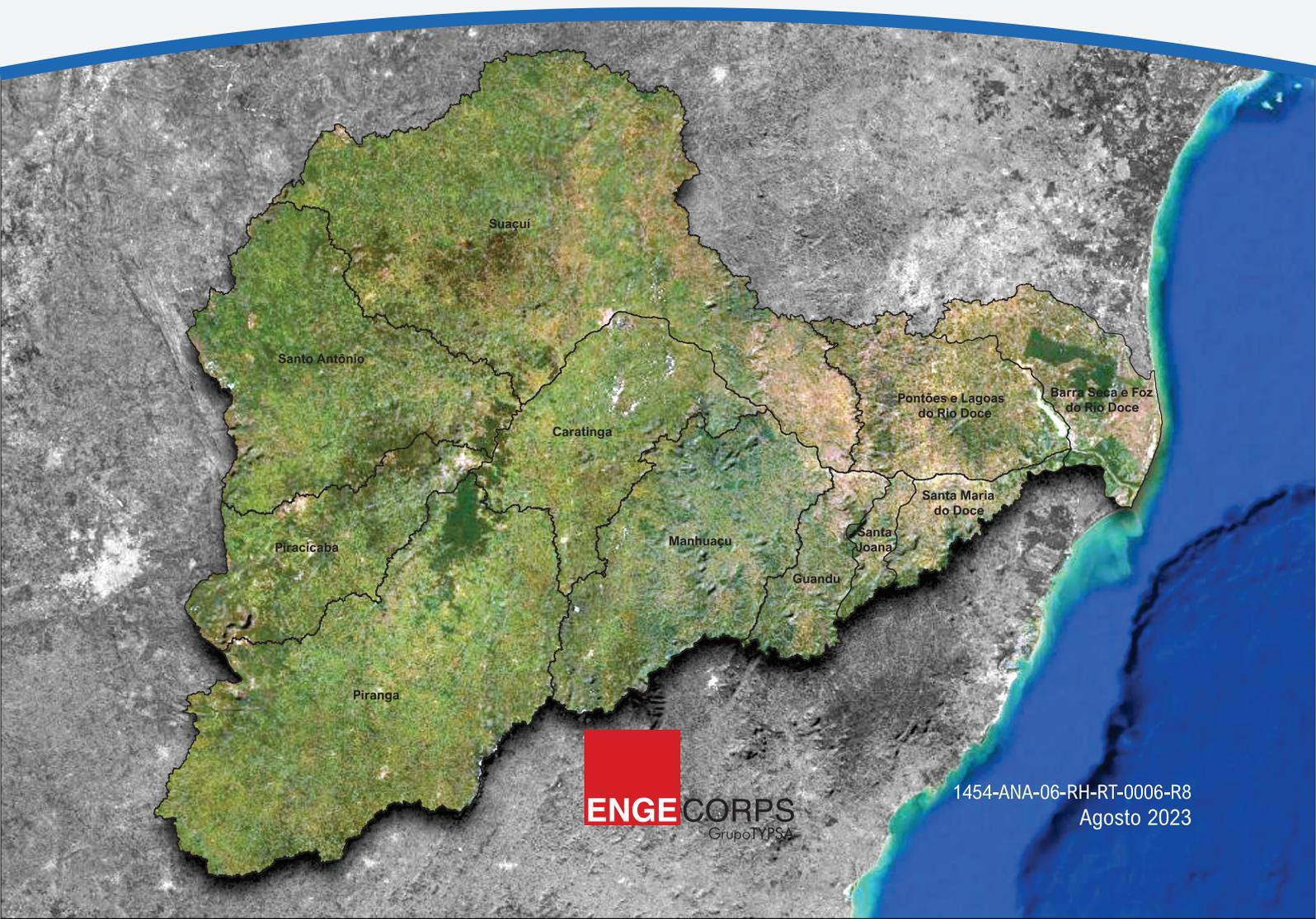


Revisão e Atualização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH Doce), Incluindo seus Respectivos Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRHs) / Planos de Ações de Recursos Hídricos (PARHs), e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água da Bacia em Classes segundo os Usos Preponderantes e Atualização do Enquadramento dos Cursos d'Água da Bacia do Rio Piracicaba

PP06

PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO E PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA

TOMO I





Engecorps Engenharia S.A.

Alameda Tocantins 125, 12º andar - cj.1202 - 06455-020 - Alphaville - Barueri - SP - Brasil

Tel: (11) 2135-5252 | e-mail: comercial@engecorps.com.br

www.engecorps.com.br



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
E SANEAMENTO BÁSICO

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
8	30/08/2023	Aprovação do Enquadramento pelo CBH Caratinga	A.P.A	A.P.A
7	31/07/2023	Inserção dos resultados da 2ª reunião com a CTPLAN/CTIL	A.P.A	A.P.A
6	31/05/2023	Atendimento a solicitações dos órgãos gestores	A.P.A.	A.P.A
5	31/03/2023	Resultados da 1ª reunião plenária do CBH	A.P.A	A.P.A
4	28/02/2023	Atendimento a solicitações dos órgãos gestores e resultados da 1ª reunião com a CT do CBH	A.P.A.	A.P.A
3	06/02/2023	Inserção do Programa de Efetivação do Enquadramento – 1ª Versão	A.P.A.	A.P.A
2	08/12/2022	Inserção dos resultados da 3ª Rodada de Participação Pública	A.P.A.	A.P.A.
1	27/10/2022	Atendimento a solicitações dos órgãos gestores	A.P.A.	A.P.A.
0	23/09/2022	Emissão Inicial	A.P.A.	A.P.A



Revisão e Atualização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH Doce), Incluindo seus Respectivos Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRHs)/Planos de Ações de Recursos Hídricos (PARHs), e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água da Bacia em Classes segundo os Usos Preponderantes e Atualização do Enquadramento dos Cursos d'Água da Bacia do Rio Piracicaba

PP06

**PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO E PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA
TOMO I - TEXTO**

ELABORADO: A.P.A.; F.Y.T.; E.M.H.; L.F.A.; F.R.T.; M.F.S.		APROVADO: Marcos Oliveira Godoi ART Nº 28027230211006409 CREA Nº 0605018477-SP		
VERIFICADO: A.P.A.		COORDENADOR GERAL: Danny Dalberson de Oliveira ART Nº 28027230210999944 CREA Nº 0600495622-SP		
Nº (CLIENTE):		DATA:	30/08/2023	FOLHA:
Nº ENGE CORPS:	1454-ANA-06-RH-RT-0006	REVISÃO:	R8	1/343

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO

ANA

Revisão e Atualização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH Doce), Incluindo seus Respectivos Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRHs)/Planos de Ações de Recursos Hídricos (PARHs), e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água da Bacia em Classes segundo os Usos Preponderantes e Atualização do Enquadramento dos Cursos d'Água da Bacia do Rio Piracicaba

PP06

PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO E PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA

TOMO I - TEXTO

ENGEORPS ENGENHARIA S.A.

1454-ANA-06-RH-RT-0006-R8

Agosto / 2023

SUMÁRIO

TOMO I - TEXTO

1. APRESENTAÇÃO
2. EMBASAMENTO LEGAL E NORMATIVO DO INSTRUMENTO DE ENQUADRAMENTO
3. CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS DE ENQUADRAMENTO PARA A CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA
4. PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA
5. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA
6. SÍNTESE DO PROGNÓSTICO DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA
7. PROPOSTAS DE METAS RELATIVAS ÀS ALTERNATIVAS DE ENQUADRAMENTO E ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS AÇÕES NECESSÁRIAS
8. RESULTADOS DOS EVENTOS DA 3ª RODADA DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA
9. PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO
10. RECOMENDAÇÕES PARA OS ÓRGÃOS GESTORES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE
11. RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES EDUCATIVAS E DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL
12. RECOMENDAÇÕES A OUTROS AGENTES PÚBLICOS E PRIVADOS ENVOLVIDOS
13. PROPOSTAS AOS PODERES PÚBLICOS FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAIS PARA ADEQUAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS
14. SUBSÍDIOS TÉCNICOS E RECOMENDAÇÕES À ATUAÇÃO DO CBH CARATINGA NO ÂMBITO DO ENQUADRAMENTO
15. RECOMENDAÇÕES PARA ACOMPANHAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA NOS PERÍODOS ÚMIDOS

TOMO II - APÊNDICES

APÊNDICE I – LISTAS DE PRESENÇAS E REGISTROS FOTOGRÁFICOS DOS EVENTOS DA 3ª RODADA DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA E DA PLENÁRIA DO CBH CARATINGA

APÊNDICE II – LISTA DOS CURSOS D'ÁGUA DO AGRUPAMENTO 3 – ENQUADRAMENTO AMPLIADO - USOS ATUAIS MAIS RESTRITIVOS

APÊNDICE III – PEE: FICHAS-RESUMO POR TRECHO E POR MUNICÍPIO

ÍNDICE
TOMO I - TEXTO

		PÁG.
1.	APRESENTAÇÃO.....	9
2.	EMBASAMENTO LEGAL E NORMATIVO DO INSTRUMENTO DE ENQUADRAMENTO	10
3.	CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS DE ENQUADRAMENTO PARA A CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA	19
3.1	PASSO A PASSO DO ENQUADRAMENTO – DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO	19
3.2	PASSO A PASSO DO ENQUADRAMENTO - PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO E PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO	20
4.	PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA.....	22
4.1	MOBILIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOCIAL	22
4.2	EVENTOS DA ETAPA DE DIAGNÓSTICO	37
4.2.1	Oficina de Aproximação	38
4.2.2	Oficina de Consolidação	38
4.2.3	Consulta Pública	40
4.3	EVENTOS DA ETAPA DE PROGNÓSTICO	41
4.3.1	Oficina de Aproximação	42
4.3.2	Oficina de Consolidação	42
4.3.3	Consulta Pública	44
4.4	EVENTOS DA ETAPA DE PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO E PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO.....	44
4.4.1	Oficina de Aproximação	46
4.4.2	Oficina de Consolidação	47
4.4.3	Audiência Pública.....	50
5.	SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA	53
5.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA.....	53
5.1.1	Área de Abrangência	53
5.1.2	Aspectos Físicos.....	55
5.1.3	Aspectos Bióticos	59
5.1.4	Aspectos Socioeconômicos.....	62
5.2	ARCABOUÇO INSTITUCIONAL EXISTENTE	69
5.2.1	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	69
5.2.2	Comitê Interfederativo – CIF.....	71
5.2.3	Políticas, Planos, Programas Existentes e Investimentos Previstos.....	71
5.3	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	75
5.3.1	Aspectos Quantitativos.....	75
5.3.2	Aspectos Qualitativos	83

5.4	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	109
5.4.1	<i>Hidrogeologia</i>	109
5.4.2	<i>Disponibilidade Hídrica</i>	110
5.4.3	<i>Usos das Águas</i>	112
5.4.4	<i>Áreas Críticas</i>	115
5.4.5	<i>Qualidade das Águas</i>	117
5.4.6	<i>Interação entre Águas Superficiais e Águas Subterrâneas</i>	118
5.5	ÁREAS VULNERÁVEIS E SUSCETÍVEIS A RISCOS	121
5.5.1	<i>Poluição e Contaminação</i>	121
5.5.2	<i>Rompimento de Barragens</i>	122
5.5.3	<i>Cheias e Inundações</i>	124
5.5.4	<i>Suscetibilidade à Erosão</i>	127
6.	SÍNTESE DO PROGNÓSTICO DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA	129
6.1	METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS ALTERNATIVOS	129
6.2	REBATIMENTO DOS CENÁRIOS ALTERNATIVOS NAS DEMANDAS HÍDRICAS QUANTITATIVAS E BALANÇOS HÍDRICOS	133
6.2.1	<i>Demandas Hídricas Futuras</i>	133
6.2.2	<i>Balço Hídrico Futuro</i>	137
6.3	VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA O ENQUADRAMENTO	141
6.4	PARÂMETROS DE REFERÊNCIA PARA O ENQUADRAMENTO	141
6.4.1	<i>Premissas</i>	141
6.4.2	<i>Estabelecimento dos Parâmetros de Referência</i>	142
6.5	RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS PARA OCORRÊNCIA DE EPISÓDIOS DE AUMENTO DOS TEORES DE TURBIDEZ NAS ÁGUAS DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA	143
6.6	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS PARA O ENQUADRAMENTO NA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA	145
6.6.1	<i>Visão Geral</i>	145
6.6.2	<i>Modelagem Matemática (Modelos SWMM e HEC-RAS)</i>	146
6.6.3	<i>Cálculo Analítico da Condição de Mistura (Modelo QUAL-UFMG)</i>	146
6.6.4	<i>Cursos d'Água que Recebem Efluentes de ETEs</i>	147
6.6.5	<i>Enquadramento pelos Usos Pretensos Mais Restritivos</i>	148
6.6.6	<i>Síntese dos Cursos d'Água a Serem Enquadrados</i>	149
6.6.7	<i>Cursos d'Água Não Incluídos nos Procedimentos Metodológicos Adotados</i>	152
6.7	SIMULAÇÕES MATEMÁTICAS DAS CLASSES DE ENQUADRAMENTO ATENDIDAS NOS CENÁRIOS.....	152
6.8	USOS PRETENSOS DOS RECURSOS HÍDRICOS E MATRIZES DE ENQUADRAMENTO DO PROGNÓSTICO	155
6.8.1	<i>Usos Pretensos dos Recursos Hídricos</i>	155

6.8.2	<i>Matrizes de Enquadramento do Prognóstico</i>	156
7.	<i>PROPOSTAS DE METAS RELATIVAS ÀS ALTERNATIVAS DE ENQUADRAMENTO E ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS AÇÕES NECESSÁRIAS</i>	167
7.1	PROPOSTA DE METAS PROGRESSIVAS DO ENQUADRAMENTO	167
7.1.1	<i>Considerações Iniciais</i>	167
7.1.2	<i>O Pacto de Compromissos</i>	168
7.2	ANÁLISES REALIZADAS, TRECHO A TRECHO/MUNICÍPIO A MUNICÍPIO	172
7.3	ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ALCANCE DAS METAS DO ENQUADRAMENTO.....	174
7.3.1	<i>Procedimentos Básicos Realizados</i>	174
7.3.2	<i>Estimativas de Custos</i>	176
7.3.3	<i>Municípios Contemplados pelo Edital de Chamamento Público nº 01/2017 e Áreas Beneficiadas</i>	193
7.3.4	<i>Resultados do Planejamento</i>	193
8.	<i>RESULTADOS DOS EVENTOS DA 3ª RODADA DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA</i>	200
8.1	OFICINA DE CONSOLIDAÇÃO	200
8.2	AUDIÊNCIA PÚBLICA.....	206
9.	<i>PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO</i>	208
9.1	DISCUSSÕES PARTICIPATIVAS E DECISÕES TOMADAS.....	208
9.1.1	<i>Oficina de Consolidação da 3ª Rodada de Participação Pública</i>	208
9.1.2	<i>Parecer da Câmara Técnica do Plano de Recursos Hídricos (CTPLAN) do CBH Caratinga</i>	211
9.1.3	<i>Avaliações pela Primeira Plenária do CBH Caratinga</i>	213
9.1.4	<i>Resultados da 2ª Reunião com as Câmaras Técnicas do CBH Caratinga</i>	214
9.1.5	<i>Aprovação do Enquadramento e do PDRH 2023-2042 pelo CBH Caratinga</i>	214
9.2	PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO - PEE.....	215
9.3	RESUMO DA ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS PARA O PEE DA DO5	224
9.4	FICHAS-RESUMO POR TRECHOS E MUNICÍPIOS.....	224
9.5	RESUMO DAS PROPOSTAS DE ENQUADRAMENTO PARA OS CURSOS D'ÁGUA COM PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	224
9.6	SÍNTESE DA MINUTA DE DELIBERAÇÃO NORMATIVA	225
9.7	MONITORAMENTO DE DESEMPENHO E DE RESULTADOS DO PEE	232
9.7.1	<i>Monitoramento de Desempenho do PEE</i>	232
9.7.2	<i>Priorização dos Municípios</i>	242
9.7.3	<i>Monitoramento de Resultados do PEE - Acompanhamento do Alcance das Metas do Enquadramento</i>	244
10.	<i>RECOMENDAÇÕES PARA OS ÓRGÃOS GESTORES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE</i>	248
11.	<i>RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES EDUCATIVAS E DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL</i>	255
12.	<i>RECOMENDAÇÕES A OUTROS AGENTES PÚBLICOS E PRIVADOS ENVOLVIDOS</i>	258

13.	<i>PROPOSTAS AOS PODERES PÚBLICOS FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAIS PARA ADEQUAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS</i>	<i>262</i>
14.	<i>SUBSÍDIOS TÉCNICOS E RECOMENDAÇÕES À ATUAÇÃO DO CBH CARATINGA NO ÂMBITO DO ENQUADRAMENTO</i>	<i>265</i>
15.	<i>RECOMENDAÇÕES PARA ACOMPANHAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA NOS PERÍODOS ÚMIDOS</i>	<i>269</i>

ANEXO I - PARECER DA CÂMARA TÉCNICA DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS (CTPLAN) DO CBH CARATINGA

ANEXO II – ATA DA REUNIÃO PLENARIA DO CBH CARATINGA PARA APROVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO E DO PDRH 2023-2042 REALIZADA NO DIA 17/08/2023

ANEXO III – DELIBERAÇÃO NORMATIVA DO CBH CARATINGA DE APROVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO E DO PDRH 2023-2042

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório constitui o Produto Parcial 06 – Proposta de Enquadramento e Programa de Efetivação da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga (DO5), previsto no Contrato nº 009/2021/ANA, celebrado entre a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e a ENGEORPS Engenharia S.A., para a elaboração da **Revisão e Atualização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH Doce), Incluindo seus Respectivos Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRHs)/Planos de Ações de Recursos Hídricos (PARHs), e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água da Bacia em Classes segundo os Usos Preponderantes e Atualização do Enquadramento dos Cursos d'Água da Bacia do Rio Piracicaba.**

Em síntese, tal como previsto no Projeto Básico (Termo de Referência) que orienta o desenvolvimento do presente trabalho, este relatório apresenta os estudos realizados para a construção de uma Proposta de Enquadramento para os corpos d'água da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga (DO5), e seu respectivo Programa de Efetivação.

Após esta Apresentação, o relatório está estruturado nos seguintes capítulos, atendendo às prescrições da legislação federal e de Minas Gerais que normatizam o tema, abordadas no Capítulo 2:

- ✓ Capítulo 2: Embasamento Legal e Normativo do Instrumento de Enquadramento;
- ✓ Capítulo 3: Contextualização Geral dos Estudos de Enquadramento para a Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga;
- ✓ Capítulo 4: Processo de Participação Pública;
- ✓ Capítulo 5: Síntese do Diagnóstico da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga;
- ✓ Capítulo 6: Síntese do Prognóstico Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga;
- ✓ Capítulo 7: Propostas de Metas Relativas às Alternativas de Enquadramento e Estimativas de Custos das Ações Necessárias;
- ✓ Capítulo 8: Resultados dos Eventos da 3ª Rodada de Participação Pública;
- ✓ Capítulo 9: Programa de Efetivação do Enquadramento;
- ✓ Capítulo 10: Recomendações para os Órgãos Gestores de Recursos Hídricos e Meio Ambiente;
- ✓ Capítulo 11: Recomendações de Ações Educativas e de Mobilização Social;
- ✓ Capítulo 12: Recomendações a outros Agentes Públicos e Privados Envolvidos;
- ✓ Capítulo 13: Propostas aos Poderes Públicos Federal, Estadual e Municipais para Adequação de Planos, Programas e Projetos;
- ✓ Capítulo 14: Subsídios Técnicos e Recomendações à Atuação do CBH Caratinga no Âmbito do Enquadramento; e
- ✓ Capítulo 15: Recomendações para Acompanhamento da Qualidade da Água da Bacia nos Períodos Úmidos.

2. **EMBASAMENTO LEGAL E NORMATIVO DO INSTRUMENTO DE ENQUADRAMENTO**

Este capítulo discorre sobre as normas legais que orientam os estudos necessários para implementação do Enquadramento na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, possibilitando verificar que todas essas orientações foram devidamente atendidas no âmbito do presente trabalho.

A Política Nacional de Recursos Hídricos em vigência foi estabelecida pela **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. No caso de Minas Gerais, a Política Estadual correlata foi instituída em 29 de janeiro de 1999, por meio da **Lei Estadual nº 13.199/1999** e seguiu de perto os princípios e fundamentos da legislação federal.

A Política Nacional estabelece como instrumentos de gestão os planos de recursos hídricos (por bacia hidrográfica, por estado e para o País), o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes mais restritivos, a outorga, a cobrança e o sistema de informações sobre recursos hídricos.

A legislação mineira prevê, além dos instrumentos previstos na Lei Federal nº 9.433/1997, a compensação a municípios pela exploração e restrição de uso de recursos hídricos, o rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo e as penalidades como instrumentos de gestão.

Dessa forma, o Enquadramento é previsto como um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos tanto na Lei Federal nº 9.433/1997, quanto na Lei Estadual nº 13.199/1999 de Minas Gerais.

Trata-se de instrumento de planejamento que prevê o estabelecimento de objetivos de qualidade das águas relacionados com seus usos preponderantes mais restritivos previstos para o respectivo corpo hídrico.

Nesse sentido, o processo de enquadramento inicia com a avaliação das condições de qualidade existentes nos corpos d'água e discussão e definição dos usos preponderantes atuais e previstos. A partir daí, é verificada a compatibilidade da qualidade identificada no corpo hídrico com os requerimentos para os usos preponderantes mais restritivos, quer os atuais, quer os pretensos, sendo esses últimos definidos pela sociedade da bacia.

Nos casos em que a qualidade atual for verificada como incompatível ou com tendência de piora de forma que os usos não possam ser atendidos, são definidas metas progressivas intermediárias e final a serem atingidas nos horizontes temporais preestabelecidos. E para que isso ocorra, são definidas ações a serem executadas pelos diversos atores da bacia, enfeixadas no Programa de Efetivação do Enquadramento.

No que se refere aos principais atos legais que normatizam o Enquadramento, cabe citar algumas resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), que tratam das classes de qualidade das águas e seus respectivos padrões para atendimento aos diversos usos da água:

- ✓ **Resolução CONAMA nº 357/2005:** 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;
- ✓ **Resolução CONAMA nº 396/2008:** dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências;
- ✓ **Resolução CONAMA nº 430/2011:** dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357/2005.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 determina classes de qualidade dos corpos hídricos requeridas para atendimento aos diversos usos da água, dos mais aos menos exigentes (Figura 2.1).

USOS DAS ÁGUAS DOÇES	CLASSES DE ENQUADRAMENTO				
	ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas	Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral				
Proteção das comunidades aquáticas		Classe mandatória em Terras Indígenas			
Recreação de contato primário					
Aquicultura					
Abastecimento para consumo humano	Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário					
Pesca					
Irrigação		Hortaliças consumidas cruas e frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Hortaliças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer,	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
Dessedentação de animais					
Navegação					
Harmonia paisagística					

Observação: As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água.

Figura 2.1 – Usos das Águas e Classes de Enquadramento segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005

A mesma resolução apresenta padrões limites admissíveis de uma série de parâmetros físico-químicos e biológicos para cada classe de enquadramento e para águas doces, salobras e salinas.

De forma complementar, considerando que o Enquadramento é instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) discutiu os procedimentos para a realização dos estudos, tendo aprovado a **Resolução CNRH nº 91/2008**, que dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos d'água superficiais e subterrâneos.

A referida Resolução CNRH nº 91/2008 recomenda que os estudos de enquadramento sejam desenvolvidos em conformidade com o respectivo plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica, preferencialmente durante a sua elaboração, o que vem sendo realizado no contexto deste estudo. Com relação aos Planos de Recursos Hídricos, suas principais etapas estão normatizadas na Resolução do CNRH nº 145/2012.

Destaca-se que a elaboração conjunta de ambos os estudos se mostra de grande relevância para o processo, já que parte das análises e informações consideradas e geradas são semelhantes, conforme mostra o Quadro 2.1:

QUADRO 2.1 – ETAPAS DE ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS E DO ENQUADRAMENTO

<i>Planos de Recursos Hídricos (Resolução CNRH nº 145/2012)</i>	<i>Enquadramento (Resolução CNRH nº 91/2008)</i>
Diagnóstico	Diagnóstico
Prognóstico	Prognóstico
Plano de Ações	Propostas de metas relativas às alternativas de Enquadramento
	Programa de Efetivação do Enquadramento

Elaboração ENGECORPS, 2023

Assim, a elaboração de tais estudos de forma conjunta leva a ganhos importantes em termos de recursos, tempo, qualidade técnica dos trabalhos, convergência de ações e dos resultados previstos para a bacia.

O estado de Minas Gerais também possui atos legais disciplinando os procedimentos de enquadramento e que devem ser seguidos para os estudos em questão.

Em Minas Gerais, versam sobre o instrumento de enquadramento as seguintes normas, de interesse à bacia do rio Caratinga:

✓ ***Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 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.

Em linhas gerais, essa deliberação reproduz as determinações da Resolução do CONAMA nº 357/2005, acrescentando o que estabelece o Art. 39:

“Art. 39. O responsável por fontes potencial ou efetivamente poluidoras das águas deve apresentar ao órgão ambiental competente, até o dia 31 de março de cada ano, declaração de carga poluidora, referente ao ano civil anterior, subscrita pelo administrador principal da empresa e pelo responsável técnico devidamente habilitado, acompanhada da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica.

§ 1º A declaração referida no caput deste artigo deverá seguir o modelo constante do anexo único, sendo que para cada tipologia o COPAM poderá exigir parâmetros específicos.

§ 2º Para as fontes potencial ou efetivamente poluidoras das águas enquadrados nas classes 5 e 6 a declaração deverá ser apresentada anualmente; para as enquadradas nas classes 3 e 4, a declaração deverá ser apresentada a cada dois anos.

§ 3º As fontes potencialmente ou efetivamente poluidoras das águas enquadradas nas classes 1 e 2 estão dispensadas da declaração prevista no caput.”

Um formulário para a declaração de cargas poluidoras é disponibilizado no Anexo Único da deliberação.

✓ ***Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 06, de 14 de setembro de 2017***

Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento de corpos de águas superficiais e dá outras providências. A deliberação em questão apresenta texto bastante semelhante ao da Resolução CNRH nº 91/2008, inclusive quanto às quatro etapas previstas para os estudos de enquadramento e o conteúdo mínimo previsto.

Dessa norma, cabe destacar:

“Art. 11 Os órgãos e entidades competentes do Estado deverão se articular com a união e demais entidades federativas, para que os enquadramentos dos corpos de água de diferentes dominialidades de uma mesma bacia hidrográfica sejam compatíveis entre si.

Art. 12 Ao órgão gestor de recursos hídricos, em articulação com os órgãos de meio ambiente, cabe monitorar qualitativa e quantitativamente os corpos de água e controlar, fiscalizar e avaliar o cumprimento das metas do enquadramento.

§ 1º O monitoramento poderá ser viabilizado por meio de parcerias, públicas e privadas, visando à criação de uma rede de monitoramento dirigida ao enquadramento.

§ 2º As Agências de Bacia ou entidades a elas equiparadas ao identificar condições de qualidade em desconformidade com metas estabelecidas no enquadramento, exceto para os parâmetros que excedam aos limites legalmente estabelecidos devido à condição natural do corpo de água, deverão acionar os órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente para as providências legais cabíveis, dando-se conhecimento ao respectivo comitê de bacia.

Art. 13 Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Art. 14 Os trechos dos cursos de águas superficiais já enquadrados com base na legislação anterior à data de publicação desta Deliberação deverão ser revistos para posterior encaminhamento e aprovação do Comitê de Bacia Hidrográfica e do CERH/MG.

§ 1º Ficam mantidos os enquadramentos já efetuados até que seja concluída a revisão referida no caput.

§ 2º A revisão referida no caput não se aplicará aos corpos de água já enquadrados nas classes Especial e 1.”

Quanto ao Art. 13º, vale destacar a exceção citada.

Com relação ao conteúdo solicitado pela legislação nacional e estadual de Minas Gerais para as etapas de Diagnóstico e Prognóstico, os temas são semelhantes, e estão relacionados nos Quadros 2.2 e 2.3, lado a lado, para facilitar a comparação entre o que solicitam ambas as normas.

QUADRO 2.2 – ITENS PREVISTOS PARA A ETAPA DE DIAGNÓSTICO

<i>Resolução CNRH nº 91/2008</i>	<i>DN Conjunta COPAM / CERH nº 06/2017</i>
Caracterização geral da bacia hidrográfica e do uso e ocupação do solo incluindo a identificação dos corpos de água superficiais e subterrâneos e suas interconexões hidráulicas, em escala compatível	Caracterização da bacia hidrográfica e do uso e ocupação do solo
Identificação e localização dos usos e interferências que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água, destacando os usos Preponderantes	Identificação e localização dos usos das águas e interferências que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água
Identificação, localização e quantificação das cargas das fontes de poluição pontuais e difusas atuais, oriundas de efluentes domiciliares, industriais, de atividades agropecuárias e de outras fontes causadoras de degradação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos	Identificação, caracterização, localização e quantificação das fontes de poluição pontuais e difusas atuais oriundas de efluentes domésticos e industriais, de atividades agropecuárias e de outras fontes causadoras de assoreamento e degradação dos corpos de água
Disponibilidade, demanda e condições de qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Disponibilidade e demanda das águas superficiais e suas condições de qualidade
Potencialidade e qualidade natural das águas subterrâneas	-
Mapeamento das áreas vulneráveis e suscetíveis a riscos e efeitos de poluição, contaminação, superexploração, escassez de água, conflitos de uso, cheias, erosão e subsidência, entre outros	Mapeamento das áreas vulneráveis e suscetíveis aos riscos e efeitos de escassez de água, conflitos de uso, cheias, erosão, poluição, dentre outros
Identificação das áreas reguladas por legislação específica	Identificação das áreas reguladas por legislações específicas
Arcabouço legal e institucional pertinente	Avaliação do arcabouço legal e institucional pertinente
Políticas, planos e programas locais e regionais existentes, especialmente os planos setoriais, de desenvolvimento socioeconômico, plurianuais governamentais, diretores dos Municípios e ambientais e os zoneamentos ecológico-econômico, industrial e agrícola	Avaliação das principais políticas, planos e programas regionais existentes, especialmente os planos setoriais de saneamento, planos de desenvolvimento socioeconômico, planos plurianuais governamentais, planos diretores e de zoneamento ecológico-econômico
Caracterização socioeconômica da bacia hidrográfica	Caracterização socioeconômica e da capacidade de investimento em ações de gestão de recursos hídricos para a melhoria de qualidade das águas
Capacidade de investimento em ações de gestão de recursos hídricos	
-	Identificação dos usos das águas subterrâneas e análise de sua influência na qualidade dos corpos superficiais
-	Levantamento do conjunto de parâmetros de qualidade da água recorrentes na Bacia Hidrográfica visando identificar aqueles de ocorrências naturais e os de ocorrências antrópicas

Fontes: Resolução CNRH nº 91/2008 e DN Conjunta COPAM / CERH nº 06/2017

QUADRO 2.3 – ITENS PREVISTOS PARA A ETAPA DE PROGNÓSTICO

Resolução CNRH nº 91/2008	DN Conjunta COPAM / CERH nº 06/2017
No prognóstico deverão ser avaliados os impactos sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos advindos da implementação dos planos e programas de desenvolvimento previstos, considerando a realidade regional com horizontes de curto, médio e longo prazos, e formuladas projeções.	No prognóstico deverão ser avaliados os impactos reais e potenciais sobre os recursos hídricos decorrentes da implementação dos planos e programas de desenvolvimento previstos, considerando a realidade regional, com horizontes de curto, médio e longo prazos, na formulação dos cenários.
Potencialidade, disponibilidade e demanda de água	Disponibilidade e demanda de água
Cargas poluidoras de origem urbana, industrial, agropecuária e de outras fontes causadoras de alteração, degradação ou contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos	Cargas poluidoras de origem urbana, industrial, agropecuária e de outras fontes causadoras de alteração, degradação ou contaminação dos recursos hídricos
-	Ações que promovam a melhoria de qualidade e/ou quantidade de água
Condições de quantidade e qualidade dos corpos hídricos	Condições de quantidade e qualidade dos corpos de água, consubstanciadas em estudos de simulação
Usos pretendidos de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, considerando as características específicas de cada bacia	Usos pretendidos de recursos hídricos considerando as características específicas de cada bacia
-	Condições e potencial de uso de corpos d'água para fins de desenvolvimento turístico, recreação, abastecimento público e considerando as áreas definidas como de alta prioridade de conservação
Os horizontes e prazos das projeções serão estabelecidos pela entidade responsável pela elaboração da proposta de enquadramento, considerando as diretrizes e as recomendações existentes para a bacia hidrográfica, formuladas pelo Comitê de Bacia Hidrográfica, pelo órgão gestor de recursos hídricos ou pelo Conselho de Recursos Hídricos competente	-
Para a formulação das projeções referidas no caput deverão ser considerados os diferentes cenários de uso e ocupação do solo, previstos nos planos e políticas públicas	Para a formulação dos cenários referidos no caput deverão ser considerados os diferentes cenários de uso e ocupação do solo
-	Os cenários deverão considerar os parâmetros de qualidade de água conforme o inciso xi, do Art. 5º (*)
-	Deverá ser descrita a metodologia utilizada para a definição dos cenários

(*) Trata-se da última linha do Quadro 2.1

Fontes: Resolução CNRH nº 91/2008 e DN Conjunta COPAM / CERH nº 06/2017

De acordo com Resolução CNRH nº 91/2008 e DN Conjunta COPAM/CERH nº 06/2017, as propostas de enquadramento deverão ser elaboradas com o objetivo de alcançar ou manter as classes de qualidade pretendidas e deverão estar de acordo com os cenários de curto, médio e longo prazos já desenvolvidos na etapa de Prognóstico.

Vale ressaltar, de acordo com os objetivos previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997 e Lei Estadual de Minas Gerais nº 13.199/1999) que o Enquadramento deve assegurar às águas uma condição de qualidade que esteja de acordo com os usos mais exigentes a que forem destinadas. Para isso, as normas mencionadas definem que o Enquadramento se dá por meio do estabelecimento de classes de enquadramento com base na identificação dos usos futuros preponderantes mais restritivos. Tal identificação é realizada durante o Prognóstico e é considerada como base para a proposta a ser desenvolvida.

Ainda no contexto da Resolução CNRH supracitada, é previsto que as propostas de metas deverão considerar um conjunto de parâmetros de qualidade e vazões de referência para o processo de gerenciamento de recursos hídricos da bacia, questões que foram atendidas no âmbito da etapa de Prognóstico do presente estudo

No que se refere aos parâmetros de qualidade, são considerados aqueles já definidos e discutidos nas etapas de Diagnóstico e Prognóstico e que se mostraram os mais relevantes para acompanhar a condição das águas da bacia em função dos usos existentes e previstos (DBO, OD, fósforo total e coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli*), conforme será exposto em maiores detalhes no item 6.4 do Capítulo 6 deste relatório.

Nesse sentido, tal indicação é coerente com a Resolução do CNRH nº 91/2008 que estabelece, na sequência, que o conjunto de parâmetros deve ser definido em função dos usos pretendidos dos recursos hídricos, considerando os diagnósticos e prognósticos, e deverá ser utilizado como base para as ações de prevenção, controle e recuperação da qualidade das águas.

A resolução do CNRH indica, ainda, que as metas de enquadramento deverão ser apresentadas por meio de quadro comparativo entre as condições atuais de qualidade das águas e aquelas necessárias ao atendimento dos usos pretendidos. Tal análise foi realizada na etapa de Prognóstico e complementada no presente relatório, com resultados apresentados mais adiante, no Capítulo 7.

Ainda, a resolução do CNRH determina que o referido quadro deve ser acompanhado de estimativa de custos para a implementação das ações, o que constará também do Capítulo 7. Nesse caso, destaca-se que tais ações e custos são apresentados de forma preliminar nesta versão do PP 06, uma vez que serão expostos de forma mais detalhada na versão consolidada do produto, que incluirá o Programa de Efetivação do Enquadramento e, portanto, o plano de investimentos previstos para a bacia.

Especificamente para o estado de Minas Gerais, e quanto às metas de enquadramento, a já referida DN Conjunta COPAM/CERH nº 06/2017 estabelece que elas poderão ser progressivas e intermediárias, até o alcance da meta final, considerando as perspectivas de curto, médio e longo alcances e, também, a partir dos resultados do diagnóstico e prognóstico.

Assim como previsto no normativo nacional, as propostas devem considerar a vazão de referência definida para o processo de gestão e as metas devem ser apresentadas por meio de quadro comparativo entre as condições atuais e as necessárias para atendimento aos usos pretendidos e incluindo as estimativas de custos. De forma complementar, a norma indica a prioridade para enquadramento de trechos de cursos de água em situação ecologicamente mais preservada, com parâmetros superiores de qualidade.

Vale, ainda, o destaque relacionado à DN estadual, no que se refere ao seu artigo 13, que estabelece que enquanto não forem aprovados os respectivos enquadramentos, as águas serão consideradas com padrões de qualidade compatíveis com a Classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, situação em que a classe mais rigorosa deverá ser adotada.

De forma complementar, a norma indica a prioridade para enquadramento de trechos de cursos d'água em situação ecologicamente mais preservada, com parâmetros superiores de qualidade. Contudo, é necessário o conhecimento da qualidade atual das águas desses trechos para proceder ao seu Enquadramento em classes de qualidade superior e, na ausência de monitoramento, tal diretriz fica inviabilizada.

Do mesmo modo, resta também inviável a proposta de metas progressivas e final do Enquadramento e a elaboração de um Programa de Efetivação do Enquadramento para os trechos cuja qualidade atual não é conhecida.

O Quadro 2.4 relaciona os temas que devem ser abordados para a etapa de proposta das metas de enquadramento, na norma federal (Resolução CNRH nº 91/2008) e estadual (DN Conjunta COPAM/CERH nº 06/2017).

Com relação ao Programa de Efetivação do Enquadramento, de acordo com o Art. 7º da mencionada resolução do CNRH, a partir dos objetivos e metas, bem como das ações já propostas de forma preliminar nas etapas anteriores, devem ser apresentadas ações de gestão e seus prazos de execução, planos de investimentos e instrumentos de compromisso, compreendendo uma série de recomendações, como exposto no Quadro 2.4.

De abrangência estadual, a DN Conjunta COPAM/CERH nº 06/2017 também dispõe que o programa de efetivação do enquadramento deve apresentar as ações de gestão e prazos de execução, custos e planos de investimentos, mas apresenta algumas diferenças nos textos das recomendações propostas, sendo expostas no mesmo Quadro 2.4.

Para efeitos de comparação, os itens em comum previstos nos atos legais nacional e estadual foram colocados lado a lado no referido quadro, o que permite a identificação de pequenas diferenças textuais, mas com conteúdo semelhante.

QUADRO 2.4 – ITENS PREVISTOS PARA A ETAPA DE PROPOSTA DE METAS E PROGRAMA PARA EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

<i>Resolução CNRH nº 91/2008</i>	<i>DN Conjunta COPAM / CERH nº 06/2017</i>
Propostas de Metas de Enquadramento	
As propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento deverão ser elaboradas com vistas ao alcance ou manutenção das classes de qualidade de água pretendidas em conformidade com os cenários de curto, médio e longo prazos	As metas propostas poderão ser progressivas e intermediárias, até o alcance da meta final, em prazos determinados, numa perspectiva de curto, médio e longo alcance, de acordo com os dados relativos ao diagnóstico e prognóstico
As propostas de metas deverão ser elaboradas em função de um conjunto de parâmetros de qualidade da água e das vazões de referência definidas para o processo de gestão de recursos hídricos	As propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento deverão considerar as vazões de referência definidas para o processo de gestão de recursos hídricos
O conjunto de parâmetros será definido em função dos usos pretendidos dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, considerando os diagnósticos e prognósticos elaborados e deverá ser utilizado como base para as ações prioritárias de prevenção, controle e recuperação da qualidade das águas da bacia hidrográfica	As propostas de metas deverão ser apresentadas por meio de quadro comparativo entre as condições atuais de qualidade das águas, identificadas em função de um conjunto de parâmetros específicos para cada trecho, e aquelas necessárias ao atendimento dos usos pretendidos identificados.

Resolução CNRH n° 91/2008	DN Conjunta COPAM / CERH n° 06/2017
As metas deverão ser apresentadas por meio de quadro comparativo entre as condições atuais de qualidade das águas e aquelas necessárias ao atendimento dos usos pretendidos	
O quadro comparativo deve vir acompanhado de estimativa de custo para a implementação das ações de gestão, incluindo planos de investimentos e instrumentos de compromisso	Deverá ser feita uma estimativa de custo para a implementação das ações de gestão, incluindo planos de investimentos e recomendações de instrumentos de compromisso
-	Será dada prioridade ao enquadramento de trechos de cursos d'água que se encontrem em situação ecologicamente mais preservada, observando-se no seu enquadramento parâmetros superiores de qualidade
Programa de Efetivação do Enquadramento	
Recomendações para os órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente que possam subsidiar a implementação, integração ou adequação de seus respectivos instrumentos de gestão, de acordo com as metas estabelecidas, especialmente a outorga de direito de uso de recursos hídricos e o licenciamento ambiental	Recomendações que subsidiem os órgãos gestores de recursos hídricos e do meio ambiente na aplicação, integração e adequação de seus respectivos instrumentos e ferramentas de gestão, de acordo com as metas estabelecidas, especialmente à outorga de direito de uso de recursos hídricos, o monitoramento quali-quantitativo da água e o licenciamento ambiental
Recomendações de ações educativas, preventivas e corretivas, de mobilização social e de gestão, identificando-se os custos e as principais fontes de financiamento	Recomendações de ações educativas e de mobilização social
Recomendações aos agentes públicos e privados envolvidos, para viabilizar o alcance das metas e os mecanismos de formalização, indicando as atribuições e compromissos a serem assumidos	Recomendações de atribuições a serem assumidos pelos principais agentes públicos e privados para viabilizar o alcance das metas, identificando e sugerindo a formalização de acordos sociais e instrumentos de compromisso
Propostas a serem apresentadas aos poderes públicos federal, estadual e municipal para adequação dos respectivos planos, programas e projetos de desenvolvimento e dos planos de uso e ocupação do solo às metas estabelecidas na proposta de enquadramento	Propostas a serem apresentadas aos poderes públicos federal, estadual e municipal para adequação dos respectivos planos, programas e projetos de desenvolvimento e de uso e ocupação do solo para viabilizar o alcance das metas, o permanente monitoramento de qualidade de água e fontes poluidoras, e o comprometimento com resultados de tratamento de efluentes e metas físico-químicas a serem alcançadas, de forma isolada e cumulativa no âmbito da bacia hidrográfica
Subsídios técnicos e recomendações para a atuação dos comitês de bacia hidrográfica	Recomendações para subsidiar a atuação dos comitês de bacia hidrográfica
-	Proposta de um sistema de acompanhamento e avaliação do programa previsto no caput, que contemple indicadores de resultados
-	Levantamento de custos e estimativa de recursos necessários para investimento em ações preventivas, corretivas e de gestão identificando-se as principais fontes de financiamento

Fontes: Resolução CNRH n° 91/2008 e DN Conjunta COPAM / CERH n° 06/2017

3. CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS DE ENQUADRAMENTO PARA A CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA

O Enquadramento é um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos previstos em legislação, cujo desenvolvimento obedece a algumas etapas principais, ilustradas na Figura 3.1:



Figura 3.1 – Etapas de Construção do Enquadramento

3.1 PASSO A PASSO DO ENQUADRAMENTO – DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO

A etapa de Diagnóstico tem por objetivo principal avaliar a qualidade atual das águas da bacia e definir as classes de qualidade atualmente atendidas, o que foi realizado neste estudo com apoio em modelagem matemática de 14 parâmetros físico-químicos e biológicos¹, a partir do monitoramento quali-quantitativo das águas superficiais, definidos no Projeto Básico. Também foram definidas as classes que deveriam ser atendidas em face dos usos atuais preponderantes mais restritivos, que foram identificados inicialmente pela ENGEORPS com base em dados de cadastros de usuários e complementados com auxílio do público presente nas Oficinas de Consolidação da etapa de diagnóstico.

Matrizes de Enquadramento preliminares foram elaboradas a partir dessa identificação de usos atuais preponderantes mais restritivos, representativas, portanto, do “rio que temos”.

¹ Arsênio total (mg/L); chumbo total (mg/L); coliformes termotolerantes (NMP/100mL) ou *Escherichia coli* (NMP/100mL); condutividade elétrica ($\mu S/cm$); DBO (mgO_2/L); ferro dissolvido (mg/L); fósforo total (mg/L); nitrato (mg/L); nitrito (mg/L); nitrogênio amoniacal (mg/L); OD (mg/L); pH; temperatura da amostra ($^{\circ}C$); turbidez (NTU).

Na etapa de Prognóstico, foram definidos diversos cenários futuros para a bacia do rio Caratinga, as cargas poluentes futuras, bem como a vazão de referência e os parâmetros de referência para o Enquadramento, sendo possível aplicar a modelagem matemática para identificar classes de qualidade atendidas em cada um dos cenários futuros.

Na Oficina de Consolidação da etapa de Prognóstico, foram identificados e mapeados os usos futuros preponderantes mais restritivos, indicados pela sociedade da bacia, caracterizando o “rio que queremos”, e elaboradas matrizes de enquadramento, analogamente ao que foi realizado na etapa de Diagnóstico.

Dessas matrizes constam também alternativas de enquadramento, representadas por metas (classes) de qualidade intermediárias e progressivas a serem atendidas no curto (ano de 2027), médio (2032) e longo prazo (2042), em face da análise crítica da classe atualmente atendida e da classe requerida futuramente para satisfação dos usos mais exigentes.

Tais matrizes conformaram a base necessária para avaliar o “rio que podemos ter”, e propor as alternativas de enquadramento para cada trecho de cada curso d’água, considerando, de forma preliminar e estimativa, os esforços que serão necessários mediante a implementação de ações e seus respectivos custos, de modo que:

- ✓ Sejam mantidas as classes atendidas atualmente, desde que compatíveis com os usos futuros mais exigentes; ou
- ✓ Sejam alcançadas classes de melhor qualidade para atender aos usos pretensos mais restritivos.
- ✓ Assim, concluídas as etapas de Diagnóstico e Prognóstico, os estudos avançaram no sentido de selecionar as alternativas de enquadramento e propor o Programa de Efetivação do Enquadramento, possibilitando discutir esses temas com a sociedade da bacia e, posteriormente, as deliberações e aprovação do Comitê da Bacia acerca das alternativas a serem adotadas.
- ✓ Dessa forma, cumpre-se toda a trajetória requerida pela legislação federal e estadual para consolidação do instrumento de Enquadramento na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga.

3.2 PASSO A PASSO DO ENQUADRAMENTO - PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO E PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO

Para que seja atendida a última etapa do Enquadramento – “o rio que podemos ter” –, considerando que a proposta da alternativa de enquadramento deve ser discutida com a sociedade da bacia, o presente relatório PP 06 está sendo editado em seis versões (ou revisões):

- ✓ **Revisão 0:** entregue aos órgãos gestores em 23/09/2022, para sua análise crítica;
- ✓ **Revisão 1:** entregue aos órgãos gestores e disponibilizada para ampla divulgação no dia 27/10/2022, utilizada como referência para a realização da Oficina de Aproximação, Oficina de Consolidação e Audiência Pública da 3ª Rodada de Participação Pública. Desses eventos,

quando a sociedade da bacia teve conhecimento das ações e esforços necessários, inclusive os financeiros, para que sejam alcançadas as metas progressivas do enquadramento pactuadas no Prognóstico, emergiu a indicação de propostas de alternativas de enquadramento, a serem aprovadas pelo CBH Caratinga e, posteriormente, objeto do Programa de Efetivação;

- ✓ **Revisão 2:** entregue em 08/12/2022, foi elaborada após a 3ª Rodada de Participação Pública, contendo as propostas de alternativas de enquadramento indicadas na Oficina de Consolidação e na Audiência Pública, para análise pelos órgãos gestores, e pelo Grupo Técnico de revisão do PIRH (GT) e pela Câmara Técnica de Integração (CTI);
- ✓ **Revisão 3:** entregue no dia 06/02/2023, incluiu o Programa de Efetivação do Enquadramento, definido com base nos resultados dos eventos da 3ª Rodada. Essa versão foi disponibilizada para avaliação pelos órgãos gestores e pela Câmara Técnica do Plano de Recursos Hídricos (CTPLAN) do CBH Caratinga;
- ✓ **Revisão 4:** entregue no dia 28/02/2023, atendendo a solicitações dos órgãos gestores e apresentando as recomendações da CTPLAN do CBH Caratinga registradas em Parecer datado de 15/02/2023, para subsidiar a apreciação do CBH Caratinga quanto às alternativas de enquadramento, o que ocorreu durante uma primeira reunião plenária do comitê realizada no dia 06/03/2023; nessa reunião, a plenária do CBH ratificou o Parecer da CTPLAN;
- ✓ **Revisão 5:** editada após incorporação pela ENGEORPS dos resultados da primeira reunião plenária do CBH Caratinga;
- ✓ **Revisão 6:** entregue no dia 31/05/2023, contendo ajustes solicitados na Revisão 5 pelos órgãos gestores (ANA e IGAM). Foi enviada também, em arquivo editado à parte, a Minuta de Deliberação Normativa do Enquadramento, elaborada em atendimento às orientações do IGAM, que serviu de subsídio para as discussões da Câmara Técnica do Plano de Recursos Hídricos (CTPLAN) e da Câmara Técnica Institucional e Legal (CTIL) ocorridas no dia 11/07/2023;
- ✓ **Revisão 7:** entregue em 31/07/2023, apresentou os resultados da reunião com a CTPLAN/CTIL acima mencionada. Acompanhou essa versão, em arquivo editado à parte, a versão da Minuta de Deliberação do Enquadramento, corroborada pelos conselheiros da CTs do CBH Caratinga, visando à sua aprovação em plenária agendada para o dia 17/08/2023;
- ✓ **Revisão 8:** trata-se do presente documento, agregando os resultados da reunião plenária do CBH Caratinga, para aprovação do Enquadramento, realizada na modalidade presencial, na cidade de Caratinga, no dia 17/08/2023

Verifica-se que, gradativamente, cumpriram-se todas as etapas obrigatórias do Enquadramento, considerando sempre a sua discussão com a sociedade da bacia, desde a indicação dos usos atuais dos recursos hídricos mais restritivos, passando pelo mapeamento dos usos futuros pretensos e, finalmente, pela consolidação das propostas de enquadramento e do Programa de Efetivação do Enquadramento. No próximo capítulo, detalha-se o processo de participação pública desenvolvido ao longo dos estudos.

4. PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

O Enquadramento é um instrumento de planejamento para a gestão de recursos hídricos em uma bacia hidrográfica, de natureza estratégica, que visa, em síntese, assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e, ao mesmo tempo, à redução dos custos de despoluição, considerando horizontes de curto, médio e longo prazos.

Cabe, portanto, aos comitês e à sociedade da bacia, aos usuários das águas e aos órgãos gestores de recursos hídricos alinharem suas expectativas em torno de objetivos comuns, de modo a assegurar que os usos mais exigentes dos recursos hídricos possam ser praticados, na situação atual e, principalmente, no futuro.

Por essas razões fundamentais, o Enquadramento depende da participação ativa da sociedade da bacia hidrográfica para conhecimento do “rio que temos”, para o estabelecimento do “rio que queremos” e, posteriormente, para a decisão a respeito do “rio que podemos ter”, essa última, fruto da pactuação de compromissos para alcance de metas progressivas e final da qualidade das águas.

Nesse sentido, o Enquadramento dos corpos d’água da bacia do rio Caratinga envolveu discussões com a sociedade da bacia em todas as suas etapas, desde o Diagnóstico até o Programa de Efetivação, tal como preestabelecido no Projeto Básico (ou Termo de Referência).

A seguir, são descritos os eventos realizados, os temas discutidos, as metodologias participativas adotadas e os resultados obtidos, iniciando-se por uma exposição das atividades de mobilização e comunicação social desenvolvidas.

4.1 MOBILIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOCIAL

As atividades de mobilização social para os eventos de participação pública se desenvolveram de forma contínua ao longo dos estudos, partindo da criação de uma identidade visual do projeto, que teve por objetivo proporcionar a associação e o reconhecimento visual do processo de revisão do PIRH Doce, planos das bacias afluentes e Enquadramento “à primeira vista”, pela adoção de cores, fontes e conteúdos marcantes (Figura 4.1).

Foram estruturados os seguintes canais de comunicação:

- ✓ E-mail do processo de revisão do PIRH Doce e Enquadramento (revisaopirhdoce@gmail.com) para centralizar a comunicação e divulgação de informações sobre os estudos, mobilização e eventos participativos junto aos órgãos gestores, atores estratégicos, assessorias de imprensa dentre outros;
- ✓ Número no WhatsApp (31 99077-0630) para troca de mensagens instantâneas, estruturação da lista de transmissão;
- ✓ Redes sociais (@pirhdoce) para divulgação de peças visuais de comunicação para a sociedade de modo geral; e

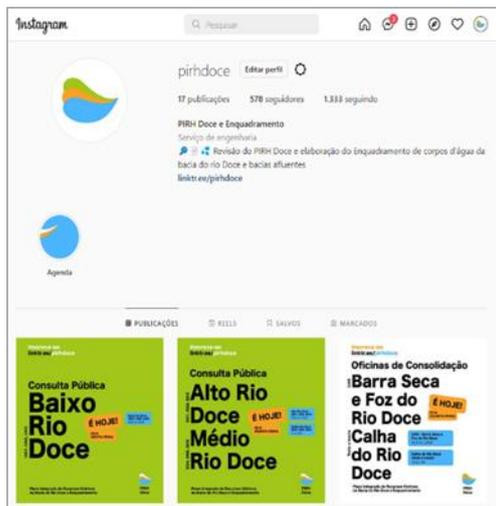
- ✓ Repositório de informações do PIRH Doce para divulgação dos produtos e materiais produzidos ao longo do processo, hospedado na AGEDOCE (entidade delegatária das funções de Agência de Bacia).



Figura 4.1 - Identidade Visual da Revisão do PIRH Doce e Enquadramento

O perfil do PIRH Doce foi criado nas seguintes plataformas sociais: *Instagram*, *facebook*, *linktr.ee* e *youtube*. Cada plataforma tem o seu objetivo e forma de comunicar a informação à sociedade de forma rápida e direta aos seguidores.

As Figuras 4.2 e 4.3 apresentam os perfis (@pirhdoce) estruturados nas redes sociais citadas.



a) Perfil do PIRH Doce no Instagram

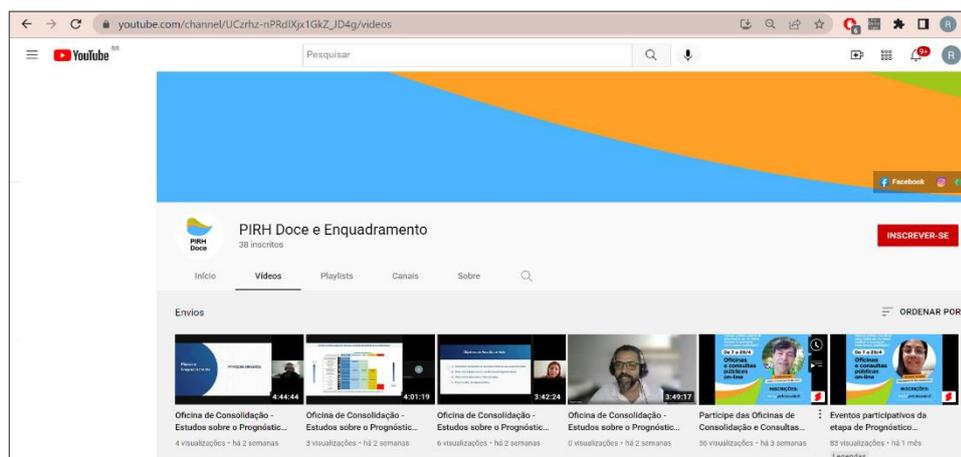


b) Perfil do PIRH Doce no linkr.ee

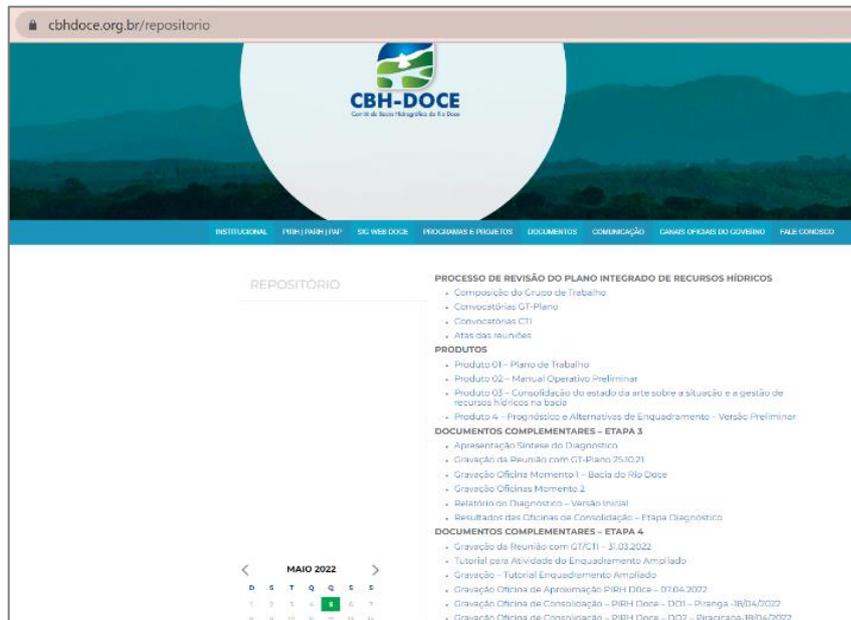


c) Perfil do PIRH Doce no Facebook

Figura 4.2 – Perfil do PIRH Doce no Facebook, Instagram e linktr.ee



a) Perfil do PIRH Doce no Youtube



b) Repositório do PIRH Doce

Figura 4.3 - Perfil do PIRH Doce no Youtube e o Repositório PIRH Doce

O público-alvo foi definido inicialmente pelos CBHs e órgãos gestores com apoio da AGEDOCE e ENGEORPS. Compreendeu membros dos próprios CBHs e atores estratégicos identificados pelos CBHs e órgãos gestores. A lista de pessoas indicadas foi complementada pela ENGEORPS a partir do levantamento de grandes usuários e de outros atores-chave da bacia.

Além dessas ações, foi elaborado um formulário de contatos para ampliação do *mailing list* (Figura 4.4); esse formulário foi encaminhado aos atores envolvidos, em informes semanais, para compartilhamento.

Os contatos foram consolidados com o objetivo de verificar/confirmar e-mails e telefones existentes, por meio de envio de e-mail, mensagens instantâneas via *WhatsApp* e ligações telefônicas, oportunidade na qual foi recapitulado o processo de revisão do PIRH Doce e Enquadramento e suas etapas constituintes, além de convidar a pessoa contatada para conhecer os perfis nas redes sociais e acompanhar as informações sobre o projeto.

Uma vez estando definida a agenda de eventos participativos, todas as pessoas foram novamente contatadas, dada a importância do encaminhamento de contatos estratégicos em tempo hábil para sua inclusão em todos os procedimentos de comunicação (validação), de modo que a mobilização ocorra na prática, mediante o comprometimento de todos os atores envolvidos.

Foram publicadas peças visuais direcionadas para cada momento dos eventos participativos e por bacia afluente. Além das publicações, foram realizadas ligações telefônicas e envio de e-mails, newsletter e card via *WhatsApp*, informando sobre o cronograma dos eventos.

Boas-vindas
ao processo de Revisão
do PIRH Doce e Enquadramento
Assine nossa lista de contatos para receber
todas as informações do processo

PIRH Doce

Informações de contato

revisaopirhdoce@gmail.com (não compartilhado)
[Alternar conta](#)

*Obrigatório

Nome *

Sua resposta

Instituição *

Sua resposta

Número de telefone *

Figura 4.4 – Formulário de Contato

Foram produzidos *releases* com as informações sobre a agenda dos eventos para as assessorias de imprensa dos órgãos gestores, canais de comunicação jornalísticos com atuação na bacia, como blogs, canais de notícias e rádios.

Também foi gravado um vídeo pelo coordenador da CTI e do GT Plano, postado no WhatsApp, Instagram, Facebook e Youtube durante a mobilização para a etapa de Prognóstico.

A publicação do cronograma dos eventos participativos nos sites oficiais dos órgãos gestores e AGEDOCE foi realizada conforme dinâmica da assessoria de imprensa de cada entidade.

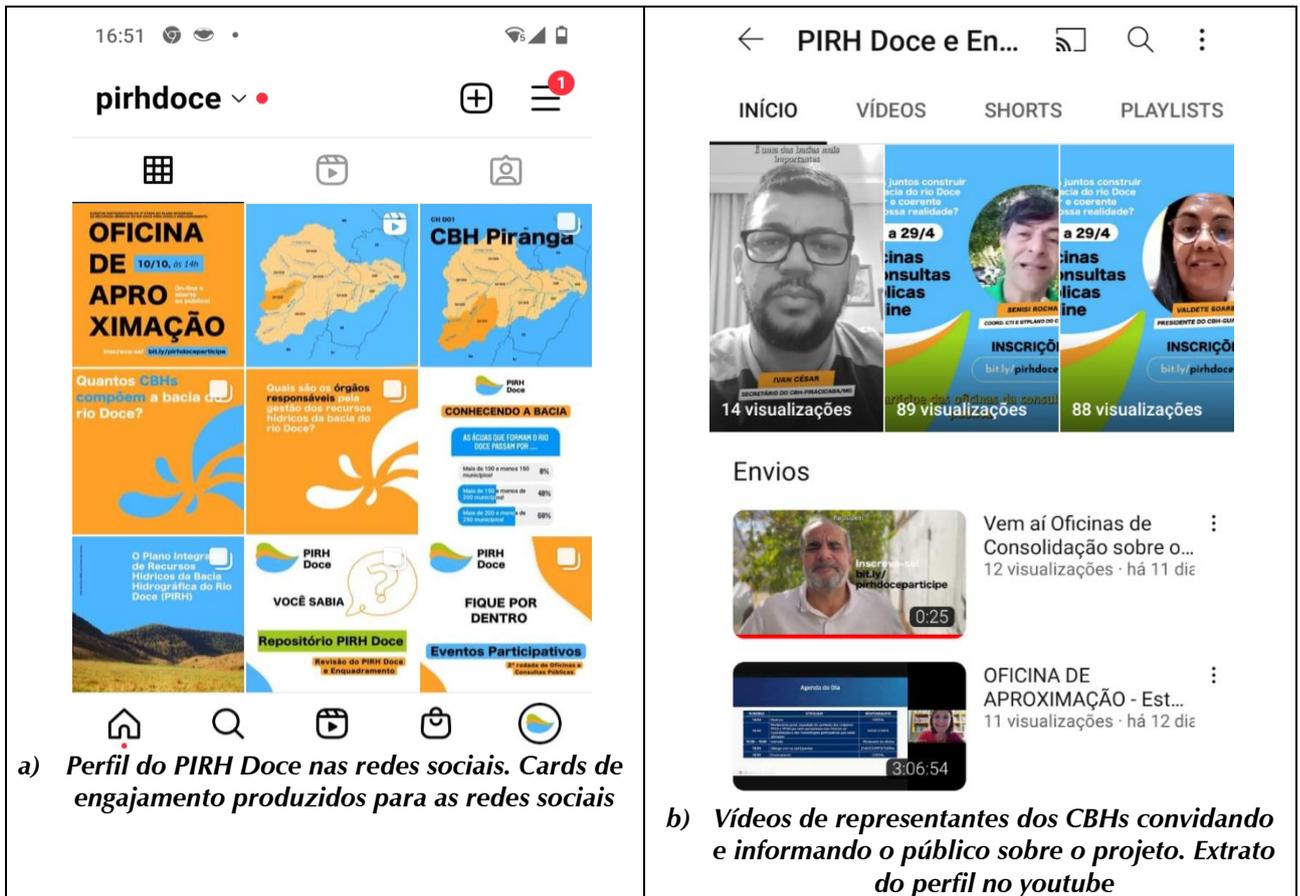
Em mídia aberta, durante a mobilização para o Prognóstico, o informe foi veiculado como notícia nos portais “Mundo dos Inconfidentes” e “Tribuna do Leste”, ambos localizados em Minas Gerais, além de ter sido divulgada uma entrevista na rádio Mariana no dia 18/04/22 às 11 h, concedida pelo presidente do CBH Doce.

Na 3ª Rodada de Eventos de Participação Pública, assim como nas anteriores, a comunicação social dos estudos de revisão do PIRH Doce e Propostas de Enquadramento ocorreu por meio de dois processos principais.

A seguir, descrevem-se as atividades desenvolvidas, considerando que a divulgação dos estudos e dos eventos participativos foi realizada visando tanto ao engajamento da sociedade do conjunto da bacia do rio Doce quanto à mobilização específica para as reuniões realizadas para cada uma das bacias afluentes, quer na porção mineira da bacia, quer na porção capixaba.

O primeiro processo esteve focado em manter o engajamento e visibilidade do perfil do projeto nas redes sociais e nos canais de comunicação entre a etapa participativa anterior (2ª Rodada) e a atual (3ª Rodada). Para tanto, foram produzidas peças audiovisuais e informativos sobre o projeto para revisão do PIRH Doce, planos das bacias afluentes e propostas de enquadramento, uma vez que ambos os instrumentos de gestão estão sendo desenvolvidos em paralelo.

A Figura 4.5 apresenta alguns desses materiais produzidos, outros materiais podem ser conferidos nas redes sociais do projeto @pirhdoce.





c) **Divulgação via Whatsapp de engajamento do público-alvo. Temática: conheça os CBHs afluentes do rio Doce**

d) **Linktr.ee. PIRH Doce - Hub de links do projeto**

Figura 4.5 – Extratos dos Materiais Produzidos durante o Processo de Comunicação e Mobilização Social

O segundo processo foi iniciado a partir da aprovação da agenda de eventos da 3ª Rodada. Nesta etapa, os eventos participativos para o Enquadramento, dirigidos a toda sociedade da bacia, foram organizados em quatro momentos:

- ✓ Momento 1: Oficina de Aproximação - encontro virtual para contextualização sobre o processo de revisão do PIRH Doce e elaboração da Proposta de Enquadramento e de apresentação das metodologias que foram utilizadas na Oficina de Consolidação e na Audiência Pública;

- ✓ Momento 2: Oficina de Consolidação - evento realizado na modalidade híbrida com participação presencial na cidade de Caratinga, escolhida pelo CBH Caratinga, e virtual, para discussão participativa das propostas de enquadramento;
- ✓ Momento 3: Audiência Pública - trata-se de exigência da Deliberação Normativa CERH/MG nº 74/2022 para realização durante os estudos de Enquadramento para as Circunscções Hidrográficas mineiras. Foi realizada na modalidade *on line*;
- ✓ Momento 4: Consulta Pública: para registro de contribuições específicas via formulário *on line* referente ao conteúdo do PP06.

Para divulgação da agenda dos eventos, foram produzidos diversos materiais com formatos diferentes com foco na agenda global e específica de cada bacia afluyente, tais como: releases, spot de rádio e vídeos.

Além da divulgação nos canais de comunicação da revisão do PIRH foram encaminhados releases para divulgação nos sites dos órgãos gestores, mídias impressas, digitais, convites específicos e efetuadas ligações telefônicas para Prestadores de Serviços de Água e Esgoto e Agências Reguladoras de Água e Esgoto e municípios da bacia (gabinetes, Secretarias de Meio Ambiente, Agricultura etc.) e grandes usuários de recursos hídricos.

A Figura 4.6 apresenta extratos de alguns materiais produzidos.

AINDA DÁ TEMPO de contribuir com a construção do novo PIRH Doce e Enquadramento dos

OFICINA DE APROXIMAÇÃO DE 10/10, às 14h

Na próxima segunda, dia **10 de outubro**, às **14h**, participe da **OFICINA DE APROXIMAÇÃO**, que vai apresentar o Plano de Ações e a Proposta de Enquadramento e Programa de Efetivação para a bacia do **Doce**.

A Oficina de Aproximação será on-line e aberta ao público mediante inscrição no formulário disponível em: bit.ly/pirhdoceparticpe. A Oficina abre a rodada de Eventos Participativos da 3ª Etapa dos estudos. Trata-se de um encontro inicial de contextualização sobre o processo de revisão do **PIRH Doce** e elaboração da Proposta de Enquadramento e de apresentação das metodologias que serão utilizadas nas *Oficinas de Consolidação, Consultas e Audiências Públicas*.

Todos os interessados na discussão sobre o futuro das águas da bacia do rio **Doce** e de suas bacias afluentes podem participar dessa Oficina, que tem por objetivo orientar o envolvimento e qualificar as contribuições nos demais Eventos Participativos que serão realizados neste mês de outubro e em novembro.

Nos Eventos desta etapa, os participantes vão validar as ações para gestão eficiente dos recursos hídricos a partir da priorização de problemas a serem solucionados na bacia, bem como discutir as alternativas de enquadramento mais adequadas para cada curso d'água.

*Foi preciso fazer alguns ajustes nas informações sobre os eventos inicialmente divulgados em nossos canais, mas em breve disponibilizaremos a agenda completa com os demais eventos participativos.

Clique e se inscreva!

Facebook Instagram E-mail

a) Divulgação da Oficina de aproximação em formato de Newsletter

AGENDA PIRH DOCE OUT-NOV 2022

OBJETIVOS: validar como a gestão dos recursos hídricos pode ser mais eficiente, com base nos problemas da bacia do rio Doce que precisam ser solucionados

PRODUTOS: Plano de Ações do PIRH Doce, Proposta de Enquadramento e Programa de Efetivação da bacia do rio Doce

Eventos **Híbridos** **Virtuais** Nos eventos híbridos, chegue 30 minutos antes para credenciamento e café com prosa.

Oficinas de Consolidação (Online com pontos para participação presencial)

31/10	Bacia do rio Barra Seca e Foz do Rio Doce	9 às 12h 13h30 às 16h30	Av. Augusto Calmon, 2205, Centro - Litorânea/ES
01/11	Bacias dos rios Guandu, Santa Maria do Doce e Santa Joana: Bacia de Pontões e Lagoa do Rio Doce	8h30 às 12h30 14 às 18h	Av. Fioravante Rossi, 2930, Martimelli - Colatina/ES
03/11	Bacia do rio Suaçuí	9 às 12h 13h30 às 16h30	Rua Leda Maria Mota Godinho, 120, JK II - Governador Valadares/MG
04/11	Bacia do rio Doce	9 às 12h 13h30 às 16h30	Rua Leda Maria Mota Godinho, 120, JK II - Governador Valadares/MG
07/11	Bacia do rio Santo Antônio	9 às 12h 13h30 às 16h30	Rua Chiquito Fernando Jordim Santo Antônio - Itaipava/MG
08/11	Bacia do rio Piracicaba	9 às 12h 13h30 às 16h30	Av. Duha Nereida - JK, Jado Montevideo - MG
09/11	Bacia do rio Piranga	9 às 12h 13h30 às 16h30	Rua João Vítor de Carvalho, 295, Guarapiranga - Ponte Nova/MG
10/11	Bacia do rio Caratinga	8h30 às 11h30 12h30 às 15h30	Avenida Moacir de Mattos, 49, Centro - Cavatinga/MG
11/11	Bacia do rio Manhuaçu	9 às 12h 13h30 às 16h30	Rua Dr. Rubens Boechat de Oliveira, 310, Centro - Lajinha/MG

Consultas Públicas (100% online, específicas para cada trecho da bacia)

21/11	Bacias dos rios Piranga, Piracicaba e Santo Antônio	9 às 12h	
21/11	Bacias dos rios Suaçuí, Caratinga e Manhuaçu	14 às 17h	
22/11	Bacias dos rios Guandu, Santa Maria do Doce e Santa Joana: Bacia de Pontões e Lagoa do Rio Doce, Bacia do rio Barra Seca e Foz do Rio Doce	9 às 12h	Links serão enviados para o contato informado na inscrição

Consulta Pública via formulário

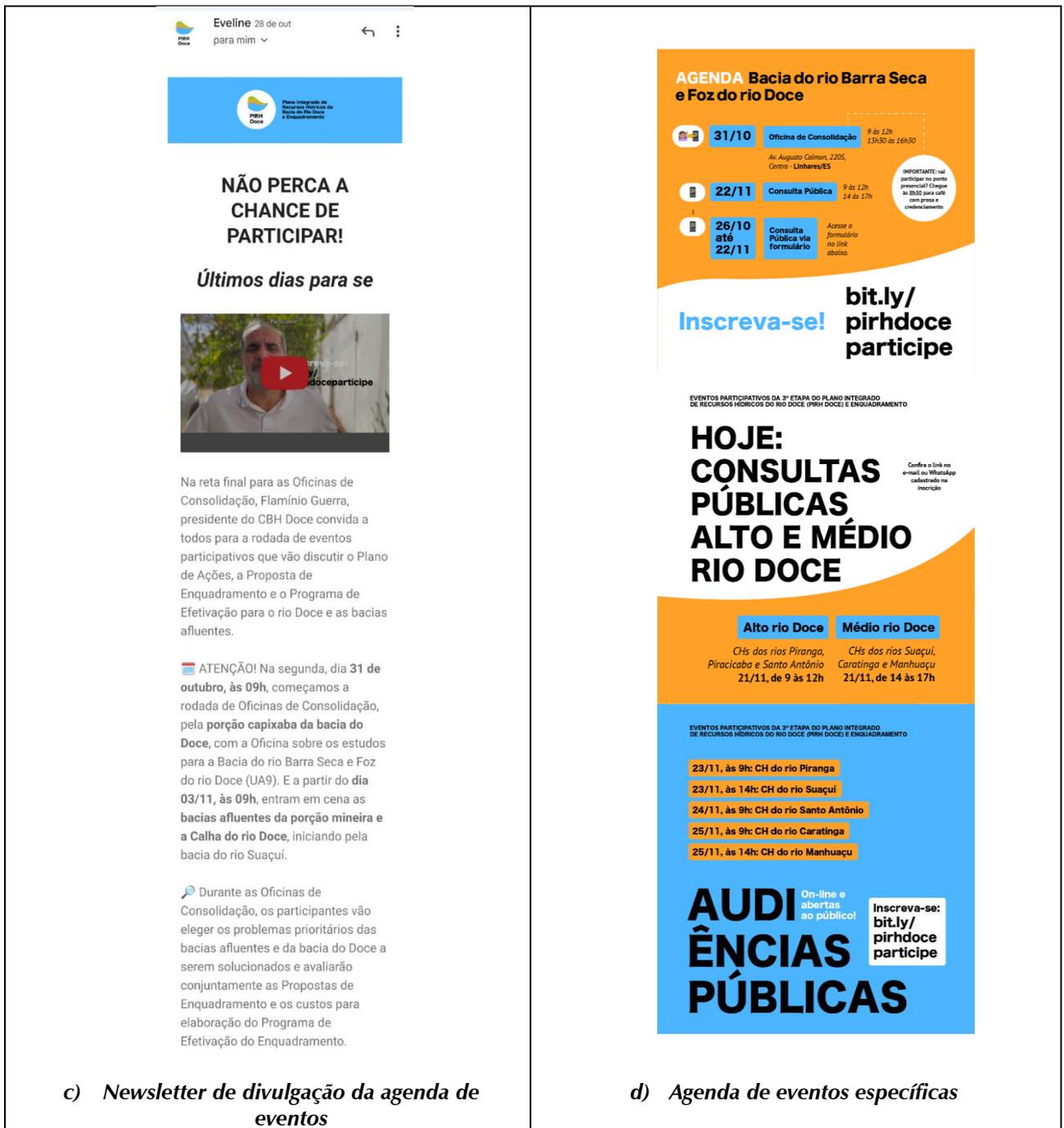
26/10 até 22/11	Geral - todos os Interessados	Link disponível em: linktr.ee/pirhdoce
-----------------	-------------------------------	--

Audiências Públicas (100% online, específicas para as bacias mineiras)

23/11	Bacia do rio Piranga	9 às 12h
23/11	Bacia do rio Piracicaba	14 às 17h
24/11	Bacia do rio Santo Antônio	9 às 12h
24/11	Bacia do rio Suaçuí	14 às 17h
25/11	Bacia do rio Caratinga	9 às 12h
25/11	Bacia do rio Manhuaçu	14 às 17h

Inscreva-se! bit.ly/pirhdoceparticpe

b) Card principal de divulgação da Agenda



c) Newsletter de divulgação da agenda de eventos

d) Agenda de eventos específicas

Figura 4.6 – Extratos dos Materiais Produzidos para a 3ª Rodada de Eventos de Participação Pública

Foram produzidos releases com as informações sobre a agenda dos eventos para as assessorias de imprensa dos órgãos gestores, canais de comunicação jornalísticos com atuação na bacia, como blogs, canais de notícias e rádios.

Também foram produzidos dois vídeos, pelo presidente do CBH Doce e pelo vice-presidente do CBH Piracicaba, postados no WhatsApp, Instagram, Facebook e Youtube durante as atividades de comunicação e mobilização social.

A publicação da agenda de eventos participativos nos sites oficiais dos órgãos gestores e AGEDOCE foi realizada conforme dinâmica da assessoria de imprensa de cada entidade.

Em mídia aberta, durante a mobilização da 3ª Rodada, o informe foi veiculado como notícia nos portais “De Fato”, “Rádio Caiçara”, “Tribuna Cricaré”, “RCWTV”, e “O Globo”, que possuem cobertura em Minas Gerais e no Espírito Santo, sendo o último com alcance nacional.

Foram realizadas entrevistas na rádio Itatiaia FM-MG no dia 28/10/2022 às 14 hs, concedida pelo presidente do GT Plano, e rádio Sintonia FM/ES por representante do CBH Santa Maria do Doce no dia 25/10/2022 às 11:30.

A Figura 4.7 apresenta recortes das publicações e divulgações da agenda dos eventos em diversos portais, sites dos órgãos gestores e redes sociais.

 <p>a) Divulgação das Oficinas de Consolidação - Rede Brasil de Organismos de Bacia Hidrográfica</p>  <p>b) Divulgação das Audiências Públicas – Portal de Notícias Meio Ambiente-MG/Igam.</p>	 <p>c) Divulgação da Agenda de Eventos - Portal de Fato</p>  <p>d) Divulgação das Audiências Públicas- Rede Brasil de Organismos de Bacia Hidrográfica</p>
---	--

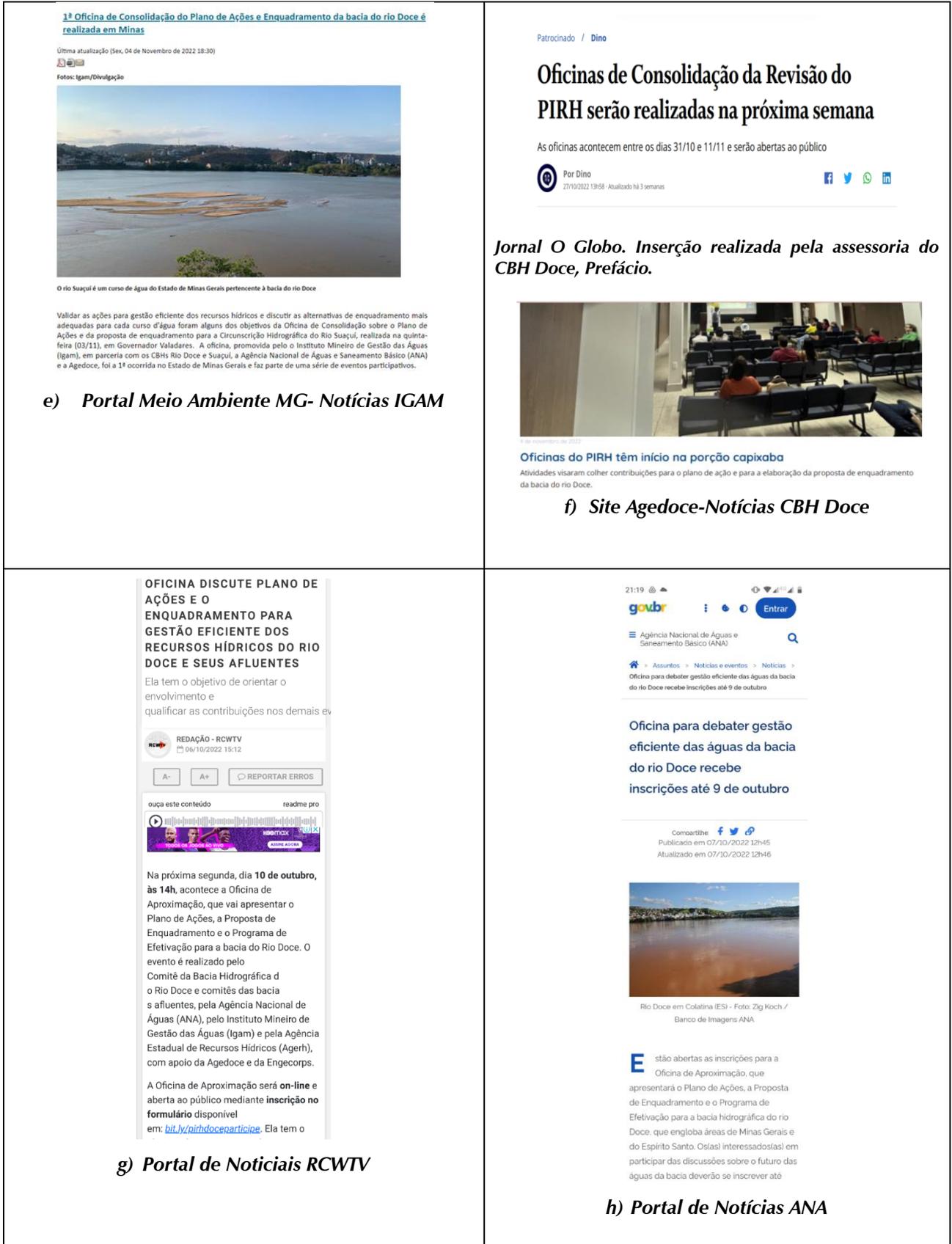


Figura 4.7 – Notícias sobre a Agenda de Eventos Publicadas em Diversos Canais de Comunicação

De modo complementar às estratégias já descritas, foram divulgados nas rádios locais spots da agenda de eventos e convites à sociedade, estudantes e usuários de recursos hídricos.

Para a definição das rádios foi feito um levantamento de abrangência da recepção e audiência, com apoio por indicação de membros dos CBHs e outros representantes locais dos órgãos gestores e AGEDOCE.

A veiculação dos spots foi realizada durante os 15 dias que antecederam as Oficinas de Consolidação, conforme informado e pactuado com os órgãos gestores, CBH e GT Plano em reunião realizada no dia 07 de outubro de 2022.

O Quadro 4.1 apresenta a relação de rádios e sua abrangência no território da bacia do rio Doce.

QUADRO 4.1 – RELAÇÃO DE RÁDIOS UTILIZADAS PARA VEICULAÇÃO DE SPOT

Nome da Rádio	Região de Abrangência
Rádio Caraça FM	Minas Gerais, principalmente municípios das DO1, DO2 e DO3
Rádio Itatiaia FM	Minas Gerais, principalmente municípios das DO1, DO2 e DO3
Rádio Sintonia FM	Região Noroeste do ES, principalmente municípios das UA7 e UA8
Rádio Litoral FM	Espírito Santo
Rádio Nova FM	Minas Gerais, principalmente municípios da DO4, DO5 e DO6
Rádio Imparson	Minas Gerais, principalmente municípios da DO4, DO5 e DO6
Rádio Manhuaçu AM	Minas Gerais, principalmente zona rural dos municípios das DO2, DO3, DO4, DO5 e DO6
Rádio Manhuaçu FM	Minas Gerais, principalmente municípios da DO5, DO6

Elaboração ENGECORPS, 2023

Durante as Oficinas de Consolidação foram concedidas entrevistas para a rede de TV Record e para TV EDUCAR-MG (Figura 4.8). As entrevistas foram articuladas em conjunto com a equipe da ENGECORPS e a assessoria de imprensa do CBH-Doce, Prefácio.

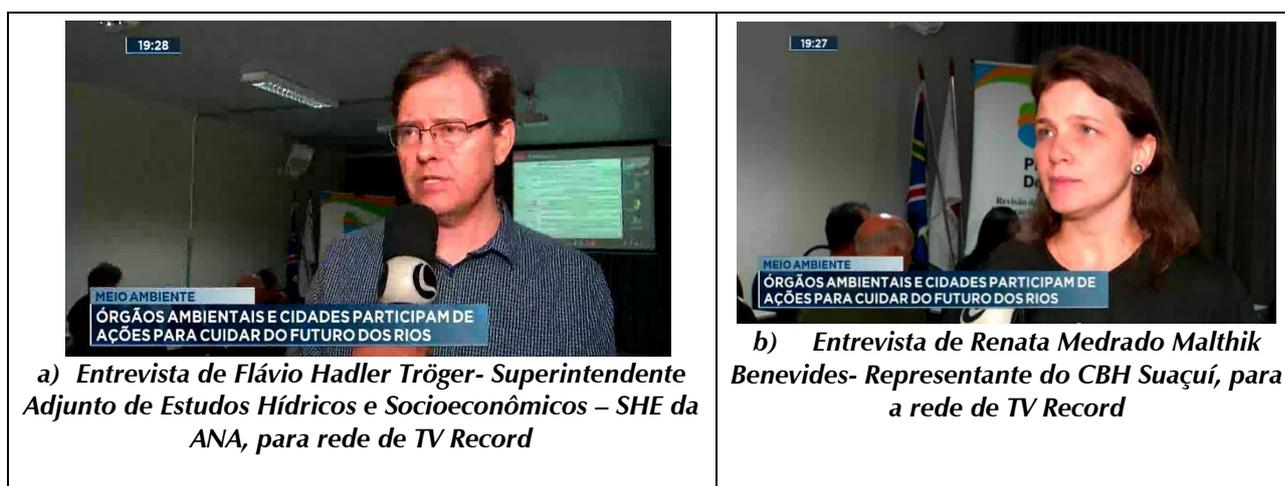




Figura 4.8 – Entrevistas sobre as Oficinas de Consolidação das Bacias Afluentes Mineiras e Transmissão Via Redes Sociais

Conforme mencionado, na 3ª Rodada, as Oficinas de Consolidação foram realizadas em formato híbrido. As equipes técnicas dos órgãos gestores, AGEDOCE e ENGEORPS percorreram oito cidades, sendo duas na porção capixaba e seis na porção mineira da bacia, do dia 30/10/2022 até 11/11/2022 para realização das oficinas presencialmente, em conjunto com a equipe *on line*.

A Figura 4.9 apresenta o percurso realizado durante esse período, bem como a quantidade de km percorridos, as cidades e o número de participantes em cada oficina para discussão do Enquadramento.

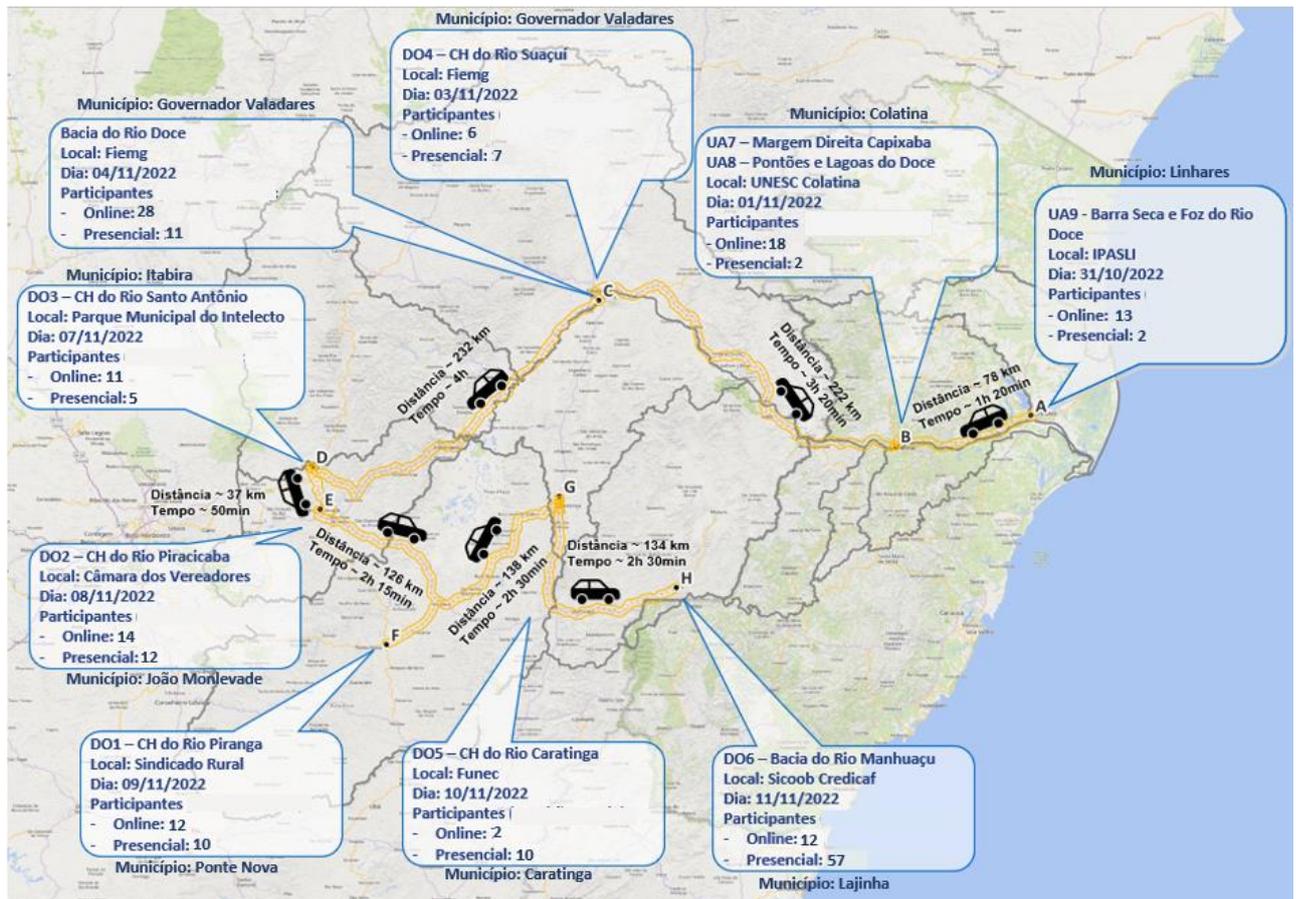


Figura 4.9 – Deslocamento das Equipes Técnicas ao Longo da Bacia do Rio Doce para Realização das Oficinas de Consolidação no Formato Híbrido, de 30/10 a 11/11 de 2022

Ao final da 3ª Rodada de Eventos de Participação Pública:

- ✓ Foram percorridos 967 km na bacia do rio Doce para realização das Oficinas de Consolidação no formato híbrido;
- ✓ Realizados mais de 1.750 contatos via telefone e WhatsApp com atores da bacia, CBHs, prefeituras e usuários de recursos hídricos;
- ✓ Enviadas mais de 2.820 newsletters para mailing do projeto PIRH Doce;
- ✓ Encaminhados aproximadamente 230 convites para municípios da bacia (gabinetes dos prefeitos, Secretarias de Meio Ambiente e Agricultura);
- ✓ Contactados via telefone, WhatsApp e e-mail mais 80 representantes de Prestadores de Serviços de Água e Esgoto e Agências Reguladoras de Água e Esgoto;
- ✓ Veiculados 235 inserções de Spot em rádios locais; e
- ✓ Realizadas quatro entrevistas em rádios e TVs locais.

Com tais resultados, constata-se que os eventos da 3ª Rodada foram amplamente divulgados e publicizados, conforme rege a Política Nacional de Recursos Hídricos, considerando os diversos públicos da bacia.

Conclui-se, ainda, que as estratégias adotadas apresentaram resultados positivos e de acordo com o planejado, considerando a quantidade de participantes em todos os eventos.

4.2 EVENTOS DA ETAPA DE DIAGNÓSTICO

Os eventos de participação pública para discussão do Diagnóstico da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga ocorreram no mês de novembro de 2021, sendo constituídos por uma Oficina de Aproximação, que reuniu o público interessado nas bacias afluentes do Médio Doce (DO4, DO5 e DO6), uma Oficina de Consolidação exclusiva para a DO5 e uma Consulta Pública, realizada também para as bacias do Médio Doce em conjunto.

Além desses eventos, também foi realizada, no dia 22 de novembro, com duração de 4 hs, uma reunião conjunta com o Grupo de Trabalho (GT) criado para discussão do PIRH Doce e Enquadramento e a Câmara Técnica de Integração (CTI) do CBH Doce, organizada pela AGEDOCE, para apreciação do relatório do Diagnóstico, antes da elaboração da versão final do produto pela ENGECORPS.

O Quadro 4.2 mostra o cronograma dos eventos da etapa de Diagnóstico e o número de participantes.

QUADRO 4.2 - CRONOGRAMA DOS EVENTOS DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA DA ETAPA DE DIAGNÓSTICO – MÊS DE NOVEMBRO DE 2021

<i>Data</i>	<i>Dia 4</i>	<i>Dia 11</i>	<i>Dia 18</i>
Evento	Oficina de Aproximação para o Médio Doce (DO4, DO5 e DO6)	Oficina de Consolidação da DO5	Consulta Pública para o Médio Doce (DO4, DO5 e DO6)
Horário	14:00 às 17:00 hs	8:30 às 12:30 hs	14:00 às 18:00 hs
Nº Participantes	47	23	29

Elaboração ENGECORPS, 2023

Todos esses eventos foram realizados na modalidade virtual, com utilização da plataforma *GoogleMeet*, tendo em vista o cenário desfavorável da pandemia da Covid 19, que impediu a realização de eventos presenciais, por uma questão de segurança sanitária das equipes técnicas e público-alvo envolvido.

As inscrições para participar das reuniões foram feitas previamente, mediante preenchimento de formulário *on line* com link disponibilizado nos canais de comunicação (redes sociais, e-mail, WhatsApp).

As reuniões foram gravadas e as contribuições e manifestações dos participantes foram realizadas oralmente ou mediante registros nos chats, utilizados também como listas de presenças.

Ao final dos eventos, os presentes foram convidados a preencher um formulário com link disponibilizado no chat das reuniões, manifestando sua opinião sobre a metodologia participativa adotada e conteúdo técnico discutido.

Além da Consulta Pública virtual, foi disponibilizado um formulário *on line* nos portais da ANA, IGAM e AGEDOCE, para coleta de contribuições sobre os resultados do Diagnóstico por parte de um público-alvo mais amplo.

4.2.1 Oficina de Aproximação

A Oficina de Aproximação teve por foco principal um nivelamento geral do público-alvo sobre os estudos, conceitos, etapas e objetivos da revisão do PIRH Doce, PDRHs das bacias afluentes mineiras e Enquadramento dos corpos d'água em classes de usos preponderantes mais restritivos, bem como a apresentação da metodologia que foi utilizada na Oficina de Consolidação.

O evento foi realizado na modalidade de plenária, com realização de uma apresentação em *power-point* pela equipe da ENGECORPS e, após, abertura de um espaço para perguntas dos presentes e esclarecimentos, que foram fornecidos pela ANA e pela ENGECORPS.



Figura 4.10 – Oficina de Aproximação da Etapa de Diagnóstico – Médio Doce – 04/11/2021

4.2.2 Oficina de Consolidação

A Oficina de Consolidação contou com a participação ativa dos presentes para uma avaliação geral dos principais resultados do Diagnóstico, incluindo os balanços hídricos quantitativos e a qualidade atual das águas e classes de enquadramento atendidas pelos cursos d'água eleitos na bacia do rio Caratinga para o Enquadramento com apoio em modelagem matemática (ver o item 5.3.2.2 do Capítulo 5).

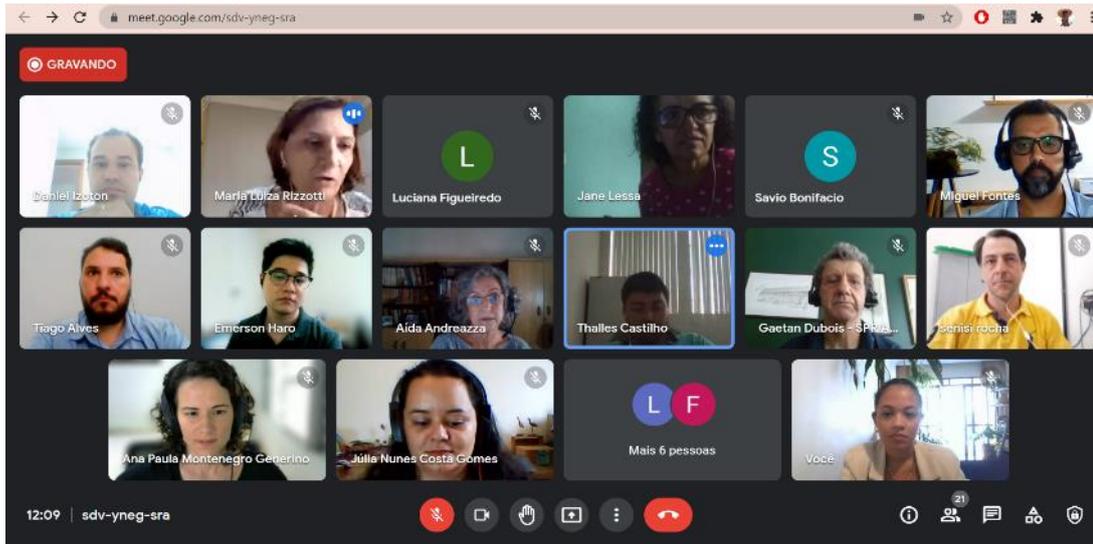


Figura 4.11 – Oficina de Consolidação da Etapa de Diagnóstico – DO5 – 11/11/2021

Após uma apresentação em *power-point* feita pela ENGEORPS, os presentes foram solicitados a indicar os usos atuais das águas dos cursos d’água mencionados, trecho a trecho, principalmente os usos não consuntivos, uma vez que os consuntivos foram, em sua grande maioria, previamente mapeados, com base nos cadastros de usuários da ANA e do IGAM.

Tratou-se, em síntese, de registrar “o rio que temos”.

Para indicação desses usos, foi utilizada a ferramenta *Jamboard*, disponível na plataforma *GoogleMeet*, que reproduz, na tela, mapas com elementos do território das bacias, cursos d’água e seus trechos, devidamente georreferenciados, possibilitando que os participantes indicassem usos atuais das águas previstos na Resolução CONAMA nº 357/2005 e na DN Conjunta COPAM / CERH nº 08/2022, que foram registrados nos trechos dos cursos d’água em análise pela equipe da ENGEORPS.

Uma vez definidos esses usos, a ENGEORPS identificou os mais exigentes em termos da qualidade da água requerida e foram definidas as classes de enquadramento necessárias, em uma matriz preliminar do Enquadramento, conforme recorte exemplificativo do Quadro 4.3.

QUADRO 4.3 – EXEMPLO DA MATRIZ DE ENQUADRAMENTO PRELIMINAR DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA, PREENCHIDA NA OFICINA DE CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

Curso d’Água	Trechos	UC de Proteção Integral	Terras Indígenas	Usos	Uso Preponderante	Classe Necessária	Classe Atualmente Atendida
Córrego Barra Alegre	1	Não	Não	Abastecimento para consumo humano; Irrigação; Irrigação-Hortaliças consumidas cruas; Dessedentação animal; Pesca	Irrigação-Hortaliças consumidas cruas	1	4
Rio Caratinga	1	Não	Não	Abastecimento para consumo humano; Dessedentação animal; Irrigação-Hortaliças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer	Abastecimento para consumo humano; Irrigação-Hortaliças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer	2	4

Curso d'Água	Trechos	UC de Proteção Integral	Terras Indígenas	Usos	Uso Preponderante	Classe Necessária	Classe Atualmente Atendida
	2	Não	Não	Abastecimento para consumo humano; Aquicultura; Dessedentação animal; Irrigação; Recreação de contato secundário; Irrigação-Hortaliças consumidas cruas; Irrigação-Hortaliças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer; Pesca	Irrigação-Hortaliças consumidas cruas	1	3
	3	Não	Não	Abastecimento para consumo humano; Irrigação; Dessedentação animal; Irrigação-Culturas arbóreas cerealíferas e forrageiras; Pesca	Abastecimento para consumo humano	2	4
	4	Não	Não	Abastecimento para consumo humano; Irrigação; Dessedentação animal; Pesca	Abastecimento para consumo humano	2	3

Elaboração ENGEORPS, 2023

4.2.3 Consulta Pública

A Consulta Pública também foi realizada na modalidade virtual, sob a forma de plenária, com utilização da plataforma *GoogleMeet*, e teve por objetivo colher novas contribuições aos principais resultados do Diagnóstico por parte de um público mais amplo, tendo por base e material de apoio uma apresentação em *power-point* realizada pela ENGEORPS.

Após a apresentação, os presentes se manifestaram sobre o conteúdo apresentado, sendo os questionamentos respondidos pela ENGEORPS e pela ANA e as contribuições devidamente registradas.

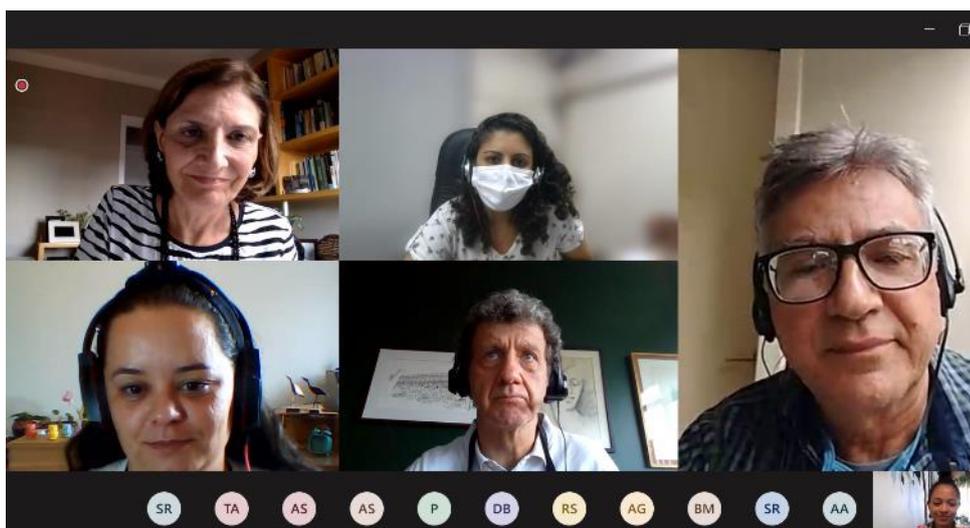


Figura 4.12 – Consulta Pública da Etapa de Diagnóstico - Médio Doce – 18/11/2021

4.3 EVENTOS DA ETAPA DE PROGNÓSTICO

Os eventos de participação pública para discussão do Prognóstico da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga ocorreram no mês de abril de 2022, sendo constituídos por:

- ✓ Uma única Oficina de Aproximação, que reuniu todo o público interessado nos estudos de revisão do PIRH Doce e Enquadramento, ou seja, de toda a bacia do rio Doce;
- ✓ Uma Oficina de Consolidação exclusiva para a DO5; e
- ✓ Uma Consulta Pública, esta, realizada para as bacias do Médio Doce (DO4, DO5 e DO6) em conjunto.

O Quadro 4.4 mostra o cronograma dos eventos da etapa de Prognóstico e o número de participantes.

QUADRO 4.4 - CRONOGRAMA DOS EVENTOS DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA DA ETAPA DE PROGNÓSTICO – MÊS DE ABRIL DE 2022

<i>Data</i>	<i>Dia 7</i>	<i>Dia 25</i>	<i>Dia 28</i>
Evento	Oficina de Aproximação para toda a Bacia do Rio Doce	Oficina de Consolidação da DO5	Consulta Pública para o Médio Doce (DO4, DO5 e DO6)
Horário	14:00 às 17:00 hs	8:30 às 12:30 hs	14:00 às 18:00 hs
Nº Participantes (*)	144	19	33

(*) Exclui-se equipe técnica dos órgãos gestores, AGEDOCE e ENGECORPS.
Elaboração ENGECORPS, 2023

Além desses eventos, também foi realizada, no dia 20 de maio, com duração de 3 hs, uma reunião conjunta GT/CTI, organizada pela AGEDOCE, para apreciação do relatório do Prognóstico antes da elaboração da versão final do produto pela ENGECORPS.

Tal como ocorreu para a etapa de Diagnóstico, todos esses eventos foram realizados na modalidade virtual, com utilização da plataforma *GoogleMeet*, tendo em vista o ainda cenário desfavorável da pandemia da Covid 19, que impediu a realização de eventos presenciais, por uma questão de segurança sanitária das equipes técnicas e público-alvo envolvido.

As reuniões foram gravadas e as contribuições e manifestações dos participantes foram realizadas oralmente ou mediante registros nos chats, utilizados também como listas de presenças.

Após os eventos, os presentes foram convidados a preencher um formulário com link disponibilizado no chat das reuniões, manifestando sua opinião sobre a metodologia participativa adotada e conteúdo técnico discutido.

Além da Consulta Pública virtual, foi disponibilizado um formulário *on line* nos portais da ANA, IGAM e AGEDOCE, para coleta de contribuições sobre os resultados do Prognóstico por parte de um público-alvo mais amplo.

4.3.1 Oficina de Aproximação

A Oficina de Aproximação teve por foco principal um nivelamento geral do público-alvo sobre os estudos, conceitos, etapas e objetivos da revisão do PIRH Doce, PDRHs das bacias afluentes mineiras e Enquadramento dos corpos d'água em classes de usos preponderantes mais restritivos, principais resultados do Prognóstico, bem como a apresentação da metodologia que foi utilizada na Oficina de Consolidação e da ferramenta elaborada com apoio do SIGAWEB Doce para indicação de usos futuros das águas no âmbito do Enquadramento Ampliado².

O evento foi realizado na modalidade de plenária, com realização de uma apresentação em *power-point* pela equipe da ENGECORPS e, após, abertura de um espaço para perguntas dos presentes e esclarecimentos, que foram fornecidos pela ANA e pela ENGECORPS.

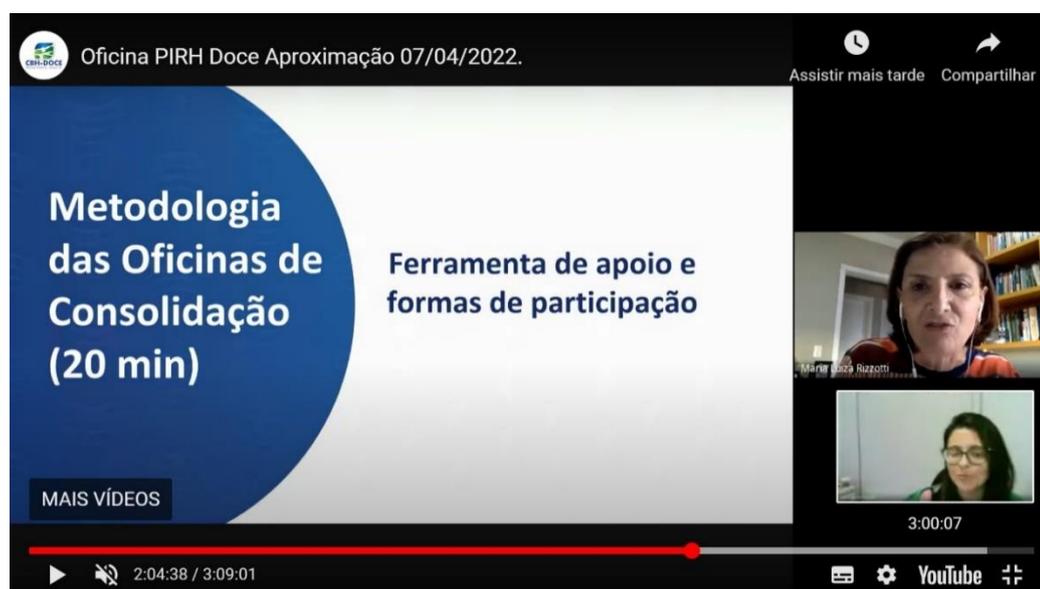


Figura 4.13 – Oficina de Aproximação da Etapa de Prognóstico – 07/04/2022

4.3.2 Oficina de Consolidação

A Oficina de Consolidação contou com a participação ativa dos presentes para uma avaliação geral dos principais resultados do Prognóstico, incluindo os balanços hídricos quantitativos futuros e a qualidade futura das águas e classes de enquadramento atendidas pelos cursos d'água eleitos para o Enquadramento com apoio em modelagem matemática na bacia do rio Caratinga.

Após uma apresentação em *power-point* feita pela ENGECORPS, os presentes foram solicitados a indicar os usos futuros das águas dos cursos d'água mencionados, trecho a trecho. Também foi solicitado aos presentes indicar eventuais usos adicionais atuais das águas, complementando as informações do Diagnóstico.

² O Enquadramento Ampliado inclui os cursos d'água que não possuem dados de monitoramento de qualidade da água, porém, satisfazem alguns critérios para a adoção das metodologias que foram adotadas neste estudo para a proposta de classes de enquadramento, conforme será exposto nos itens 6.5.4 e 6.5.5 do Capítulo 6 do presente relatório.

Tratou-se de registrar “o rio que queremos ter”.

Para indicação desses usos, foi utilizada a mesma ferramenta *Jamboard* adotada nas oficinas do Diagnóstico, disponível na plataforma *GoogleMeet*, que reproduz, na tela, mapas com elementos do território das bacias, cursos d’água e seus trechos, devidamente georreferenciados, possibilitando que os participantes indicassem usos futuros das águas previstos na Resolução CONAMA nº 357/2005 e na DN Conjunta COPAM / CERH nº 06/2017, que foram registrados nos trechos dos cursos d’água em análise pela equipe da ENGECORPS.

Uma vez definidos esses usos, a ENGECORPS identificou os mais exigentes em termos da qualidade da água requerida e foram definidas as classes de enquadramento necessárias para 61 trechos, em uma matriz do Enquadramento do Prognóstico (Quadro 4.5), complementada em relação à matriz preliminar, contendo os usos pretensos e as classes atendidas pelos trechos dos cursos d’água em cada um dos cenários alternativos modelados.

Também foram pactuadas com os presentes as metas a serem alcançadas nos horizontes de curto (ano de 2027), médio (ano de 2032) e longo prazo (ano de 2042), que constituem as metas intermediárias e final do Enquadramento, gerando os subsídios necessários para o Programa de Efetivação.

QUADRO 4.5 – EXEMPLO DA MATRIZ DE ENQUADRAMENTO DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA PREENCHIDA NA OFICINA DE CONSOLIDAÇÃO DO PROGNÓSTICO

Trecho	Nome do rio	UC de Proteção Integral	Terra Indígena	Usos Atuais mais Restritivos	Usos Futuros Desejados (Todos)	Classe Necessária	Classe Atendida Atualmente	Classes Atendidas nos Cenários									Alternativas de Enquadramento/ Metas Progressivas				
								C1-2027	C1-2032	C1-2042	C3-2032	C4-2032	C5-2032	C6-2032	C8-2032	C9-2032	2027	2032	2042		
1	Córrego Boa Esperança	-	-	Irrigação-Hortaliças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer	-	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2
2	Córrego das Pedras	-	-	Abastecimento para consumo humano (Convencional); Irrigação-Hortaliças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer	Irrigação-Hortaliças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2
3	Córrego das Onças	-	-	-	-	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2

Elaboração ENGECORPS, 2023



Figura 4.14 – Oficina de Consolidação da Etapa de Prognóstico – DO5 – 25/04/2022

4.3.3 Consulta Pública

A Consulta Pública também foi realizada na modalidade virtual, sob a forma de plenária, com utilização da plataforma *GoogleMeet*, e teve por objetivo colher novas contribuições aos principais resultados do Prognóstico por parte de um público mais amplo, tendo por base e material de apoio uma apresentação em *power-point* realizada pela ENGEORPS.

Após a apresentação, os presentes se manifestaram sobre o conteúdo apresentado, sendo os questionamentos respondidos pela ENGEORPS e pela ANA e as contribuições devidamente registradas.



Figura 4.15 – Consulta Pública Médio Doce – 28/04/2022

4.4 EVENTOS DA ETAPA DE PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO E PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO

Os eventos dessa etapa ocorreram entre o final do mês de outubro e durante o mês de novembro de 2022, sendo constituídos por:

- ✓ Uma única Oficina de Aproximação, que reuniu todo o público interessado nos estudos de revisão do PIRH Doce e Enquadramento, ou seja, de toda a bacia do rio Doce, realizada na modalidade *on line*;

- ✓ Uma Oficina de Consolidação exclusiva para a DO5, realizada na modalidade híbrida; e
- ✓ Uma Audiência Pública também exclusiva para a DO5, realizada na modalidade *on line*, atendendo às determinações da Deliberação Normativa CERH/MG nº 74, de 18/02/2022.

O Quadro 4.6 mostra o cronograma dos eventos da etapa de Proposta de Enquadramento e Programa de Efetivação.

QUADRO 4.6 - CRONOGRAMA DOS EVENTOS DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA DA ETAPA DE PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO E PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO – OUTUBRO/NOVEMBRO DE 2022

<i>Data</i>	<i>Dia 10/10</i>	<i>Dia 10/11</i>	<i>Dia 25/11</i>
Evento	Oficina de Aproximação para toda a Bacia do Rio Doce	Oficina de Consolidação da DO5	Audiência Pública da DO5
Horário	14:00 às 17:00 hs	9:00 às 12:00 hs	9:00 às 12:00 hs

Elaboração ENGEORPS, 2023

A Oficina de Consolidação foi realizada na modalidade híbrida, ou seja, parte dos interessados participou *on line* e parte de forma presencial.

As oficinas foram gravadas e as contribuições e manifestações dos participantes foram realizadas oralmente ou mediante registros nos chats.

A lista de presenças da reunião presencial foi preenchida no local da Oficina de Consolidação e os chats foram utilizados como lista de presenças do ambiente virtual.

A Audiência Pública foi realizada exclusivamente na modalidade *on line*. O evento foi gravado e transmitido *on line* pelo Youtube, tendo sido organizado pela AGEDOCE, incluindo a geração dos links e a compilação da lista de presenças, que foi encaminhada à ENGEORPS.

Os resultados das discussões foram registrados pela ENGEORPS e estão apresentados no Capítulo 8 deste relatório.

O Quadro 4.7 apresenta o quantitativo de inscritos e participantes efetivos nas oficinas e na Audiência Pública.

QUADRO 4.7 – QUANTITATIVO DE PARTICIPANTES NOS EVENTOS DA 3ª RODADA^(*)

<i>Evento</i>	<i>Inscritos</i>	<i>Participantes</i>		
		<i>Presencial</i>	<i>On line</i>	<i>Total</i>
Oficina de Aproximação	144	-	85	85
Oficina de Consolidação	35	8	2	10
Audiência Pública	28	-	7	7
Totais	207	8	94	102

(*) Exclusivo equipe técnica dos órgãos gestores, AGEDOCE e ENGEORPS.

Elaboração ENGEORPS, 2023

O Quadro 4.8 apresenta o percentual de participação dos membros do CBH Caratinga na Oficina de Consolidação e na Audiência Pública.

QUADRO 4.8 – PERCENTUAL DE PARTICIPAÇÃO DOS MEMBROS DO CBH CARATINGA NA OFICINA DE CONSOLIDAÇÃO E NA AUDIÊNCIA PÚBLICA

<i>Evento</i>	<i>Total Participantes</i>	<i>Quantidade de Membros do CBH</i>	<i>Percentual de Membros do CBH</i>
Oficina de Consolidação	10	4	40%
Audiência Pública	7	4	57%

Elaboração ENGECORPS, 2023

Na Oficina de Aproximação, de um total de 85 participantes, 36 eram membros dos CBHs, correspondendo a um percentual de 42% do total.

Todas as listas de presenças estão apresentadas no Apêndice I deste relatório.

Além das oficinas e da Audiência Pública, foi disponibilizado um formulário *on line* nos portais da ANA, IGAM e AGEDOCE, para coleta de contribuições sobre o Produto PP06 (Revisão1) por parte de um público-alvo mais amplo.

No dia 20 de dezembro de 2022, foi realizada uma reunião conjunta GT/CTI, com duração de 3 hs, organizada pela AGEDOCE, para apreciação da Revisão 2 do PP06 e dos resultados da 3ª Rodada de Participação Pública, antes da elaboração da presente Revisão 3 do produto pela ENGECORPS.

4.4.1 Oficina de Aproximação

A Oficina de Aproximação teve por foco principal um nivelamento geral do público-alvo sobre os estudos, conceitos, etapas e objetivos da revisão do PIRH Doce, PDRHs das bacias afluentes mineiras e PARHs das bacias capixabas, e Enquadramento dos corpos d'água em classes de usos preponderantes mais restritivos.

Foi enfatizado que a 3ª etapa de discussão pública dos estudos passou a tratar de forma individualizada os dois instrumentos de gestão de recursos hídricos que foram desenvolvidos em paralelo – o Plano de Ações e o Enquadramento – e que o Diagnóstico e o Prognóstico constituíram etapas comuns a ambos.

Foram recapitulados os conceitos que dão embasamento ao Plano de Ações e ao Enquadramento, apresentados os principais resultados das etapas de Plano de Ações e Proposta de Enquadramento e Programa de Efetivação, bem como a metodologia que foi utilizada na Oficina de Consolidação para indicação de propostas de enquadramento a serem posteriormente avaliadas pelo CBH.³

O evento foi realizado na modalidade *on line*, em formato de plenária, com a utilização de uma apresentação em *power-point* feita pelas equipes da ANA e da ENGECORPS e, após, abertura de um espaço para perguntas dos presentes e esclarecimentos que foram fornecidos pelos órgãos gestores e pela ENGECORPS.

³ Na Oficina de Aproximação, também foi apresentada a metodologia participativa utilizada na Oficina de Consolidação do Plano de Ações, para priorização dos problemas da bacia.

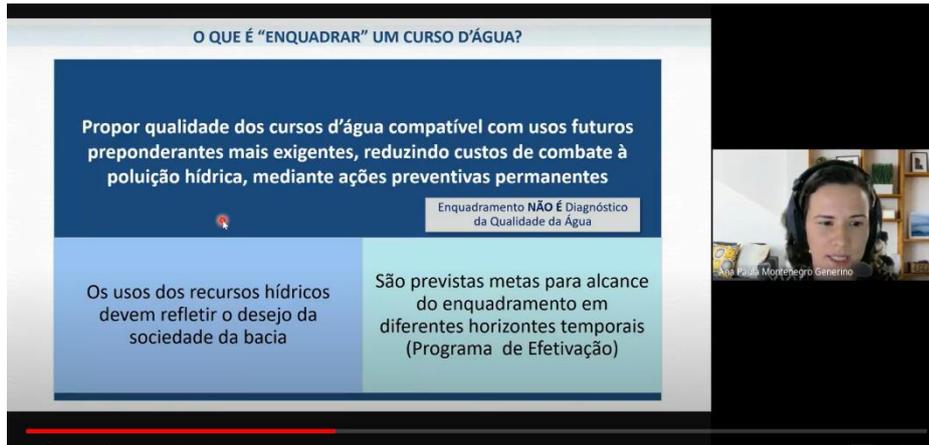


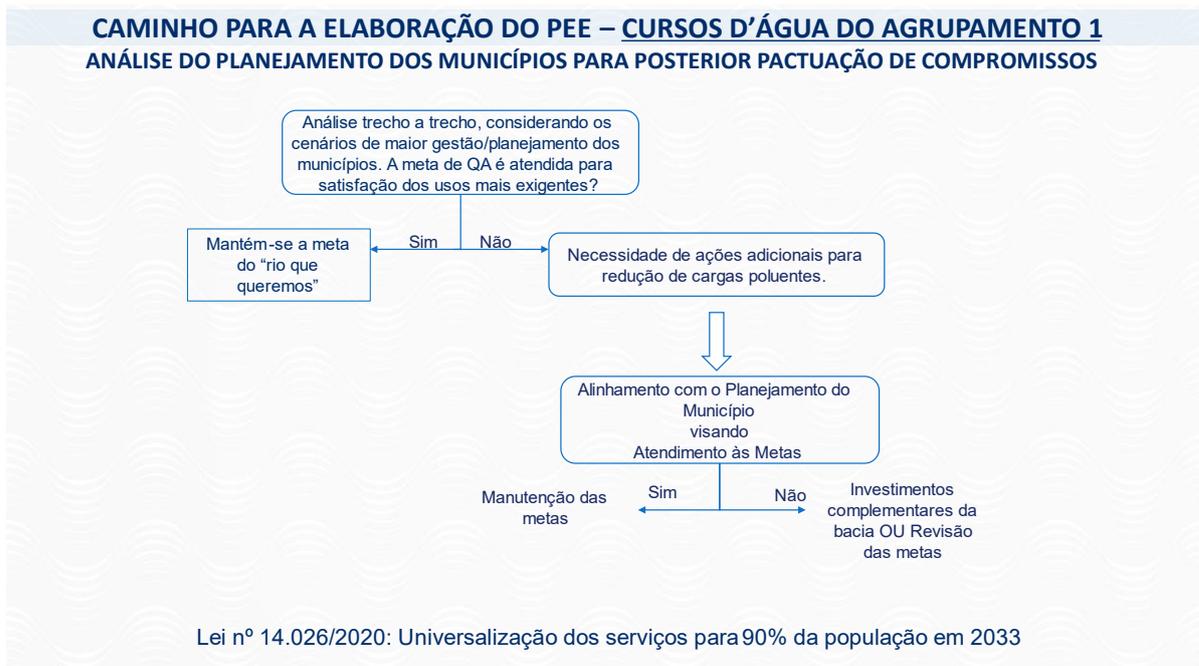
Figura 4.16 – Oficina de Aproximação da 3ª Rodada de Eventos de Participação Pública

4.4.2 Oficina de Consolidação

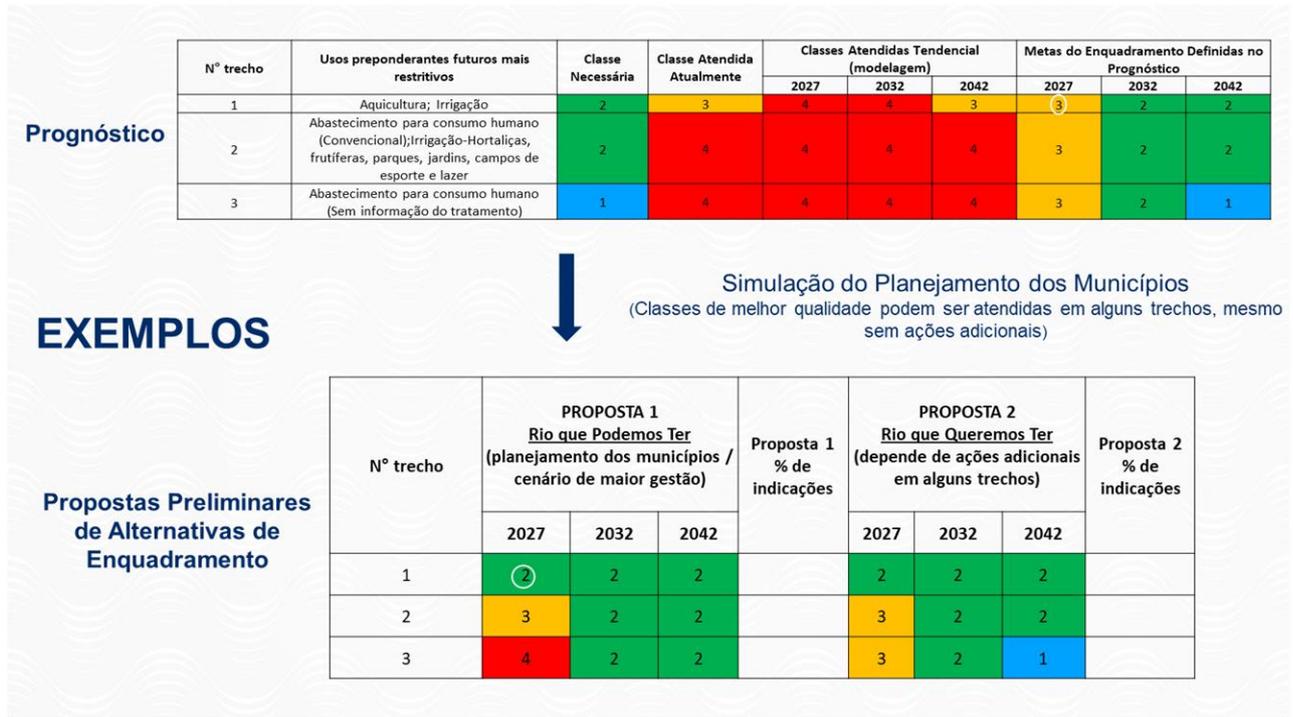
A Oficina de Consolidação foi realizada no dia 10/11/2022, no formato híbrido, com espaço para o evento presencial disponibilizado na cidade de Caratinga, e teve por objetivos:

- ✓ Iniciar o processo de discussão sobre o “rio que podemos ter”, com base no conhecimento das ações e investimentos necessários para alcançar o “rio que queremos ter”;
- ✓ Indicar preferências por propostas de Metas Intermediárias e Final para deliberação posterior pelo CBH;
- ✓ Fornecer subsídios para deliberação pelo CBH sobre a Proposta de Enquadramento e seu respectivo Programa de Efetivação do Enquadramento (PEE).

Para possibilitar essas discussões, a apresentação utilizada incluiu os seguintes slides, que serviram como guia principal para as explicações efetuadas com vistas à atividade participativa:



a) Análise do Planejamento dos Municípios



b) Propostas de Enquadramento

Figura 4.17 – Slides Utilizados na Apresentação da Oficina de Consolidação

Com base no planejamento dos municípios, a ENGEORPS propôs as ações necessárias e seus respectivos investimentos, para cada trecho de curso d’água a ser enquadrado com apoio em modelagem matemática, segundo exposto no Capítulo 7 deste relatório.

A partir do conteúdo de ambos os slides da Figura 4.17, foi esclarecido aos participantes que para a grande maioria dos trechos, o “rio que podemos ter”, ou seja, o rio que pode ser obtido mediante a implantação das ações já previstas pelos municípios para melhoria dos seus sistemas de esgotamento sanitário nas áreas urbanas e rurais é o mesmo “rio que queremos ter”, ou seja, o rio com metas de qualidade intermediárias e final pactuadas na etapa de Prognóstico.

Nesses casos, a Proposta 1 é igual à Proposta 2.

Para alguns trechos, porém, são necessárias ações adicionais em relação àquelas já previstas pelos municípios.

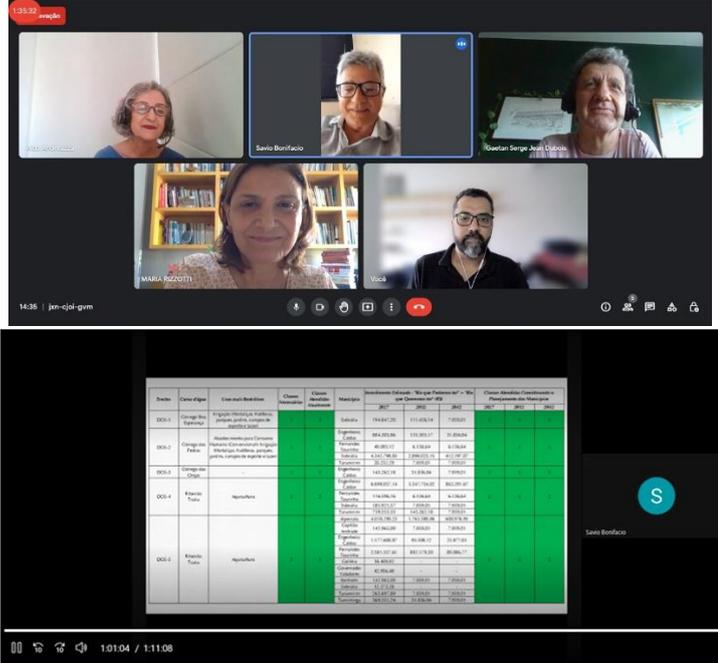
Nesses casos, a Proposta 1 é diferente da Proposta 2, e esta última implica maiores investimentos.

Com apoio na ferramenta da Microsoft Power BI, a metodologia participativa adotada consistiu em solicitar aos participantes que manifestassem sua preferência pela Proposta 1 ou pela Proposta 2 para esses trechos que demandam ações adicionais. A ENGEORPS registrou as manifestações e foram calculados os percentuais de preferência por ambas as propostas.

Para os demais trechos, foram apresentados os investimentos estimados e solicitado aos participantes que se manifestassem caso não concordassem com o que foi exposto.

Os resultados das discussões empreendidas na Oficina de Consolidação estão descritos no Capítulo 8 deste relatório.

A Figura 4.18 apresenta o registro fotográfico da Oficina de Consolidação da DO5 – ambiente virtual e ambiente presencial.



a) Ambiente Virtual



b) Ambiente Presencial

Figura 4.18 – Registro Fotográfico da Oficina de Consolidação da DO5 – 10/11/2022, Caratinga, MG

4.4.3 Audiência Pública

A Audiência Pública foi realizada no dia 25 de novembro de 2022, atendendo a rito próprio definido pela DN CERH nº 74/2022.

O evento foi realizado na modalidade *on line*, com disponibilização de espaço físico adequado aos interessados que não possuem acesso à internet na cidade de Inhapim.

Segundo já mencionado, a Audiência Pública foi gravada e transmitida *on line* via Youtube, de acordo com a organização do evento feita pela AGEDOCE.

O Quadro 4.9 apresenta informações sobre a Audiência Pública realizada para discussão das propostas de enquadramento para a DO5, atendendo ao protocolo definido pela DN CERH nº 74/2022.

**QUADRO 4.9 – AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA DISCUSSÃO DO ENQUADRAMENTO DA DO5–
PRINCIPAIS INFORMAÇÕES**

<i>Publicação da Convocação no Diário Oficial do Estado de MG</i>	<i>Disponibilização do Produto (PP06 Revisão 1)</i>	<i>Realização do Evento</i>	<i>Espaço Disponibilizado com Acesso à Internet</i>	<i>Nº de Participantes</i>
22/10/2022	27/10/2022	25/11/2022	Secretaria Municipal de Agricultura de Inhapim, MG	7

Elaboração ENGECORPS, 2023

Objetivos da Audiência Pública:

- ✓ Expor aos interessados informações acerca do processo de Enquadramento dos Corpos de Água da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga – DO5;
- ✓ Oferecer subsídios ao CBH para a deliberação futura da Proposta de Enquadramento;
- ✓ Esclarecer dúvidas, registrar críticas e sugestões dos presentes com relação às propostas apresentadas.

Foi esclarecido aos presentes que a Audiência Pública não teve como objetivo a seleção das propostas de enquadramento, o que caberá ao CBH, após avaliação dos resultados da presente etapa dos estudos.

Resultados Esperados:

- ✓ Maior entendimento da sociedade sobre o processo de Enquadramento dos Corpos de Água em Classes de Usos Preponderantes Mais Restritivos;
- ✓ Contribuições à continuidade do processo de Enquadramento da DO5.

Obedecendo ao que preconiza a DN antes referida, o evento teve duração de 3 horas, com a seguinte agenda:

- ✓ Abertura, realizada pelo Presidente da Mesa Diretora, que expôs as regras segundo as quais se realizou a Audiência Pública, seguida dos membros da Mesa Diretora para falas de abertura, não ultrapassando o total de quinze minutos;
- ✓ Exposição de até 45 minutos da ENGEORPS, com apoio em apresentação em PowerPoint, contendo:
 - ✦ progresso e situação atual do processo de Enquadramento dos Corpos de Água;
 - ✦ apresentação das Alternativas de Enquadramento – Proposta 1 e Proposta 2;
 - ✦ resumo das etapas posteriores à Audiência Pública para o estabelecimento do Enquadramento dos Corpos de Água;
- ✓ Manifestação dos inscritos com perguntas ou falas de até três minutos cada, seguidas de respostas específicas de até dois minutos da equipe técnica ou a quem a Mesa Diretora indicou, totalizando o máximo de 115 minutos;
- ✓ Considerações finais de até cinco minutos feita pela ENGEORPS;
- ✓ Encerramento, realizado pelo Presidente da Mesa Diretora.

A moderação do evento foi delegada à ENGEORPS pela Mesa Diretora, que teve a seguinte Composição (Quadro 4.10):

QUADRO 4.10 – COMPOSIÇÃO DA MESA DIRETORA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DA DO5

<i>Nome</i>	<i>Representação</i>
Nádia de Oliveira Rocha, substituída por Thalles Castilho	Diretoria do CBH Caratinga
Welinton Dutra	CTIL
Allan de Oliveira Mota	IGAM
Ana Paula Montenegro Generino	ANA
Adriano Ferreira Batista	AGEDOCE
Aída Andreazza	Coordenação dos estudos pela ENGEORPS

Elaboração ENGEORPS, 2023

Os resultados das discussões ocorridas na Audiência Pública estão descritos no Capítulo 8 deste relatório.

A Figura 4.19 apresenta um registro fotográfico da Audiência Pública.



Figura 4.19 – Registro Fotográfico da Audiência Pública da DO5 – 25/11/2022

Atendendo ao que determina a DN CERH nº 74/2022, foi indicado aos presentes o e-mail do PIRH Doce para encaminhamento de contribuições adicionais até o dia 30/11/2022.

5. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA

Neste capítulo, apresenta-se uma síntese do Diagnóstico da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga (DO5), com foco nos estudos que dão embasamento às propostas para o Enquadramento dos cursos d'água em classes de usos preponderantes mais restritivos e de acordo com o que solicitam as normas mencionadas no Capítulo 2 para a etapa de Diagnóstico - Resolução CNRH n° 91/2008 e DN Conjunta COPAM / CERH-MG n° 06/2017.

5.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA

5.1.1 Área de Abrangência

A Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga é parte integrante da bacia do rio Doce, e constitui a sua porção média, onde localizam-se os rios Caratinga, Preto e o ribeirão Traíra. O rio Caratinga é um dos tributários do rio Doce, conforme a classificação de Otto Pfafstetter⁴, e apresenta confluência entre os municípios de Tumiritinga e Conselheiro Pena, desaguando num trecho cuja abrangência é dada pela circunscrição hidrográfica do rio Caratinga.

Conforme a DN CERH n° 66/2020, os limites da bacia do rio Caratinga respeitam o território das Circunscrições Hidrográfica (CH) mineiras, codificadas como "DOs", por serem bacias afluentes da bacia do rio Doce:

- ✓ DO1 – Rio Piranga;
- ✓ DO2 – Rio Piracicaba;
- ✓ DO3 – Rio Santo Antônio;
- ✓ DO4 – Rio Suaçuí;
- ✓ DO5 – Rio Caratinga; e
- ✓ DO6 – Rio Manhuaçu.

Na porção capixaba da bacia do rio Doce, há ainda três Unidades de Análise (UA7, UA8 e UA9), uma delas, a UA7 Margem Direita Capixaba, subdividida em três bacias afluentes: bacia do rio Guandu, bacia do rio Santa Joana, e bacia do rio Santa Maria do Doce.

A DO5 envolve total ou parcialmente 26 municípios mineiros, sendo que 20 deles têm seus territórios totalmente inseridos nessa bacia afluyente, que corresponde a área de 6.334 km². Com relação à localização das sedes municipais, 23 municípios possuem suas sedes na DO5, com destaque para Caratinga, Inhapim, Conselheiro Pena e Ipaba, sedes em que residem mais de 18 mil habitantes.

⁴ ANA. Base Hidrográfica Ottocodificada, 2015. O Engenheiro Otto Pfafstetter desenvolveu uma codificação para as bacias hidrográficas, em que o curso principal é determinado pelos trechos de drenagem que possuem, de jusante para montante, a partir da foz, a maior área de contribuição hidrográfica a montante, independentemente do nome que o curso d'água receba na cartografia.

A Figura 5.1 apresenta a área de abrangência espacial da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, dando ênfase na sua posição dentro da bacia do rio Doce, indicando os limites territoriais da bacia hidrográfica do rio Doce, das seis Circunscrições Hidrográficas da porção mineira, e das três Unidades de Análise da porção capixaba.

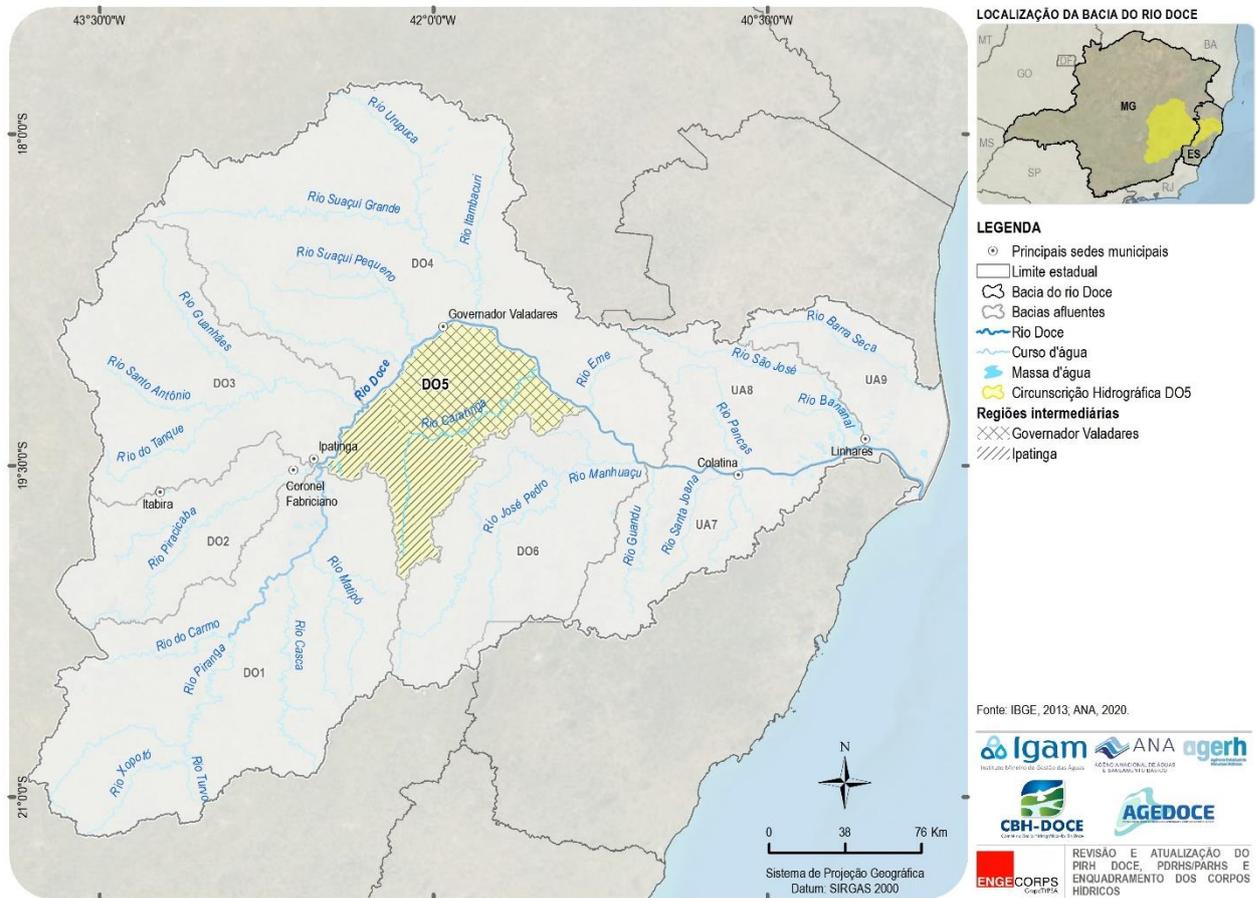


Figura 5.1 – Área de Abrangência da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

A DO5 encontra-se inserida nas atuais Regiões Geográficas Intermediárias de Governador Valadares e Ipatinga, em Minas Gerais (IBGE, 2017)⁵, conforme mostra a Figura 5.1.

Do ponto de vista dos acessos à bacia (Figura 5.2), observa-se que a região apresenta malha rodoviária que interliga as principais municipalidades, com destaque para a BR-458, cruzando a bacia no sentido sudoeste/nordeste e a BR-120, que cruz a bacia no eixo norte-sul.

Ressalta-se que os núcleos urbanos adjacentes ao rio Doce, como Tumiritinga e Conselheiro Pena estão também conectados pela Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM), transportando produtos, com principal destino ao Porto de Tubarão, e passageiros, entre as cidades de Belo Horizonte (MG) e Cariacica (ES).

⁵ IBGE. Divisão regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/regioes_geograficas/. Acesso em: maio de 2021.

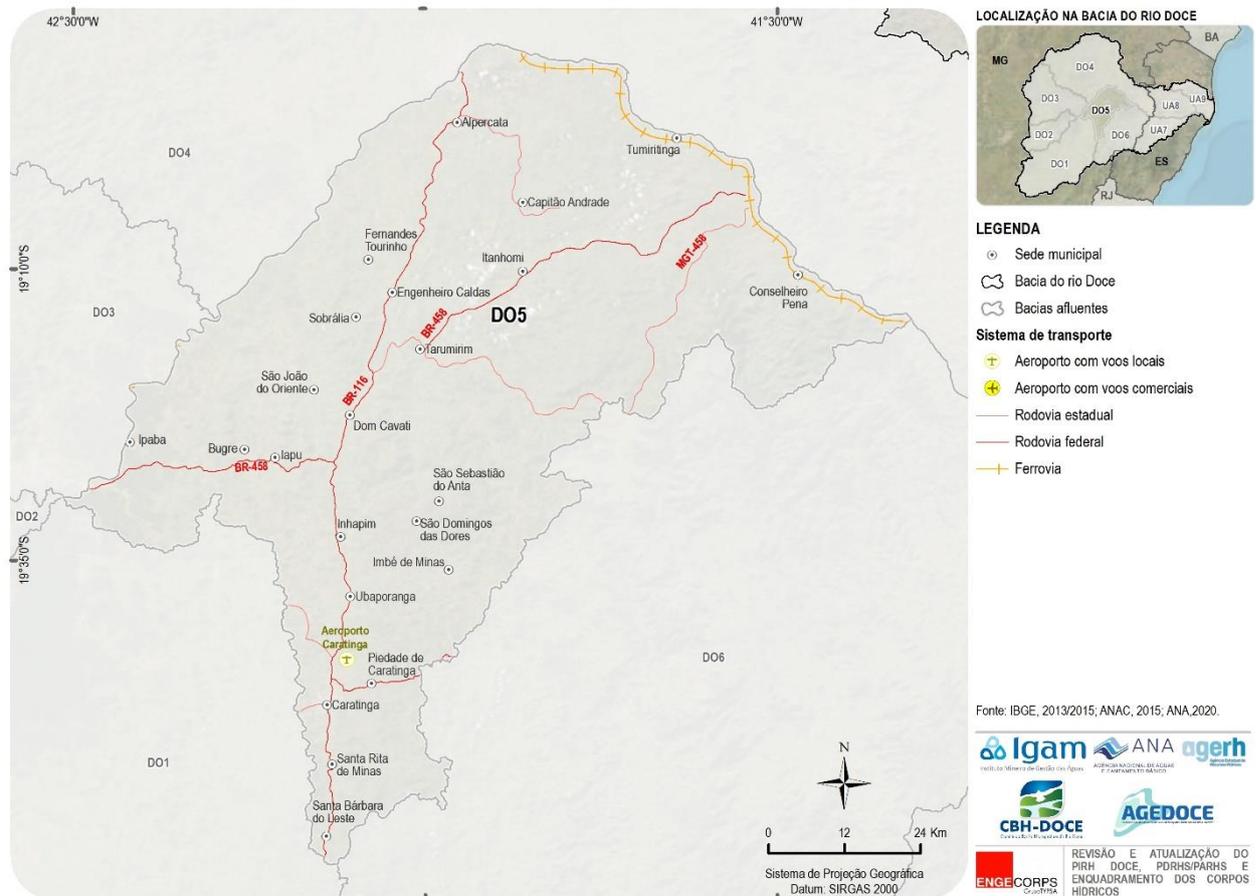


Figura 5.2 – Principais Acessos à Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

5.1.2 Aspectos Físicos

5.1.2.1 Geologia e Geomorfologia

Do ponto de vista regional, a área ocupada pela bacia afluyente DO5 está assentada sobre o Orógeno Araçuaí, subunidade do Sistema Orogênico Mantiqueira que foi erigido durante o Evento Brasileiro, ciclo de formação de montanhas que se associa a intenso tectonismo e metamorfismo e cujo climax de soergimento ocorre entre 580 e 570 milhões de anos. Posteriormente, por ocasião da abertura do oceano Atlântico, evento que teve início por volta de 135 milhões de anos atrás, ocorre uma reativação dos sistemas de falhas e fraturas e que resulta em soergimento e subsidências regionais (ALKMIN, 2018)⁶.

Este orógeno compreende toda região entre o Cráton do São Francisco a oeste e a margem continental leste do Brasil, compreendendo além da totalidade da bacia do rio Doce, a Serra do Espinhaço Meridional e os vales dos rios Mucuri e Jequitinhonha (ALKMIN, 2018, *op. cit.*).

⁶ ALKMIN, F.F. História Geológica de Minas Gerais. 2018. Departamento de Geologia da Universidade Geral de Ouro Preto: Ouro Preto. Disponível em <http://recursomineralmg.codemge.com.br/wp-content/uploads/2018/10/HistoriaGeologicadeMG.pdf>

Com isso, a DO5 é quase integralmente composta por rochas cristalinas, posicionando no Núcleo Cristalino, descrito por Alkmim *et. al.* (2007)⁷ e que abrange todo o centro-leste da bacia do rio Doce, caracterizado por rochas metamórficas de alto grau com disposição espacial complexa, como pode ser observado na Figura 5.3.

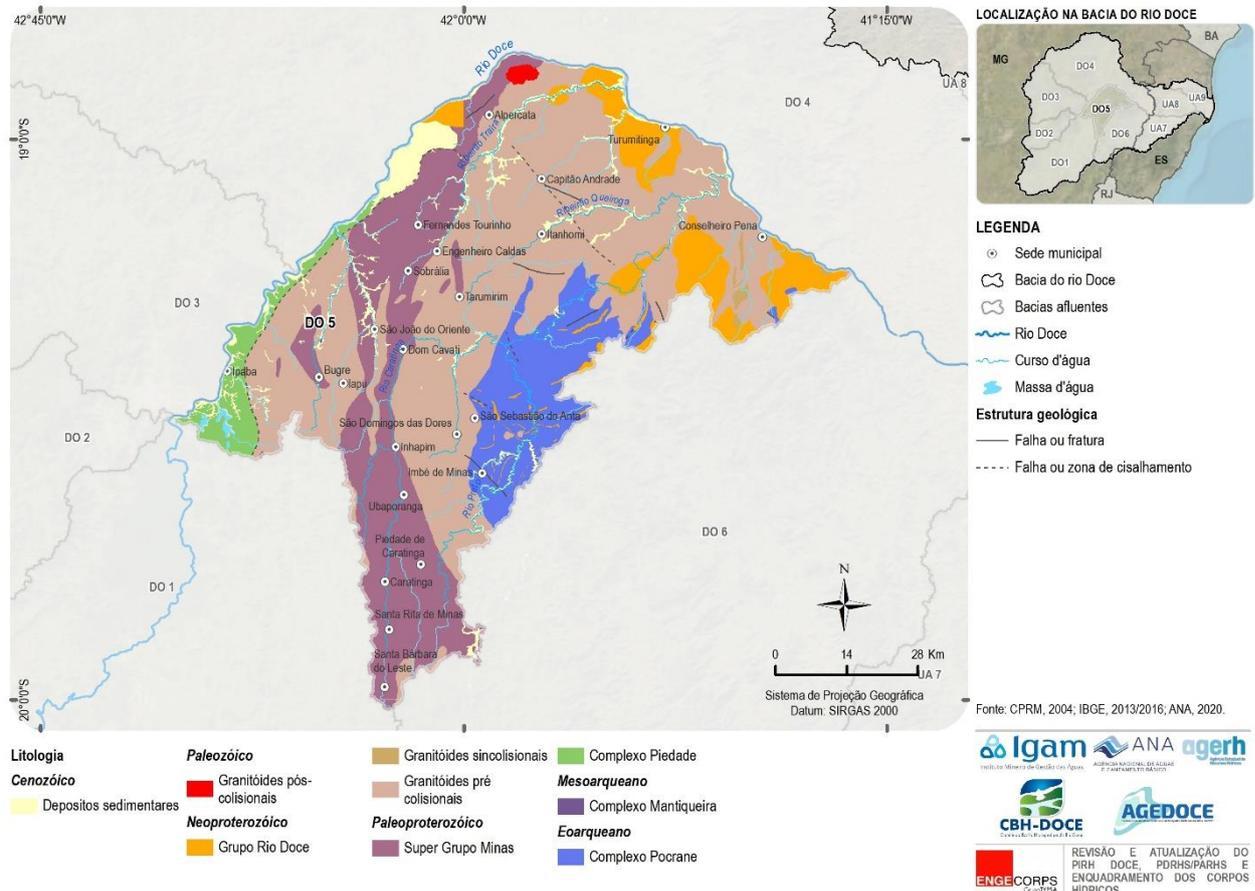


Figura 5.3 – Geologia da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

As rochas encontradas nesta área são antigas, no éon Arqueano (11%) e Proterozóico (83%), sendo o Grupos Minas a unidade que mais se destaca, possuindo uma extensa faixa de orientação N-S no centro da bacia do rio Caratinga, desde a região de Alpercata até Santa Bárbara do Leste.

Este é o local de algumas das mais extensas reservas de minérios de ferro e ouro do mundo, tendo sido o palco central para a exploração mineral moderna de Minas Gerais. Localizam-se aí as maiores áreas de mineração identificadas na bacia.

Cerca de 6% da área da bacia é formada por Depósitos Sedimentares de idade quaternária e estão localizadas nas planícies aluviais dos setores menos elevados da bacia, já na proximidade com o rio Doce e são formadas principalmente sedimentos aluvionares e colúvio-aluvionares.

⁷ ALKMIN, F.F.; PEDROSA-SOARES, A.C.; NOCE, C.M.; CRUZ, S.C.P.; Sobre a Evolução Tectônica do Orogênio Araçuai-Congo Ocidental. 2007. Geonomos: Belo Horizonte, Volume 15, nº 1, páginas 25-43.

A bacia do rio Caratinga tem amplitude geométrica de 1.466 metros, entre os 95 metros medidos no exutório do rio Caratinga e seu ponto mais elevado, localizada na Serra do Pinhão, com 1.560 metros de altitude, sendo a altitude média de 432 metros.

Com isso, as declividades e os patamares são bastante variados, apresentando desde áreas planas, como nos topos de chapadas, pedimentos, planícies e terraços fluviais, até setores mais íngremes nas vertentes dos planaltos, serras e tabuleiros.

De acordo com IBGE (2019)⁸, nos limites da bacia, existem cinco compartimentos de relevo distintos, a saber: Depressões, Planícies e Serras, cuja distribuição espacial na bacia é apresentada a seguir, na Figura 5.4.

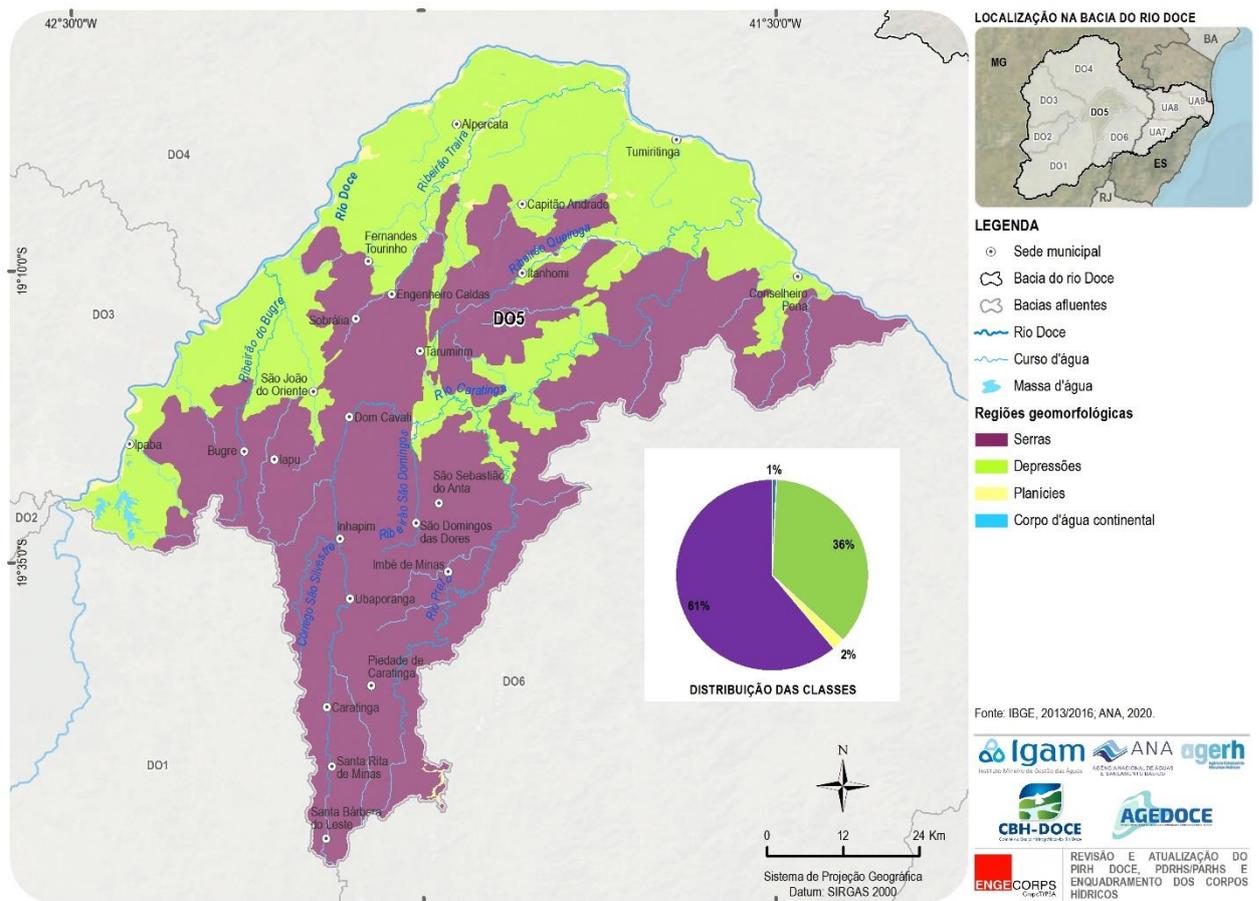


Figura 5.4 – Províncias Geomorfológicas da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

As áreas mais elevadas da bacia estão localizadas no compartimento das Serras, que ocupa cerca de 61% da área, subdivididas entre as Serranias da Zona da Mara Mineira e os Pontões das Bacias dos Rios Doce e Itapemirim, localizadas no setor sul da bacia do rio Caratinga.

⁸ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Mapeamento de Recursos Naturais do Brasil, escala 1:250.000, Geomorfolgia. Rio de Janeiro, 2019

Essas serras são caracterizadas por uma paisagem muito movimentada, elaborada sobre rochas diversas e cujas linhas gerais do relevo estão, muito frequentemente, ligadas aos aspectos estruturais das rochas, tais como diaclases, por exemplo. Também possuem predominantemente os fenômenos de dissecação estrutural sendo, portanto, ambientes de degradação erosiva. Com relação à morfometria, apresentam topos aguçados, densidade de drenagem muito alta e vales em “V” pronunciados.

A seguir, está a Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce que ocupa 37% da bacia, localizada próxima à planície fluvial do rio Doce, caracterizando-se por áreas com relevos planos ou ondulados situados abaixo do nível das regiões vizinhas e que, portanto, constituem locais onde as deposições sedimentares superam os processos erosivos.

Por fim, as Planícies estão localizadas nos trechos mais baixos da bacia em estudo, constituindo as planícies e terraços fluviais do rio Piracicaba, onde é possível encontrar formas de relevo planos ou suavemente ondulados, posicionadas a baixa altitude, onde os processos de sedimentação superam os de erosão sendo, portanto, áreas de acumulação de material.

5.1.2.2 Solos

De acordo com o mapa de Pedologia do Brasil (IBGE, 2021)⁹, é possível encontrar quatro classes de solo na bacia afluenta DO5, a saber Argissolo (66,2%), Cambissolo (0,9%), Latossolo (28%) e Neossolo (4%), além de Corpos d'Água (0,5%) e outros solos com área menos expressiva (0,4%), conforme Figura 5.5.

O predomínio dos Latossolos Amarelo e Vermelho-amarelo se dá nos terrenos mais elevados da bacia, configurando-se por solos profundos, acentuadamente drenados, com horizonte B latossólico de coloração vermelho amarela, ocorrendo principalmente nos planaltos dissecados. Este agrupamento apresenta, na região, solos com baixa saturação de bases (distróficos) e alta saturação com alumínio (álidos), sendo formados de rochas predominantemente gnáissicas (IBGE, 2007)¹⁰.

O Argissolo Vermelho, mais presente nesta bacia, é caracterizado por material mineral, que tem como características diferenciais a argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt), imediatamente abaixo de qualquer horizonte superficial. Esse solo é formado a partir de gnaisses diversos, além de xistos e magmáticos.

Por sua vez, os Cambissolos Háplicos são solos que não apresentam horizonte superficial A húmico. As principais limitações para uso desse solo são a presença em relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a presença significativa de fragmentos de rocha na massa do solo.

⁹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Mapeamento de Recursos Naturais do Brasil, escala 1:250.000, Pedologia. Rio de Janeiro, 2019

¹⁰ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Manual de Pedologia. Rio de Janeiro, 2007, disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv37318.pdf>

Os Neossolos são mais restritos e ocorrem na paisagem apenas quando certas condições específicas são atendidas, reunindo normalmente os solos pouco desenvolvidos, com horizonte A assentado diretamente sobre a rocha, e com profundidades inferiores a 50 cm na maioria dos casos. Estes solos rasos normalmente estão situados em áreas de relevo forte, ondulado a montanhoso.

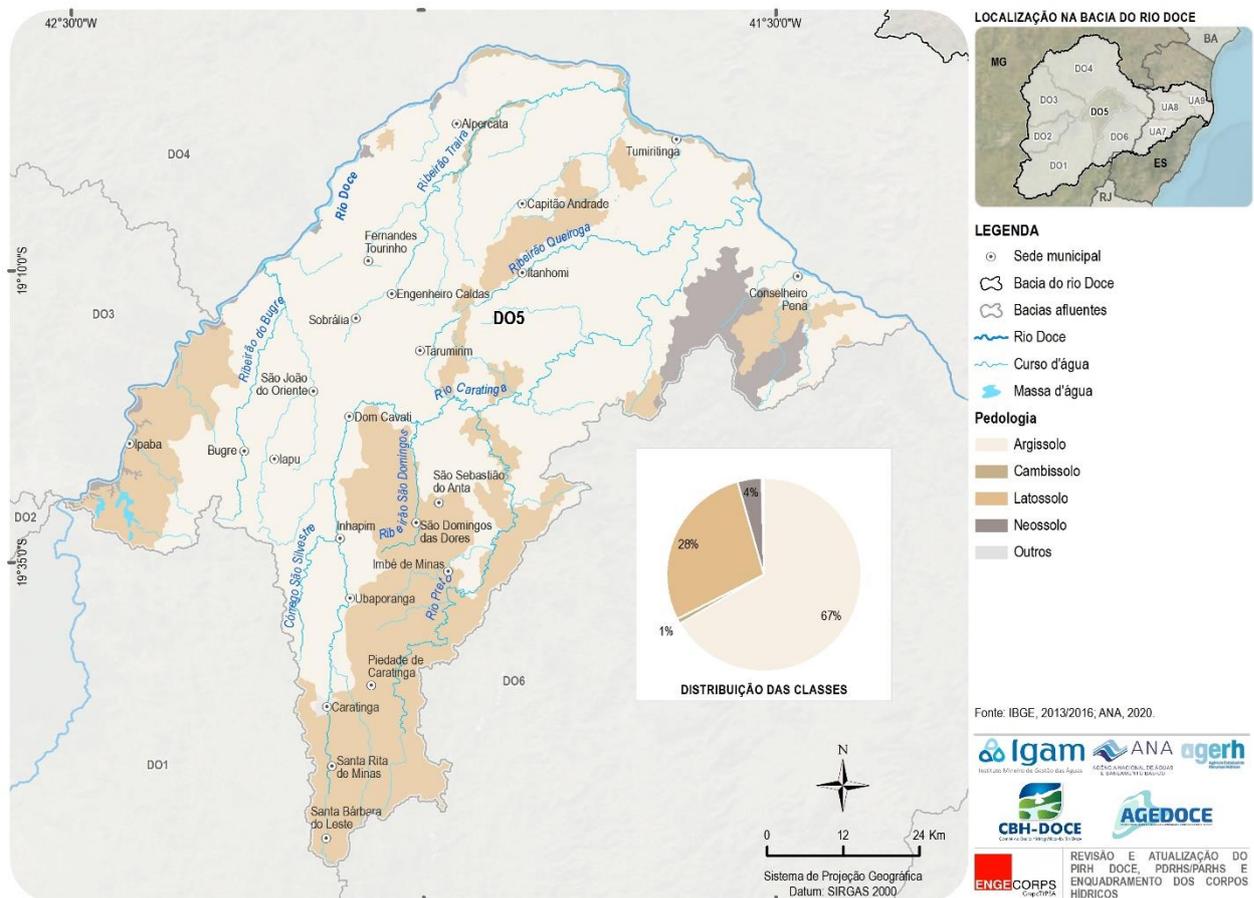


Figura 5.5 – Solos da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

5.1.3 Aspectos Bióticos

5.1.3.1 Cobertura Vegetal

A Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga encontra-se totalmente inserida no bioma Mata Atlântica com algumas interpenetrações do Cerrado. Segundo o levantamento do Projeto MapBiomas¹¹, a bacia afluente apresenta 24% de seu território recoberto por vegetação, compostos predominantemente por formações Florestais de Mata Atlântica (12%), Formações Savânicas (10,2%) e Florestas Plantadas (1,8%). Ao todo, a bacia apresenta 762 km² de Formações Florestais e 647 km² de Formações Savânicas, distribuídas espacialmente conforme exposto na Figura 5.6.

¹¹ MAPBIOMAS. Projeto MapBiomas – Coleção 5 da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil, cobrindo o período de 1985 – 2019. Agosto, 2020.

Na bacia, a cobertura vegetal é composta por pequenos fragmentos dispersos de Floresta Estacional Semidecidual em toda a sua extensão, cabendo destacar a concentração de áreas mais preservadas junto às margens do rio Doce, nas imediações do município de Ipaba e junto às áreas protegidas.

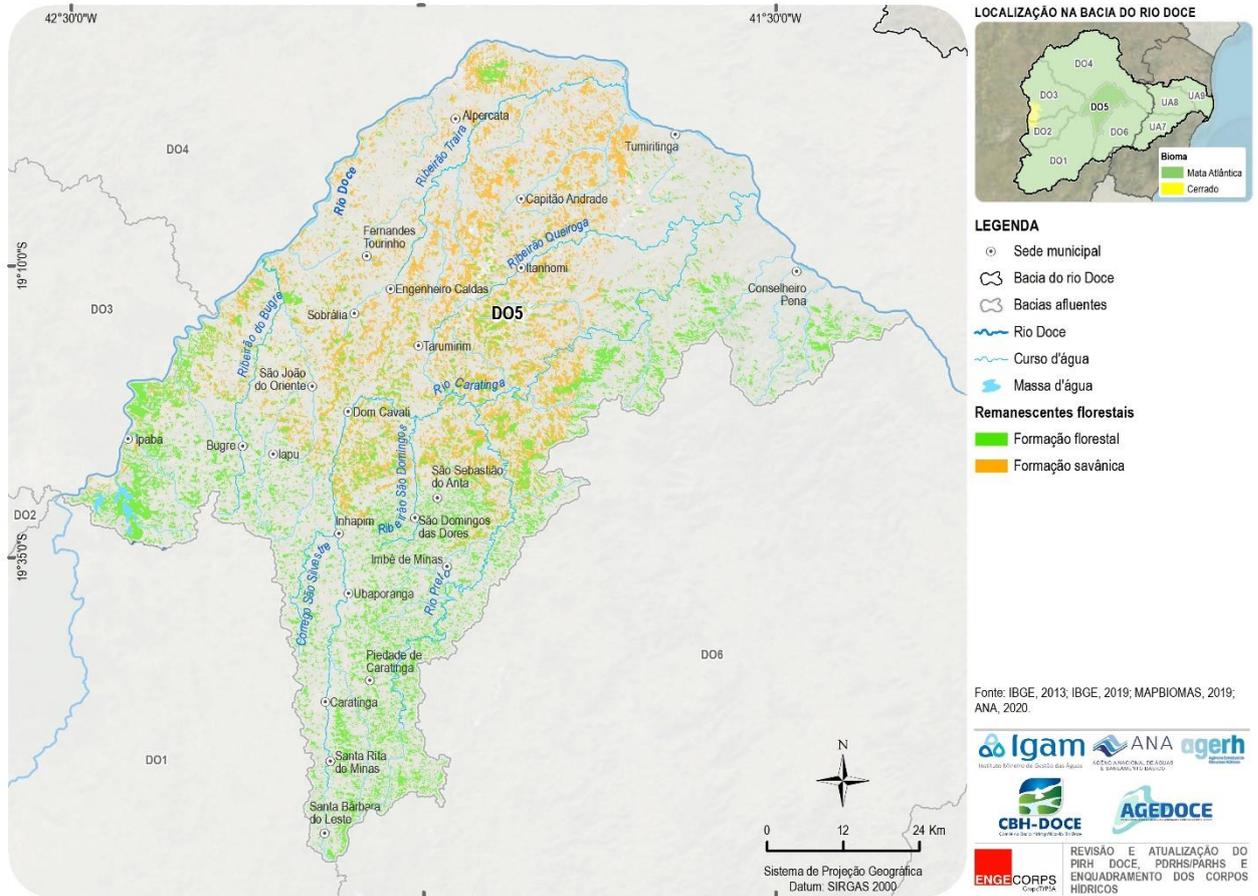


Figura 5.6 - Remanescentes Vegetais na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

A bacia apresenta um quadro de grande supressão da cobertura vegetal. A vegetação original hoje está restrita a diversos pequenos e isolados fragmentos de vegetação secundária, em diferentes estágios de sucessão ecológica, a áreas mais declivosas do terreno, bem como associados a áreas legalmente protegidas, constituídas por Unidades de Conservação (UCs). A degradação da cobertura vegetal teve início a partir da década de 1940, em decorrência das atividades de indústrias de madeira e celulose, siderúrgicas e suas práticas de reflorestamento de *Eucalyptus*, assim como a agropecuária.

A grande fragmentação da cobertura vegetal remanescente encontrada na bacia gera uma série de impactos socioambientais. Ressalta-se a importância da presença de vegetação nativa, sobretudo no entorno das nascentes e dos cursos d'água, que proporciona maior proteção aos recursos hídricos e maior integridade ecológica nas áreas de várzeas, atuando como corredor ecológico e fornecendo alimentação e abrigo para a fauna.

As modificações ambientais significativas e profundas nas últimas décadas, como resultado do desmatamento e da rápida ocupação humana influenciam diretamente no escoamento hídrico superficial e aporte de sedimentos ao leito dos mananciais, podendo alterar a qualidade e a disponibilidade da água. Os cursos d'água funcionam como canais receptores, transportadores e autodepuradores dos rejeitos e efluentes produzidos pelas atividades econômicas e dos esgotos domésticos da grande maioria dos municípios, o que compromete a qualidade da água.

5.1.3.2 Áreas Legalmente Protegidas

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) divide as Unidades de Conservação em Unidades de Proteção Integral, cujo objetivo é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na lei; ou de Uso Sustentável, cujo objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Nos domínios da DO5 existem quatro Unidades de Conservação, das quais três pertencem à categoria de Proteção Integral e uma à de Uso Sustentável, e totalizam em termos de área, 1,2% de seu território protegido, sendo a maioria pertencente à categoria de Unidades de Proteção Integral (1,1%), conforme ilustrado na Figura 5.7.

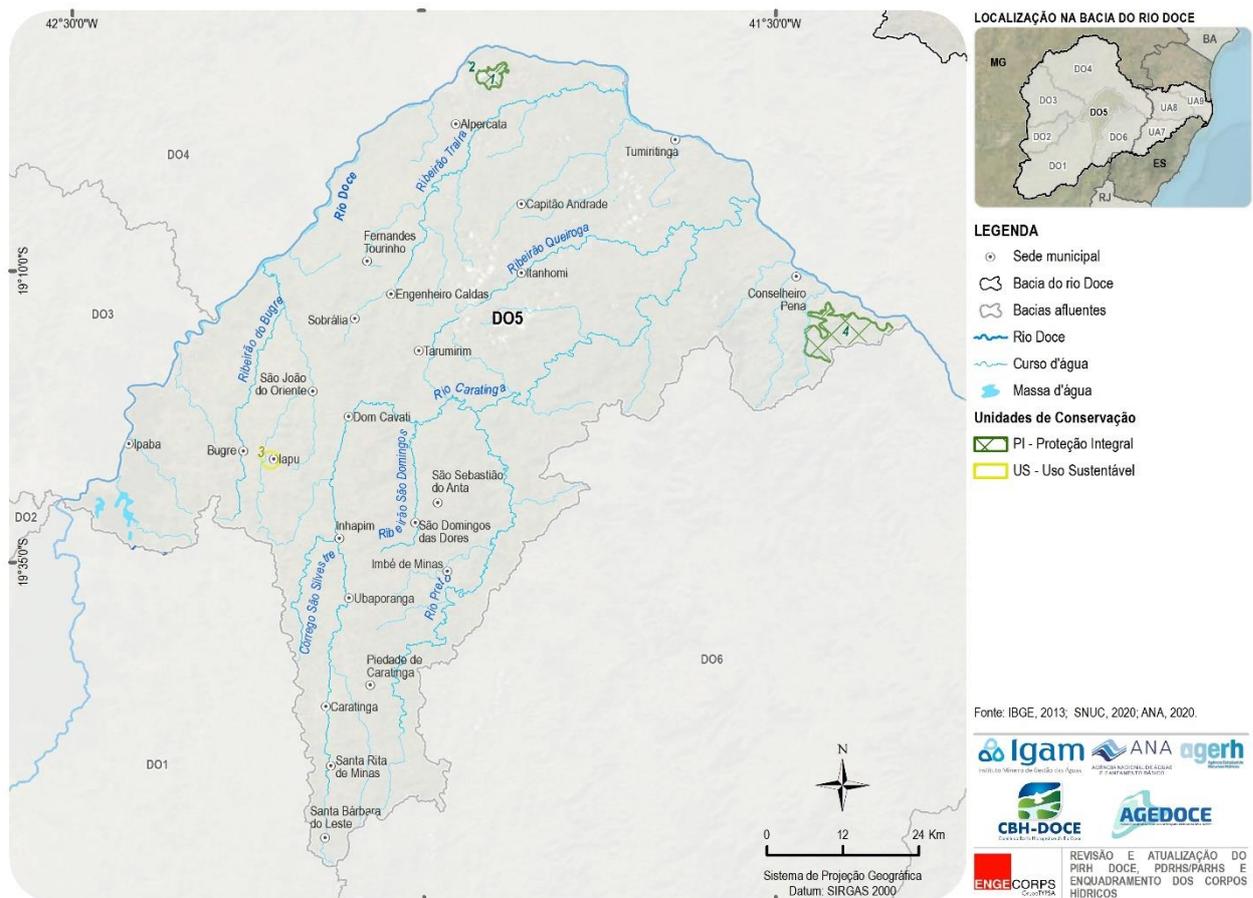


Figura 5.7 – Áreas Protegidas na Bacia do Rio Caratinga

Dessas Unidades, cabe destacar a parcela do Parque Estadual dos Sete Salões e o Monumento Natural Estadual do Pico do Ibituruna. As informações das UCs situadas na bacia, bem como a relação dos municípios em que estão localizadas, áreas e grupo a qual pertencem, encontram-se no Quadro 5.1, verificando-se que o Parque Estadual Sete Salões também abrange território da bacia afluyente vizinha, a bacia do rio Manhuaçu.

QUADRO 5.1 - ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS DA BACIA DO RIO CARATINGA

<i>Legenda</i>	<i>Bacia Afluyente</i>	<i>Grupo</i>	<i>Nome</i>	<i>Categoria*</i>	<i>Gestão</i>	<i>Municípios</i>	<i>Area (ha)</i>
1	D05	MONAT	PICO DO IBITURUNA	PI	IEF	Governador Valadares (MG)	1.075
2	D05	PARQUE	NATURAL DE GOVERNADOR VALADARES/MG	PI	MUN	Governador Valadares (MG)	40
3	D05	RPPN	FAZENDA MACEDONIA	US	ICMBio	Ipaba (MG)	560
4	D05, 6	PARQUE	ESTADUAL SETE SALÕES	PI	IEF	Conselheiro Pena (MG), Itueta (MG), Resplendor (MG), Santa Rita do Itueto (MG)	13.747

(*) US – Uso Sustentável; PI – Proteção Integral

Fonte: CNUC, 2020¹²

5.1.4 Aspectos Socioeconômicos

5.1.4.1 Demografia

A Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga apresentava população total de 312.255 habitantes no ano de 2010, segundo o último censo do IBGE, e de 333.209 habitantes no ano de 2020, trazendo uma taxa de crescimento da ordem de 7% para o período, segundo projeções realizadas pelo Atlas Águas¹³. Do total populacional projetado, 82% dos habitantes estão concentrados em áreas urbanas, ao passo que 18% ocupam regiões rurais.

A quantificação de habitantes por município da bacia é detalhada na Figura 5.8, e nota-se que grande parte dos municípios apresenta predomínio de populações abaixo de 10.000 habitantes.

O município mais populoso, com sede urbana localizada na bacia é Caratinga, apresentando total superior a 90 mil habitantes, dos quais mais de 85% vivem nas áreas urbanas. Os demais municípios mais populosos compreendem Inhapim e Conselheiro Pena, que, por sua vez,

¹² MMA. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), 2020

¹³ ANA. Atlas Águas: Segurança Hídrica do Abastecimento Urbano. Brasília-DF.2021

apresentam populações menores, entre 23 e 24 mil habitantes, cujas populações urbanas giram entre 66% e 82% do total.

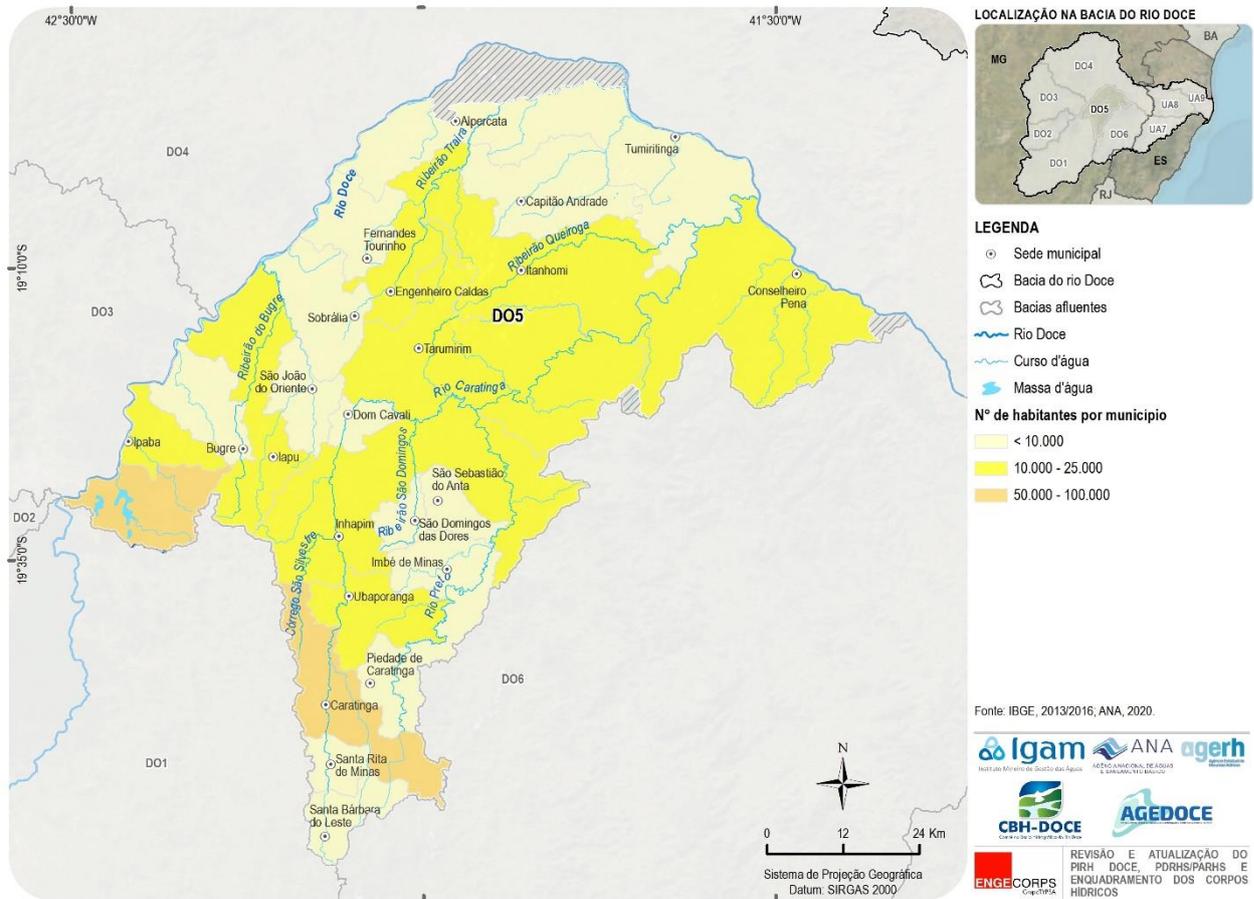


Figura 5.8 - Número de Habitantes por Município na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

Com relação à densidade demográfica (Figura 5.9), os municípios de Ipaba e Santa Rita de Minas apresentam valores superiores a 100 hab/km², enquanto os demais, densidades que variam de menos de 100 até menos de 15 hab/km².

De maneira geral, os eixos com municípios populosos são interconectados por redes viárias federais, como a BR-116 e a BR-458, que ligam, respectivamente, Santa Rita de Minas a Alpercata e Ipaba a Iapu, enquanto as demais conexões rodoviárias são administradas pelos estados e municípios (Figura 5.10).

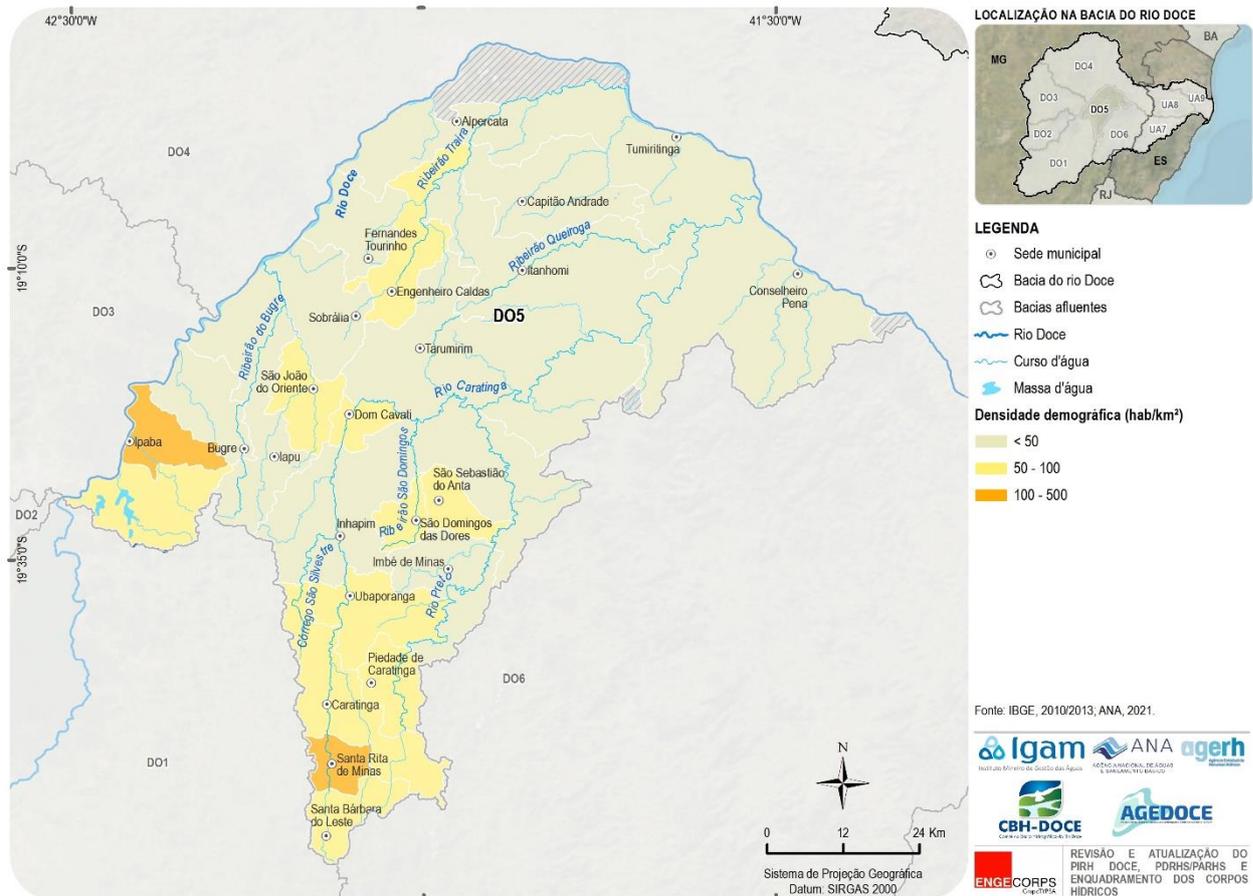


Figura 5.9 - Densidade Demográfica na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

Na bacia, de acordo com o estudo de Regiões de Influência das Cidades – REGIC (IBGE, 2020¹⁴), o município de Caratinga se apresenta como o único Centro Sub-Regional da bacia.

Abaixo na hierarquia do REGIC, o município de Inhapim é classificado como Centro de Zona e os demais, como Centros Locais (Figura 5.10).

¹⁴ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Regiões de influência das cidades: 2018. Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro, 2020.

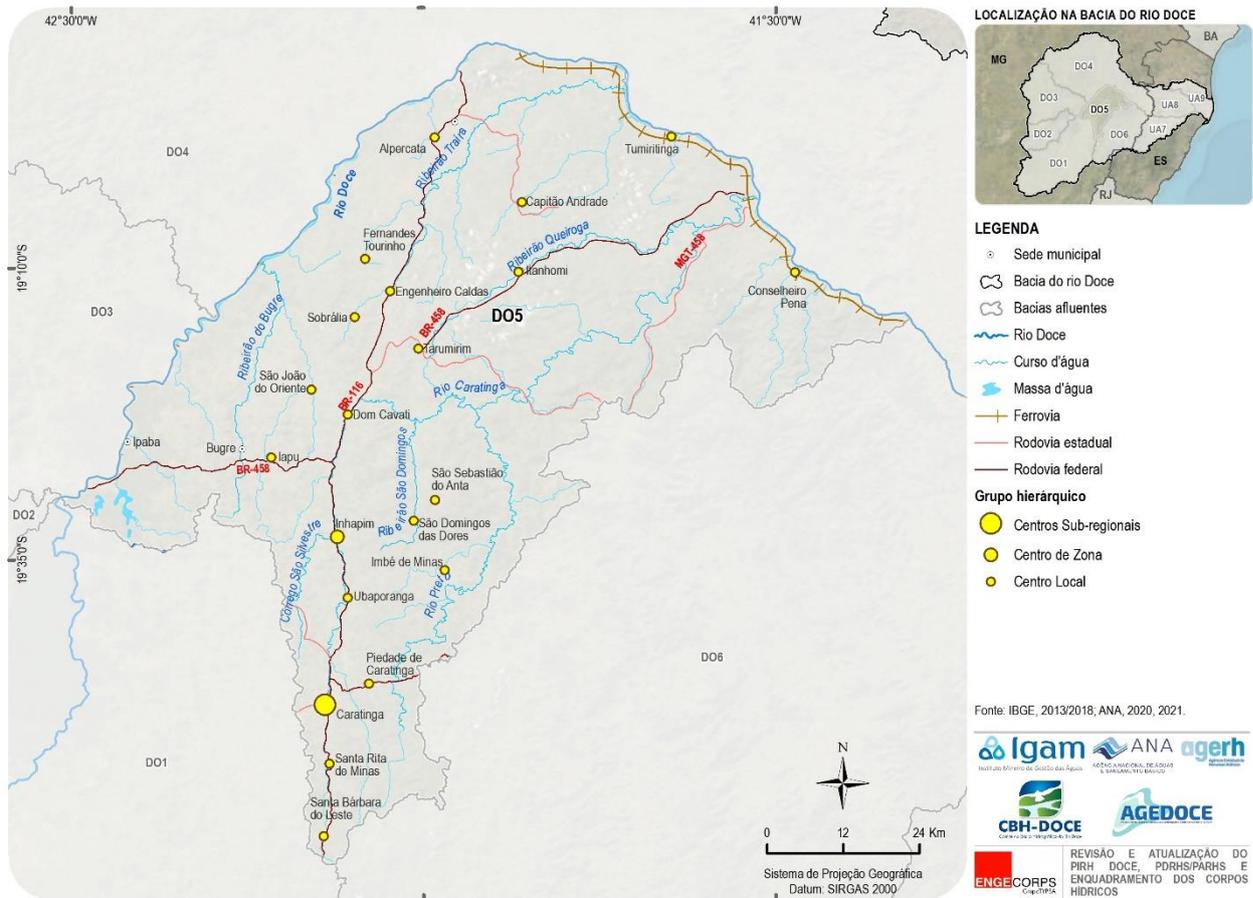


Figura 5.10 - Municípios Polarizadores na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

5.1.4.2 Atividade Econômica

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM110), possibilita a análise de indicadores sociais, avaliando o desenvolvimento socioeconômico com base em três componentes: educação, saúde e emprego e renda. A partir da análise desses componentes é obtido um índice total, variando entre 0,0 e 1,0, que permite classificar os municípios em diferentes categorias de desenvolvimento.

Os municípios da bacia do rio Caratinga são enquadrados majoritariamente na categoria ‘moderada’ com 19 municípios e quatro municípios estão classificados como ‘regular’.

A Figura 5.11 mostra a distribuição do IFDM nos municípios da bacia.

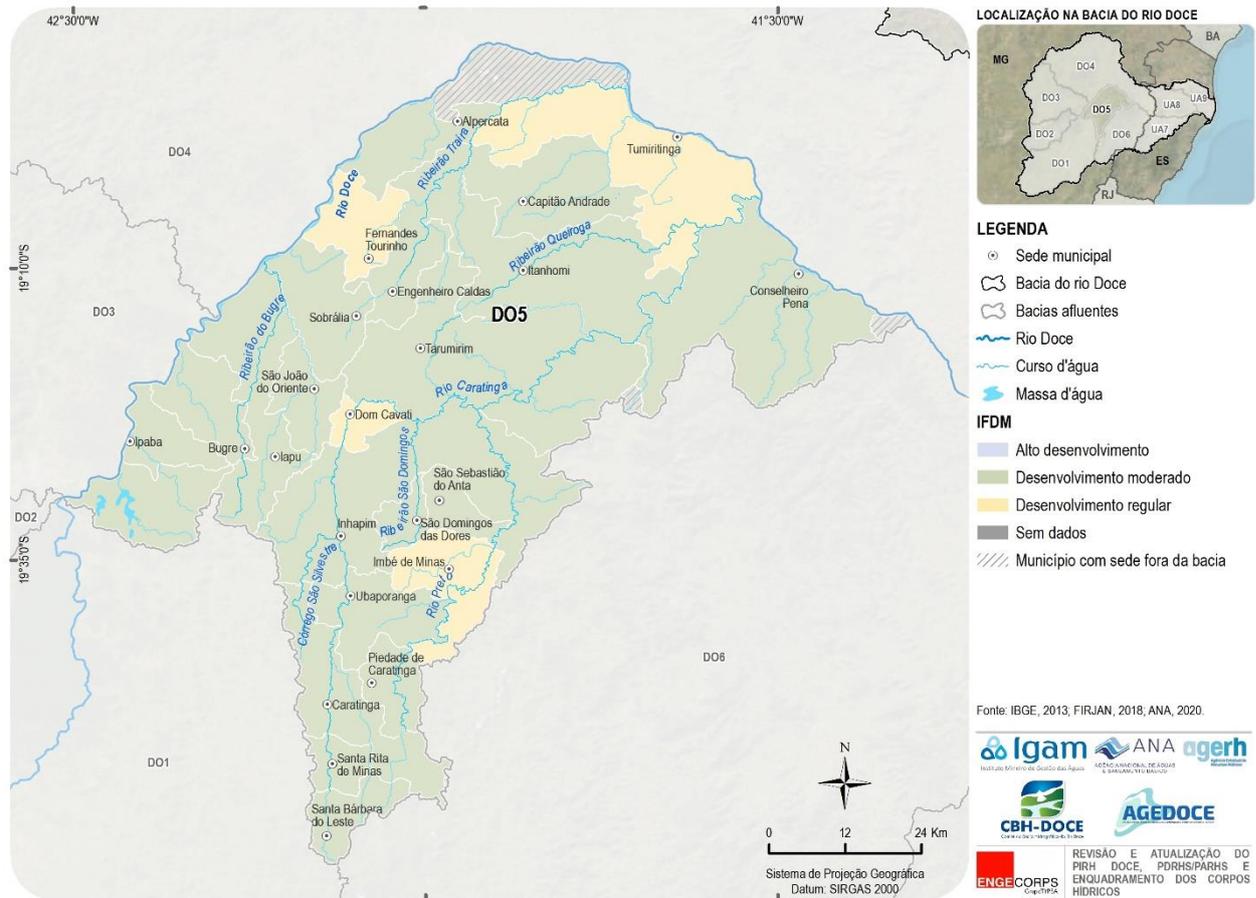


Figura 5.11 – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal para a Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

O Produto Interno Bruto (PIB) é um importante indicador econômico. Em 2018, o PIB dos municípios com sede na bacia foi de 3,9 bilhões de reais, com ênfase ao setor de serviços e de administração pública, que apresentaram, respectivamente, 45,4% e 32,2% de participação, seguidos pelo setor industrial, (7,8%), impostos (7,3%) e agropecuária (7,3%) (IBGE, 2020)¹⁵.

A maior parte dos municípios apresentara PIB inferior a 100 milhões de reais, ao passo que os municípios de Inhapim e Caratinga apresentaram as maiores contribuições, com valores de 305 milhões de reais e 1,6 bilhões de reais, respectivamente. Os demais municípios possuem PIBs que variam entre 100 e 285 milhões, conforme ilustra a Figura 5.12.

O município de Caratinga é destaque nos setores industrial, agropecuário e de serviços. Em seguida, a referência do setor industrial é o município de Conselheiro Pena, e para o setor agropecuário, o município de Inhapim, com ênfase na produção de café, com cerca de 22,6 mil hectares cultivados em lavouras permanentes. O segmento pecuário conta com aproximadamente 390 mil bovinos, 268 mil galináceos, 18 mil de suínos e 17 mil equinos.

¹⁵ IBGE. Produto interno bruto dos municípios (dados de 2018, publicação em 2020).

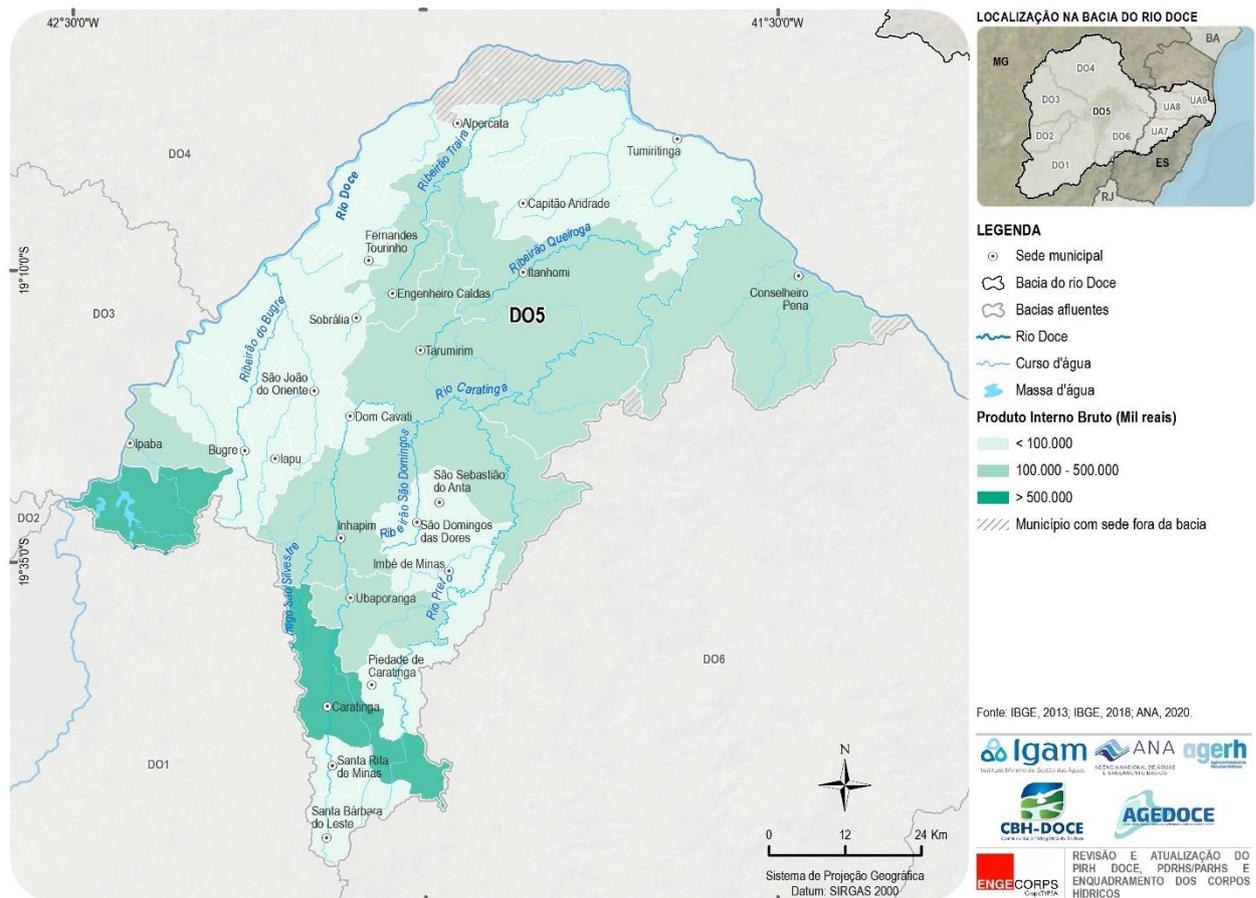


Figura 5.12 - PIB dos Municípios da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga – 2018

Segundo a Pesquisa de Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, do IBGE, a bacia contava com 18.264 hectares voltados para o cultivo de silvicultura de eucaliptos, salientando que as áreas destinadas ao plantio extrativista apresentaram crescimento de 124% entre 2013 e 2019.

No ramo da Pesca e Aquicultura, de acordo com a Pesquisa da Pecuária Municipal do IBGE, a principal produção da bacia é de tilápia, que somou mais de 32 mil quilogramas no ano de 2019 e de Tambaqui, com cerca de 1,5 mil quilogramas produzidas.

5.1.4.3 Uso e Ocupação do Solo

A Figura 5.13 mostra o mapa de uso e ocupação do solo da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga.

As atividades predominantes da bacia são usos dedicados às pastagens, que se distribuem de forma homogênea num total de 4.405 km² (69,5%), com exceção do setor sul, na região de cabeceira do rio Caratinga, onde se salientam usos para agricultura. Ao todo, são 609 km² de áreas destinadas aos cultivos agrícolas, representando 9,6% do território em termos de área.

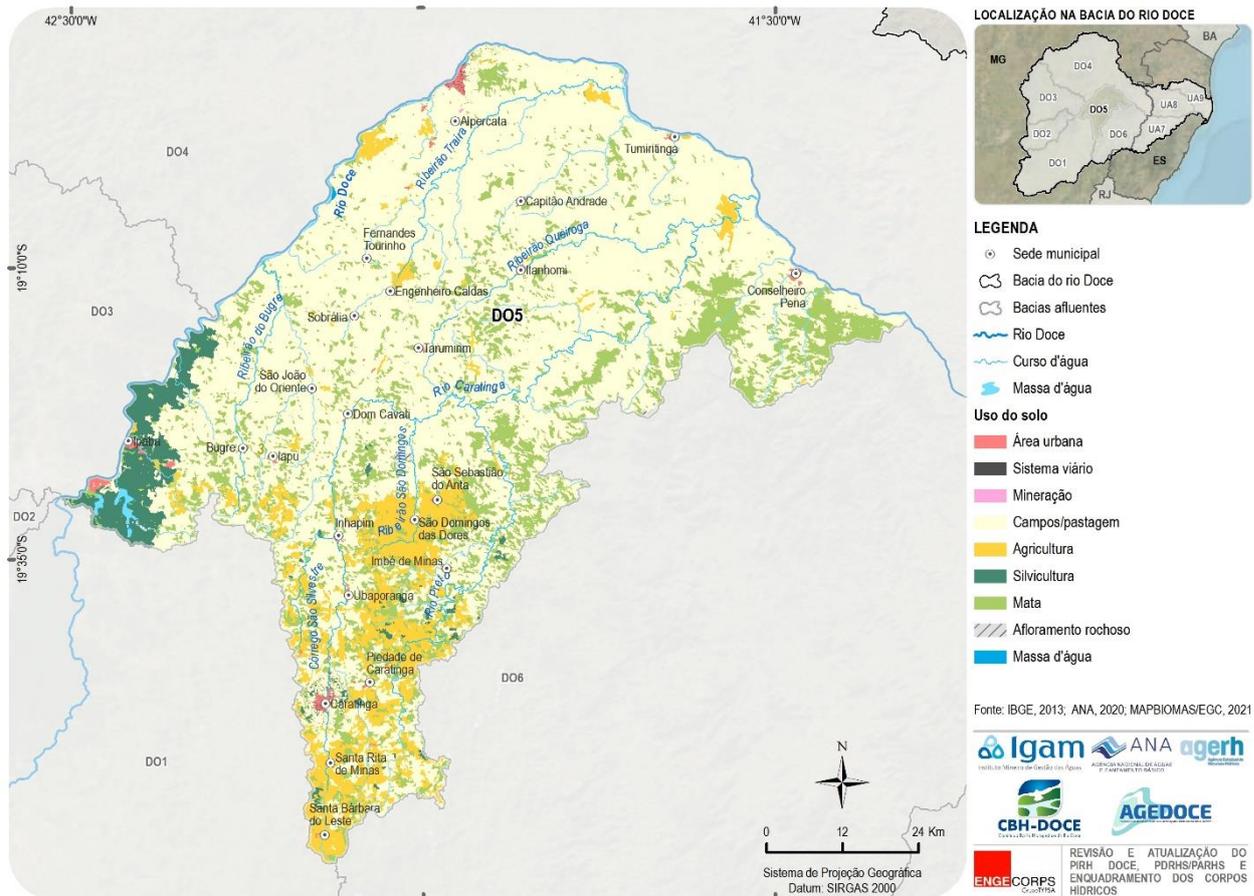


Figura 5.13 - Uso e Ocupação do Solo na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

A DO5 possui uma área restrita ainda recoberta por vegetação, somando 1.005 km² ou 16% da sua área total. O mapeamento mostra que a vegetação remanescente se apresenta fortemente fragmentada, inclusive as matas, que em muitos casos, estão restritas às áreas de maior declividade e matas ciliares. Salienta-se o adensamento de contínuos vegetais na região leste, compreendendo o município de Conselheiro Pena.

É importante destacar a abrangência das áreas de silvicultura, locais onde as florestas formadas normalmente por eucaliptos ou *pinnus* desempenham um papel complexo na paisagem. Na bacia, essas culturas respondem por 217 km² (3,4%) e estão concentradas predominantemente a leste, num eixo desenvolvido de norte a sul, compreendendo os municípios de Caratinga a Iapu, além de áreas pontuais e esparsas distribuídas no setor sul.

Os locais em que mineração ocorre estão na região central e leste, próximos aos principais afloramentos rochosos identificados na bacia, que correspondem a 5,9 km² de rocha exposta, o que representa 0,1% da área de estudo. Cabe salientar a extração predominante de granitos junto às áreas das margens esquerdas do ribeirão São Domingos e do córrego Cataca, presentes respectivamente nos municípios de Conselheiro Pena e Inhapim¹⁶.

¹⁶ ANM, Agência Nacional de Mineração. Processos Minerários Ativos. Publicação: 2021.

Por fim, as áreas urbanas respondem por 44,2 km², o que representa 0,7% do território da bacia do rio Caratinga.

5.2 ARCABOUÇO INSTITUCIONAL EXISTENTE

5.2.1 Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Seguindo a tendência de alinhamento com a Política Nacional de Recursos Hídricos, a Política Estadual de Minas Gerais estabeleceu o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH/MG) estruturado de maneira análoga, considerando como integrantes o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/MG), o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) como órgão gestor estadual de recursos hídricos, os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), e as agências de bacias hidrográficas. No caso da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, a AGEDOCE é a entidade delegatária das funções de agência de bacia hidrográfica.

✓ Conselho Estadual de Recursos Hídricos

O CERH/MG foi criado por meio do Decreto Estadual nº 26.961/1987, vem atuando desde então no processo de gestão no estado e tem como objetivo promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos recursos hídricos de Minas Gerais, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos. Além disso tem como atribuição apreciar e aprovar as propostas de enquadramento para os corpos hídricos das CHs. Atualmente, o CERH/MG é regido pelo Decreto nº 48.209, de 18 de junho de 2021.

✓ Órgão Gestor de Recursos Hídricos

O órgão gestor de recursos hídricos de Minas Gerais (que tem a competência para implementar a Política Estadual de Recursos Hídricos) é o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), criado pela Lei Estadual nº 12.584, de 17 de julho de 1997, com última regulamentação dada pelo Decreto Estadual nº 47.866, de 19/02/2020. O IGAM é vinculado à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD).

Em sua estrutura organizacional, o IGAM conta com a Diretoria de Planejamento e Regulação (DPLR) e a Gerência de Planejamento de Recursos Hídricos (GPLAN), com grande experiência na elaboração de Planos Diretores de Recursos Hídricos para todo o estado em situações bastante distintas e com problemas diversos como escassez hídrica, baixa qualidade da água, ocorrência de eventos críticos de cheias, dentre outros. Nesse caso, vale ressaltar essa experiência, considerando que praticamente todas as bacias hidrográficas de Minas Gerais já dispõem de seus Planos de Recursos Hídricos.

✓ Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH)

A gestão dos recursos hídricos no âmbito da Circunscrição Hidrográfica DO5 tem o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga como principal fórum deliberativo. A sua criação foi instituída pelo Decreto Estadual nº 40.591, de 13/09/1999.

A inserção do CBH Caratinga no contexto da bacia do rio Doce pressupõe uma articulação com os demais CBHs atuantes na bacia (sendo outros 5 na porção mineira e 5 na porção capixaba). Para coordenar a integração entre estes foi instituído o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH-Doce) pelo Decreto Federal sem número de 25 de janeiro de 2002 (publicado no Diário Oficial da União em 29 de janeiro de 2002).

Os CBHs têm a responsabilidade legal estabelecida na Lei Federal nº 9.433/1997 e na Lei Estadual de Minas Gerais nº 13.199/1999 de aprovar o respectivo Plano de Recursos Hídricos da bacia e, em seguida, acompanhar a sua execução e sugerir providências necessárias ao cumprimento de suas metas.

Tratando dos estudos de enquadramento, a Resolução CNRH nº 91/2008 e a DN COPAM/CERH nº 06/2017 dispõem de forma objetiva que as propostas de alternativas de enquadramento serão encaminhadas aos respectivos CBHs para discussão, aprovação e posterior encaminhamento, para deliberação, ao Conselho de Recursos Hídricos competente. Assim, tanto o CBH-Doce quanto o CBH do Rio Caratinga têm papel fundamental em todo o processo com responsabilidades legais de aprovação final do respectivo Plano de Bacia Hidrográfica e, no caso do enquadramento, aprovação da proposta que será enviada para deliberação final do respectivo Conselho.

✓ **Agência de Bacia Hidrográfica**

As Agências de Águas (legislação federal) ou de Bacias (legislação estadual de Minas Gerais) são entidades com a função de secretaria executiva do respectivo comitê de bacia e têm sua atuação pautada pela área de abrangência do respectivo CBH que a definiu. Segundo o processo legal para seu estabelecimento, deve ser escolhida pelo CBH e indicada para o respectivo Conselho Nacional ou Estadual de Recursos Hídricos para a autorização formal.

Por meio da Deliberação Normativa *Ad Referendum* do CBH-Doce nº 83, de 15 de abril de 2020, a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) foi aprovada como entidade delegatária para exercer as funções de Agência da Bacia do Rio Doce. Esta indicação foi aprovada na 42ª Reunião Ordinária do CNRH, deliberação esta que resultou na Resolução CNRH nº 212, de 28 de agosto de 2020. Em Minas Gerais, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos aprovou a Deliberação nº 441, de 04 de setembro de 2020, equiparando a AGEVAP à Agência da Bacia Hidrográfica dos afluentes mineiros do rio Doce.

Assim, a partir de então, a AGEVAP, criada em 20 de junho de 2002 e com o objetivo inicial relacionado à bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, passa a atender, por meio de filial localizada em Governador Valadares, a bacia hidrográfica do rio Doce, com as funções de Entidade Delegatária das funções de Agência de Águas, passando a ser denominada como AGEDOCE.

5.2.2 Comitê Interfederativo – CIF

Após o rompimento da barragem do Fundão, em Mariana, no ano de 2015, o Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (TTAC) firmado por várias instituições em 2016, previu a criação de um Comitê Interfederativo (CIF), com função de orientar e validar os atos da Fundação Renova.

O CIF instituído é presidido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e composto por representantes da União, dos governos de Minas Gerais e do Espírito Santo, dos municípios impactados, da população atingida, da Defensoria Pública e do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH-Doce).

Já em junho de 2018, o Ministério Público Federal (MPF) e os Ministérios Públicos dos Estados de Minas Gerais (MPMG) e do Espírito Santo (MPES) firmaram um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com diversas instituições, das esferas federal e estaduais, incluindo a ANA, além da Samarco e suas acionistas e a Fundação Renova, tendo como objetivos (segundo a cláusula primeira):

- ✓ A alteração do processo de governança previsto no TTAC para definição e execução dos programas, projetos e ações que se destinam à reparação integral dos danos decorrentes do rompimento da barragem do Fundão¹⁷;
- ✓ O aprimoramento de mecanismos de efetiva participação das pessoas atingidas pelo rompimento da barragem em todas as etapas e fases do TTAC; e
- ✓ O estabelecimento de um processo de negociação visando à eventual repactuação dos programas socioambientais.

Observa-se, dessa forma, que há, na bacia do rio Doce, uma esfera específica de governança para tratar dos temas referentes à recuperação socioambiental da bacia após o rompimento da barragem do Fundão que, apesar de terem correlação com os recursos hídricos, são objeto de orientação e acompanhamento pelo CIF, comitê responsável, inclusive, pela aprovação das ações e relatórios emitidos pela Fundação Renova.

5.2.3 Políticas, Planos, Programas Existentes e Investimentos Previstos

O Quadro 5.2 apresenta o levantamento de planos, programas existentes e os respectivos investimentos previstos para sua execução. Foram objeto do levantamento os planos, programas e projetos no âmbito federal, estadual e privado em execução na DO5. No âmbito federal, foram considerados os planos e projetos em execução pela ANA e demais órgãos do SINGREH, e Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Nesta escala não foi possível o detalhamento dos recursos direcionados especificamente à DO5, dessa forma, tais informações foram

¹⁷ Cabe salientar que o rompimento da barragem de Fundão ocorreu em 2015, no município de Mariana, localizado na bacia do rio Piranga, mas as consequências do evento se fizeram sentir desde os cursos d'água diretamente afetados nessa bacia (rios do Carmo e Gualaxo do Norte) e ao longo do restante do curso do rio Doce, até a sua foz, no estado do Espírito Santo, demandando mobilização abrangente para a implementação de ações de recuperação socioambiental em toda a bacia do rio Doce.

apresentadas considerando o montante total dos recursos alocados aos projetos/programas citados.

Para detalhamento de investimentos na escala estadual, foram considerados os projetos e programas estratégicos priorizados no Plano Plurianual de Ação Governamental - PPAG 2020-2023 e os projetos do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO).

Quanto aos recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos foram considerados os valores e previsões constantes nos planejamentos da bacia via Plano de Aplicação Plurianual (PAP) da bacia hidrográfica do rio Doce e da CH do Rio Caratinga.

QUADRO 5.2 – PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS EXISTENTES E INVESTIMENTOS PREVISTOS

Esca da Gestão	Nome do Programa/Projeto	Descrição	Fonte do Recurso	Instrumento Orçamentário	Eixo de Investimento	Período Provisionado	Instituição Gestora	Valor Total (R\$)
Federal ¹⁸	Cobrança pelo uso da água ¹⁹	Arrecadar recursos referente ao uso dos recursos hídricos nas águas de domínio da união para o financiamento de ações de gestão da bacia.	Cobrança	PPA do contrato de gestão ANA	Gestão e Gerenciamento de Recursos Hídricos	2021-2025	CBH-DOCE/ANA	144.649.011,00
	Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas - Progestão	Regulamentado por meio da Resolução ANA nº 379/2013, baseia-se no princípio do pagamento por alcance de metas. Tem por fortalecer a gestão das águas em território nacional, de forma integrada, descentralizada e participativa por meio incentivo financeiro, com o princípio de pagamento por alcance de metas definidas entre a ANA e as entidades estaduais, com base em normativos legais. A adesão é voluntária e se dá por meio de decreto oficial específico.	Orçamento Geral da União (OGU) consignado à ANA Fundo de Recursos Hídricos e doações	Contrato de Implementação do Pacto proporcional ao alcance de metas	Gestão de Recursos Hídricos e Governança	2021-2023	ANA/IGAM	R\$500.000,00
	Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas	Tem por objetivo conservar e recuperar os rios brasileiros em situação de vulnerabilidade ambiental a partir de ações integradas entre estados e Governo Federal. O objetivo é alcançar uma gestão dos recursos hídricos sistêmica, integrada e descentralizada, que efetive atividades socioambientais como recuperação de áreas de proteção permanente, conservação e recuperação de nascentes, controle da poluição e saneamento, recomposição da cobertura vegetal. Programa em revisão.	Orçamento Geral da União (OGU)	Contrato de repasse	Revitalização de bacia	-	MDR	-
	Capacitação para gestão das águas	É uma estratégia é uma das estratégias de fortalecimento do SINGREH e para o desenvolvimento de pessoas para a gestão de recursos hídricos baseado em competências.	Orçamento Geral da União (OGU) consignado à ANA	Plano de Aplicação da ANA	Gestão de Recursos Hídricos e Fortalecimento Institucional	--	ANA	-
	Produtor de Água	Tem por objetivo incentivar produtores rurais na adoção de práticas conservacionistas. O incentivo é realizado por meio do Pagamento por Serviços Ambientais, apoio técnico e financeiro para de implementação dessas práticas.	Orçamento Geral da União (OGU) consignado à ANA	Contrato de repasse	Revitalização de bacia	Contínuo	ANA	-
Estado de ²⁰ Minas Gerais	Cobrança pelo uso da água na bacia do rio Caratinga ²¹	Arrecadar recursos referente ao uso dos recursos para o financiamento de ações de gestão da bacia.	Cobrança	PPA do contrato de gestão IGAM	Gestão de Recursos Hídricos	2020-2025	CBH Caratinga/IGAM/Agedoço	9.422.000,00
	Universalização dos serviços de saneamento na área da COPASA – Abrangência Estadual	Contribuir para universalização por meio de realização de investimentos de implantação, ampliação e melhoria de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário nas áreas de concessão da COPASA.	Orçamento da Secretaria Estadual de Meio Ambiente		Saneamento Básico Urbano	2022-2025	COPASA	4.841.000.000,00
	Segurança de barragens e sistemas hídricos	Promover o cadastro de barragens de usos múltiplos; realizar a fiscalização das barragens; coordenar ações decorrentes da Política Nacional de Segurança De Barragens - PNSB E Da Política Estadual De Segurança De Barragens - PESB	Orçamento da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (IGAM)	PPAG 2020-2025	Fortalecimento Institucional Articulação E Internalização da Agenda de Recursos Hídricos nas demais Políticas Públicas	2022-2025	IGAM	13.556.173,00
	Elaboração e implementação do Programa Estratégico de Segurança hídrica e Revitalização das bacias hidrográficas (somos todos água)	Garantir a oferta adequada de água em qualidade e quantidade no estado de minas gerais, reduzir os riscos associados a eventos críticos (secas e cheias), identificar e propor ações estruturais e não estruturais para garantia da segurança hídrica nas bacias hidrográfica e promover a proteção dos ecossistemas aquáticos.						8.888.017,00
	Programas, Projetos e Pesquisas Em Recursos Hídricos	Desenvolver e publicar informações sobre gestão e situação das águas de Minas Gerais, por meio da coleta, tratamento, análise e organização de informações produzidas no IGAM e em outras instituições que atuam com interface com a agenda de água					6.473.963,00	

¹⁸ As informações 1 foram extraídas dos web sites da ANA, MDR e MMA. Disponíveis, respectivamente, em <https://www.gov.br/ana/pt-br>; <https://www.gov.br/mdr/pt-br> e <https://www.gov.br/mma/pt-br>. Acessado em 13 de setembro de 2021. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA E SANEAMENTO-ANA. **O Progestão no estado de Minas Gerais (ciclo 2)**. Brasília, 2021a. Disponível em <https://progestao.ana.gov.br/mapa/mg/o-progestao-no-estado-de-minas-gerais-ciclo-2>. Acesso em 10 de agosto de 2022.

¹⁹ Repasse dos valores da Cobrança especificada no Contrato de Gestão ANA/CBH Doce e Agedoço

²⁰ MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão- SEPLAG. **Plano Plurianual de Ação Governamental – PPAG**. Atualizado em 2022. Belo Horizonte, 2022. Disponível em <http://www.planejamento.mg.gov.br/pagina/planejamento-e-orcamento/planejamento-e-orcamento>. Acessado em 10 de agosto de 2022.

²¹ Repasse dos valores da Cobrança especificada no Contrato de Gestão entre o IGAM/CBH Caratinga e Agedoço.

Escola da Gestão	Nome do Programa/Projeto	Descrição	Fonte do Recurso	Instrumento Orçamentário	Eixo de Investimento	Período Provisionado	Instituição Gestora	Valor Total (R\$)
Privado ²² Companhia de Abastecimento e Saneamento (Municípios da DO atendidos pela COPASA)	Pró Mananciais	Tem por objetivo proteger e recuperar as microbacias hidrográficas e as áreas de recarga dos aquíferos dos mananciais utilizados para a captação de água para abastecimento público das cidades operadas pela Copasa.	Orçamento e Planejamento da COPASA	Plano de Investimentos	Recuperação e conservação Ambiental	2021-2022	COPASA	21.859.730,62
	Cultivando Água Boa- CAB	Promover a recuperação de microbacias, proteger matas ciliares e a biodiversidade, além do respeito e cuidado com o meio ambiente produção de alimentos, energia, abastecimento público, lazer e turismo.						
	Programa Chuá	Sensibilizar e conscientizar as comunidades onde está inserida e, mais especificamente, a comunidade escolar, sobre a relação entre a saúde e o saneamento, a partir da realização de palestras e visitas às estações de tratamento de água e esgoto nas diversas localidades onde a empresa presta serviços.						
	Centros de Educação Ambiental - CEAM	Realizar atividades educativas e promover a sensibilização dos visitantes para o cuidado e preservação do meio ambiente. Essas unidades fazem parte da filosofia da COPASA de incluir atividades de educação ambiental no contexto do saneamento, com foco no abastecimento público, criando laços de respeito, conhecimento e proteção em relação às áreas preservadas, seus mananciais e ao uso consciente dos recursos hídricos.						
Instituição de Pesquisa ²³	Projeto de Pesquisa	Desenvolvimento de ecossistemas de produção cooperativos no vale do rio doce	Editais de financiamento		Conservação e Recuperação ambiental e Agricultura familiar	UFV/UFOP/UFMG	2021-2023	95.256,02
Fundação Renova	PG031 – Programa de Coleta e Tratamento de Esgoto e Destinação de Resíduos Sólidos	Disponibilizar recursos financeiros, no valor de R\$ 500.000.000,00 (quinhentos milhões de reais), aos 39 municípios da Área Ambiental 2, por meio de contratação de instituições financeiras públicas, para custeio da elaboração ações de esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos urbanos com vistas à melhoria da qualidade da água do Rio Doce, contando com atividades complementares de apoio técnico e capacitação dos agentes municipais.	TTAC - Renova	Repasse de recursos ao público-alvo	Recuperação Ambiental	Renova	-	500.000.000,00
	PG033 – Educação para Revitalização da Bacia Do Rio Doce	Atender a necessidade de promover a participação, a organização e o controle social, a governança democrática e as práticas e tecnologias sociais, com vistas à revitalização, abrangendo projetos de formação de educadores, lideranças jovens, escolas experimentais para a revitalização da bacia e de fortalecimento de redes públicas.						141.500.000,00
	PG26- Programa de Recuperação das Áreas de Preservação Permanente e de recarga hídrica degradadas da bacia do Rio Doce	Promover a recuperação de APPs e áreas de recarga hídrica degradadas do Rio Doce e tributários preferencialmente, mas não se limitando, nas sub-bacias dos rios definidos como fonte superficial de abastecimento alternativo para os municípios e distritos listados nos parágrafos segundo e terceiro da CLÁUSULA 171 deste acordo, conforme as prioridades definidas pelo COMITÊ INTERFEDERATIVO, através da deliberação 196/2018, numa extensão de 40.000 ha em 10 anos						1.273.900.000,00
Total de Recursos Previstos (R\$)								6.961.844.150,64

Elaboração: ENGEORPS, 2023

²² Informações extraídas do website da COPASA. Disponível em <https://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/meio-ambiente/educacao-ambiental>. Acessado em 25 de agosto de 2022.

²³ Informações extraídas dos web sites da Universidade Federal de Viçosa. Disponível em: <http://www.pec.ufv.br/wp-content/uploads/2020/10/Resultado-Final.pdf>.

5.3 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

5.3.1 Aspectos Quantitativos

Para elaboração dos estudos relacionados com a quantidade de água na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga foi utilizada a base hidrográfica ottocodificada multiescala BHO 2017 5K, que contém apenas os cursos d'água com área de drenagem maior ou igual a 5 km².

5.3.1.1 Configuração Hidrográfica

A configuração da DO5 reflete um conjunto de sub-bacias afluentes à margem direita do rio Doce. Dentre essas bacias, a do rio Caratinga tem destaque evidente ao drenar parte substancial da área total da DO5.

O rio Caratinga tem sua região de cabeceira localizada no município de Santa Bárbara do Leste e segue sentido norte, em direção ao rio Doce. Após percorrer cerca de 80 km, assume uma trajetória no sentido nordeste até a sua confluência com o Doce no município de Conselheiro Pena.

Sua área de drenagem apresenta geometria irregular e é composta por sub-bacias com alto grau de heterogeneidade no que diz respeito à extensão dos seus cursos principais. Dentre as que merecem destaque, têm-se as sub-bacias do ribeirão São Domingos e do rio Preto na sua margem direita, e as sub-bacias do córrego São Silvestre, do córrego Preguiça e do ribeirão Queiroga, na margem esquerda.

Na margem direita do rio Doce, está disposta uma série de pequenas sub-bacias afluentes, a montante da sua confluência com o rio Caratinga. Dentre essas, dá-se especial destaque para aquelas associadas ao ribeirão do Boi, ao ribeirão do Bugre, ao ribeirão Traíra e ao rio Batata. A jusante da confluência entre o rio Caratinga e o rio Doce, destacam-se as sub-bacias do córrego João do Pinto e do ribeirão Itatiaia.

A Figura 5.14 mostra os detalhes aqui descritos para a Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga.

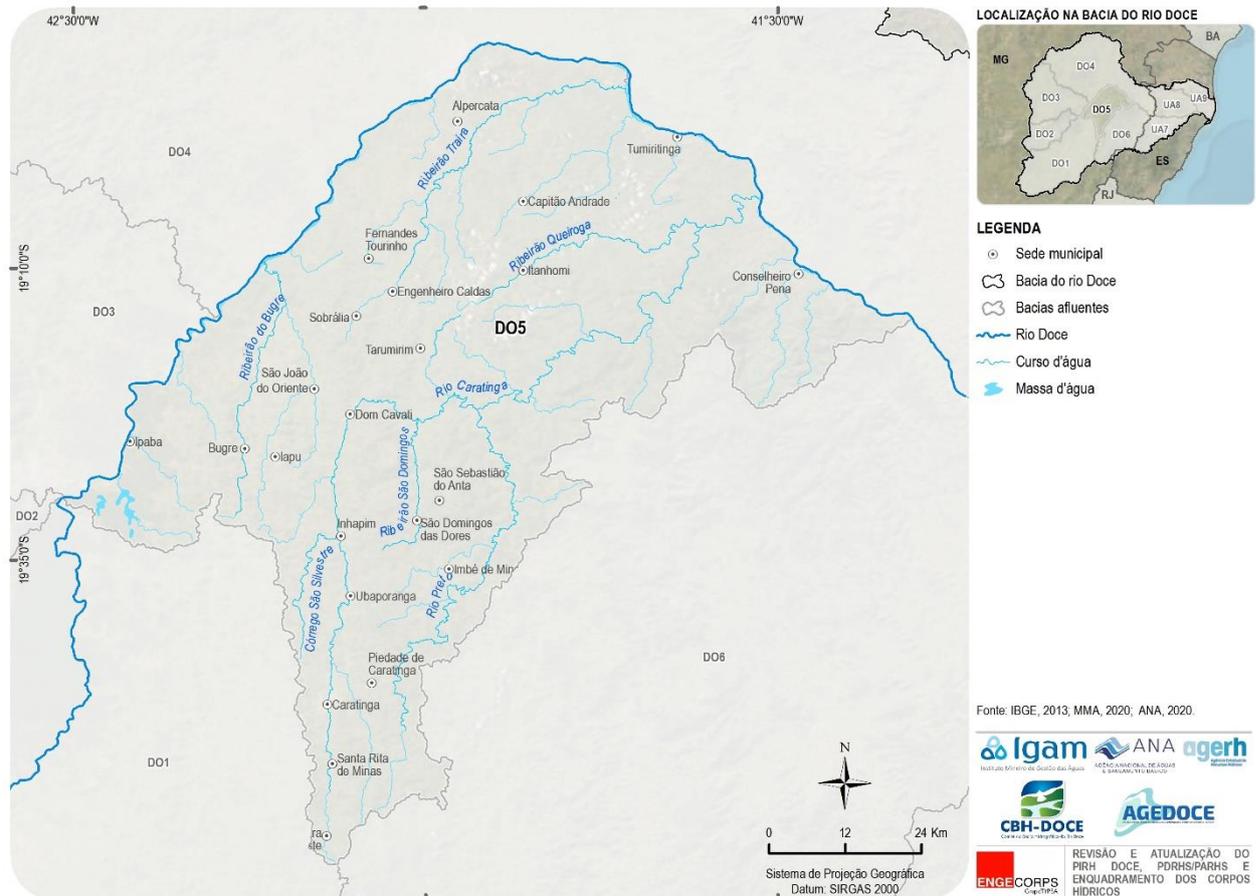


Figura 5.14 – Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

5.3.1.2 Disponibilidade Hídrica

Foram desenvolvidos estudos hidrológicos para estimativa da vazão $Q_{7,10}$, como subsídio à atualização e revisão do PDRH Caratinga. Os estudos foram conduzidos no ano de 2021 pela Coordenação de Estudos Hidrológicos (COHID) da Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR), atual Superintendência de Estudos Hídricos e Socioeconômicos (SHE), da ANA, e acompanhados pelo IGAM como parte do plano de ações da Resolução Conjunta ANA/IGAM/SEMAD nº 98/2018, cujo objetivo é a gestão integrada dos recursos hídricos estaduais e federais.

A metodologia utilizada para a estimativa da vazão $Q_{7,10}$ se baseou no método de regionalização de vazões, considerando áreas incrementais entre estações de monitoramento como sendo constantes, formando uma área homogênea.

As Regiões Homogêneas delimitadas para o estudo de vazões na DO5, assim como suas vazões específicas incrementais $q_{7,10}$ estão apresentadas na Figura 5.15.

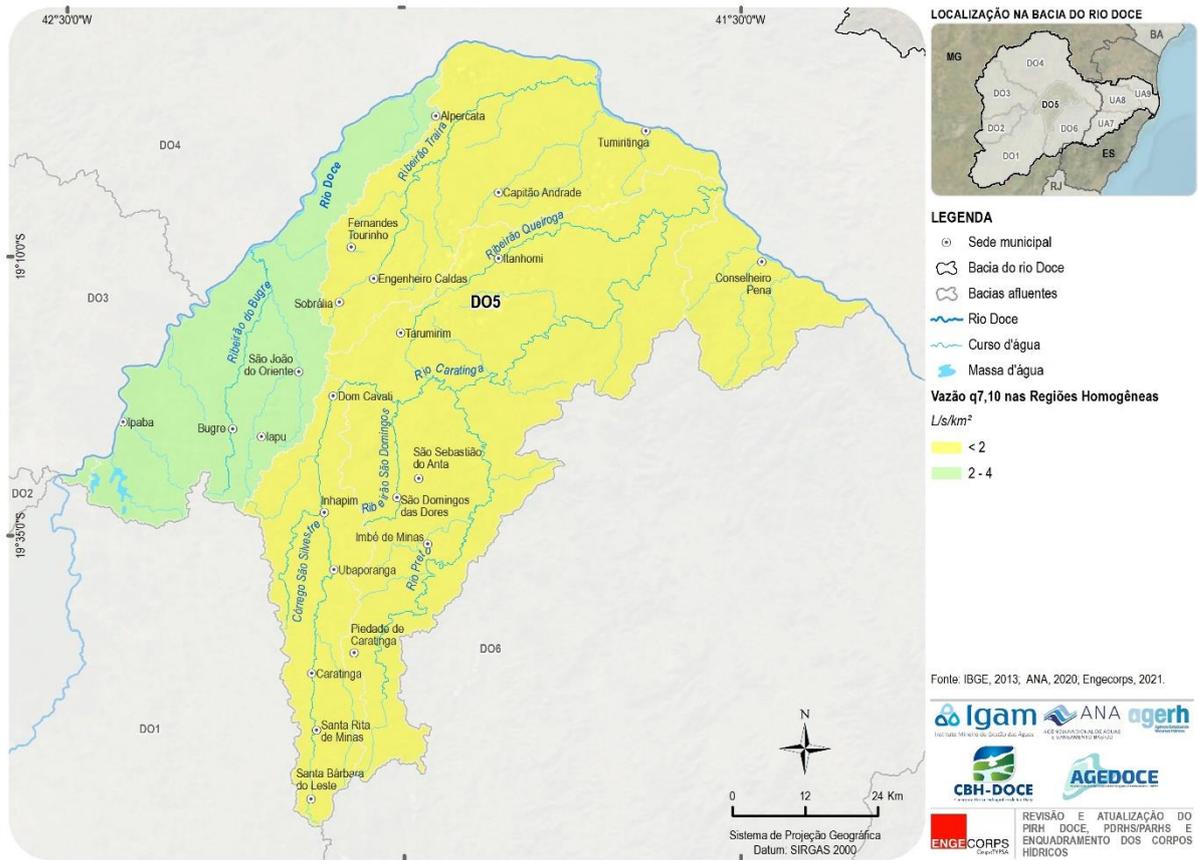


Figura 5.15 – Vazão $Q_{7,10}$ Incremental nas Regiões Homogêneas

De posse das estimativas de vazões de referência para os trechos de rio obtidas por regionalização, foi calculada a Disponibilidade Hídrica, que é uma vazão estabelecida para fins de gestão baseada em vazões mínimas e na influência de reservatórios.

A disponibilidade hídrica para a vazão mínima $Q_{7,10}$ está apresentada na Figura 5.16.

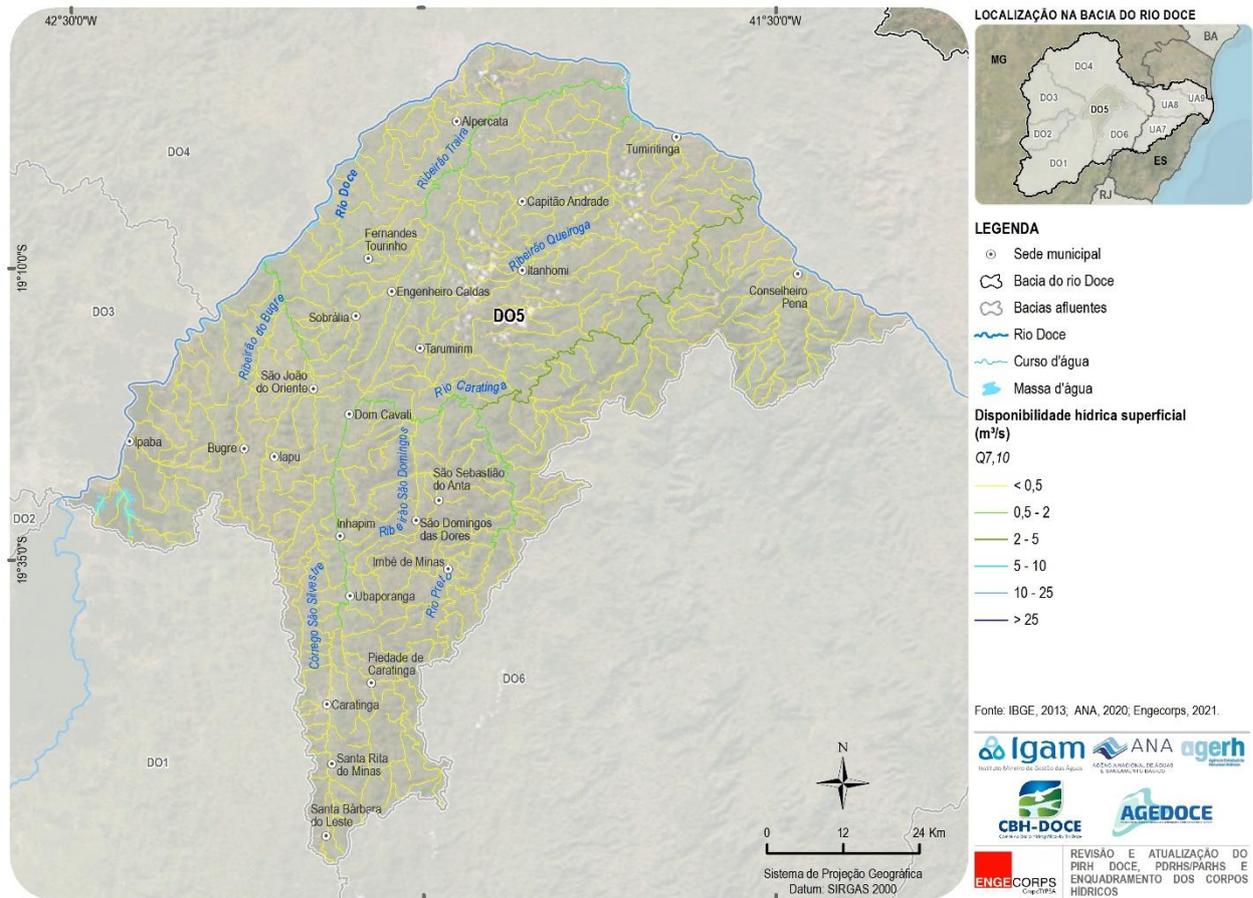


Figura 5.16 – Disponibilidade $Q_{7,10}$ na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

5.3.1.3 Demandas Hídricas e Usos Preponderantes

As demandas hídricas consideradas na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga abrangem os seguintes usos consuntivos: abastecimento humano (urbano e rural), dessedentação animal, abastecimento industrial, irrigação, mineração, geração de energia termoelétrica, aquicultura e outros.

Essas demandas foram estimadas pela ANA com base na metodologia descrita no “Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil “(ANA, 2019)²⁴ e o seu refinamento foi realizado, no presente estudo, a partir da análise das outorgas e cadastros de usuários da água da bacia do rio Caratinga, além da Declaração Anual de Uso dos Recursos Hídricos (DAURH) fornecida pelos usuários à ANA.

A Figura 5.17 apresenta a demanda total adotada para o cenário atual da DO5, e o Quadro 5.3, as demandas por tipos de usos para o ano de 2020.

²⁴ ANA,2019. Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil. Brasília-DF.2019.

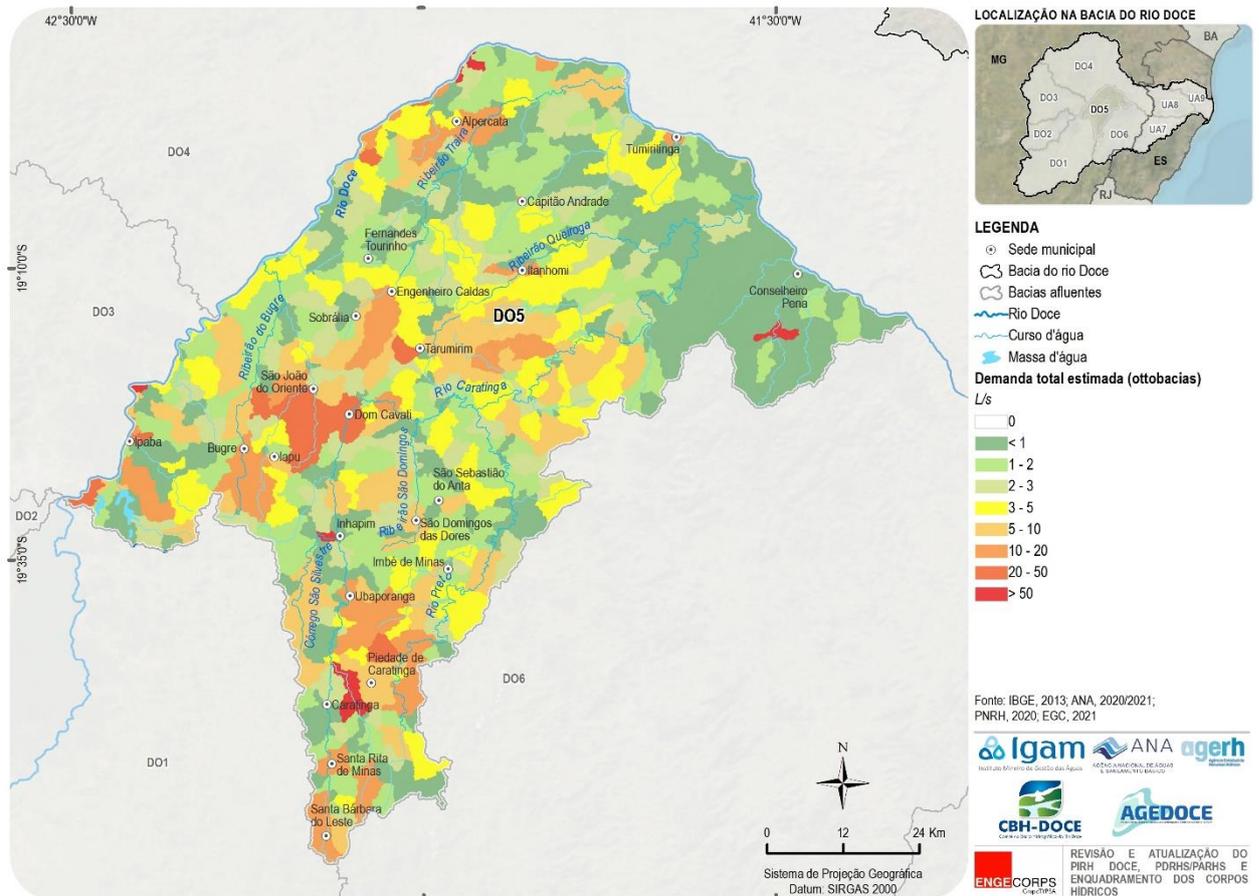


Figura 5.17 - Demanda Total na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga (ottobacias), em L/s

QUADRO 5.3 – DEMANDAS DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA (m³/s)

Setor Usuário	Vazão (m³/s)
Irrigação	1,25
Abastecimento Urbano	0,63
Outros	0,32
Dessedentação Animal	0,27
Aquicultura	0,10
Abastecimento Rural	0,08
Mineração	0,05
Indústria	0,03
Termelétrica	0,00
Total	2,72

Elaboração: ENGE CORPS, 2023

O mapeamento dos usos preponderantes na bacia do rio Caratinga foi feito a partir das informações de demandas acima apresentadas, cuja base se encontra atrelada às ottobacias da hidrografia BHO 5k de 2017. Os setores usuários considerados neste mapeamento foram Abastecimento Urbano, Abastecimento da População Rural, Irrigação, Dessedentação Animal, Mineração, Indústria, Aquicultura, Termelétricas e Outros, sendo esses últimos compostos por aqueles usos que não foram encaixados em nenhum dos demais.

Para a elaboração do mapa apresentado na Figura 5.18 foi feita uma análise do valor das demandas para cada uso em cada ottobacia da DO5 e estabelecido qual ou quais dos usos presentes na ottobacia são os preponderantes. Considera-se que um ou mais usos são preponderantes se eles somam mais de 90% em relação ao total de demandas da ottobacia.

Para aquelas ottobacias em que mais de um uso foi classificado como preponderante, foi apresentado no mapa apenas aquele com o maior valor relativo e agregado um prefixo “Princip.” (Principalmente) para indicar que este uso não é o único preponderante naquela ottobacia.

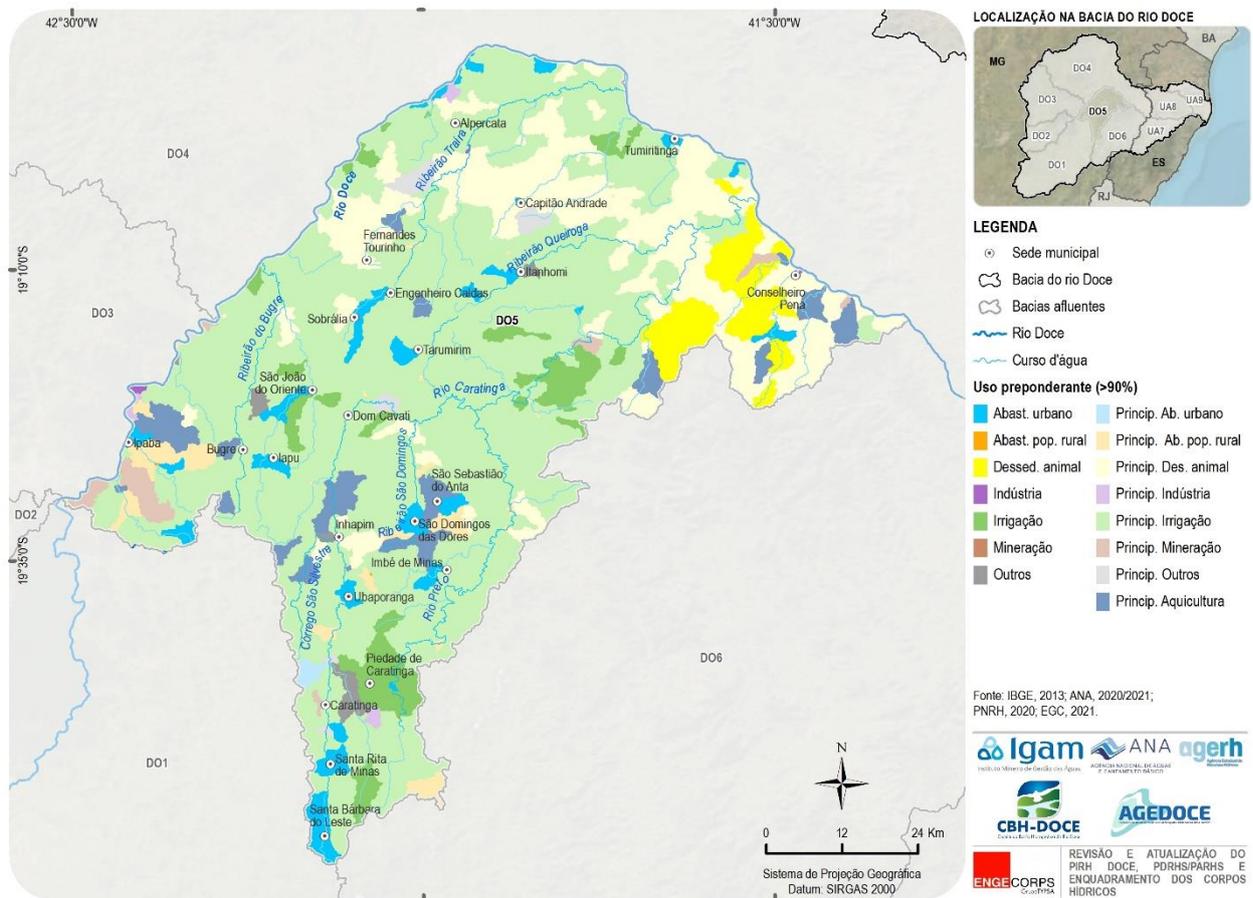


Figura 5.18 – Usos Preponderantes na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

5.3.1.4 Balanço Hídrico

Para a realização do balanço hídrico quantitativo de águas superficiais foi comparada a vazão $Q_{7,10}$ com as demandas médias anuais consolidadas considerando a base de demandas eleita para a DO5, apresentada no item 5.3.1.3. A partir desta comparação tem-se o percentual da disponibilidade hídrica de uma determinada ottobacia que está comprometido pelos usos considerados.

A Figura 5.19 apresenta o resultado do balanço hídrico quantitativo de águas superficiais considerando a vazão de referência $Q_{7,10}$.

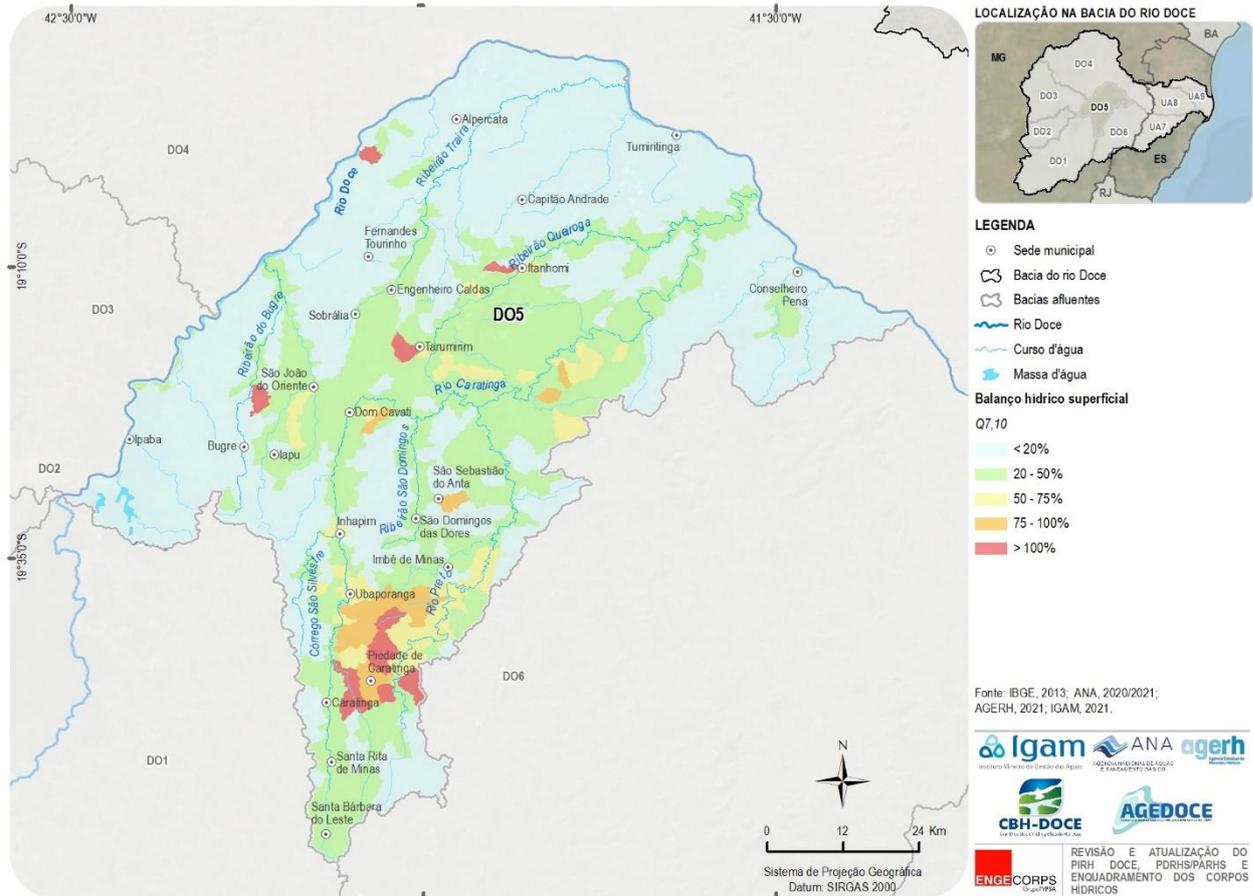


Figura 5.19 - Balanço Hídrico Quantitativo com Demandas do Plano e Disponibilidade $Q_{7,10}$

Pode-se observar na DO5 regiões em que a demanda pela água supera a vazão disponível de estiagem, com destaque para as áreas dos municípios de Piedade de Caratinga, Caratinga e Ubaporanga.

A partir do resultado do balanço hídrico quantitativo, foi feita a identificação das áreas críticas da bacia do rio Caratinga, ou seja, as otobacias em que o comprometimento da vazão $Q_{7,10}$ é superior a 50%.

A Figura 5.20 apresenta essas as áreas críticas e seus principais usuários e o gráfico da Figura 5.21 detalha a distribuição percentual dos diferentes usos nessas áreas.

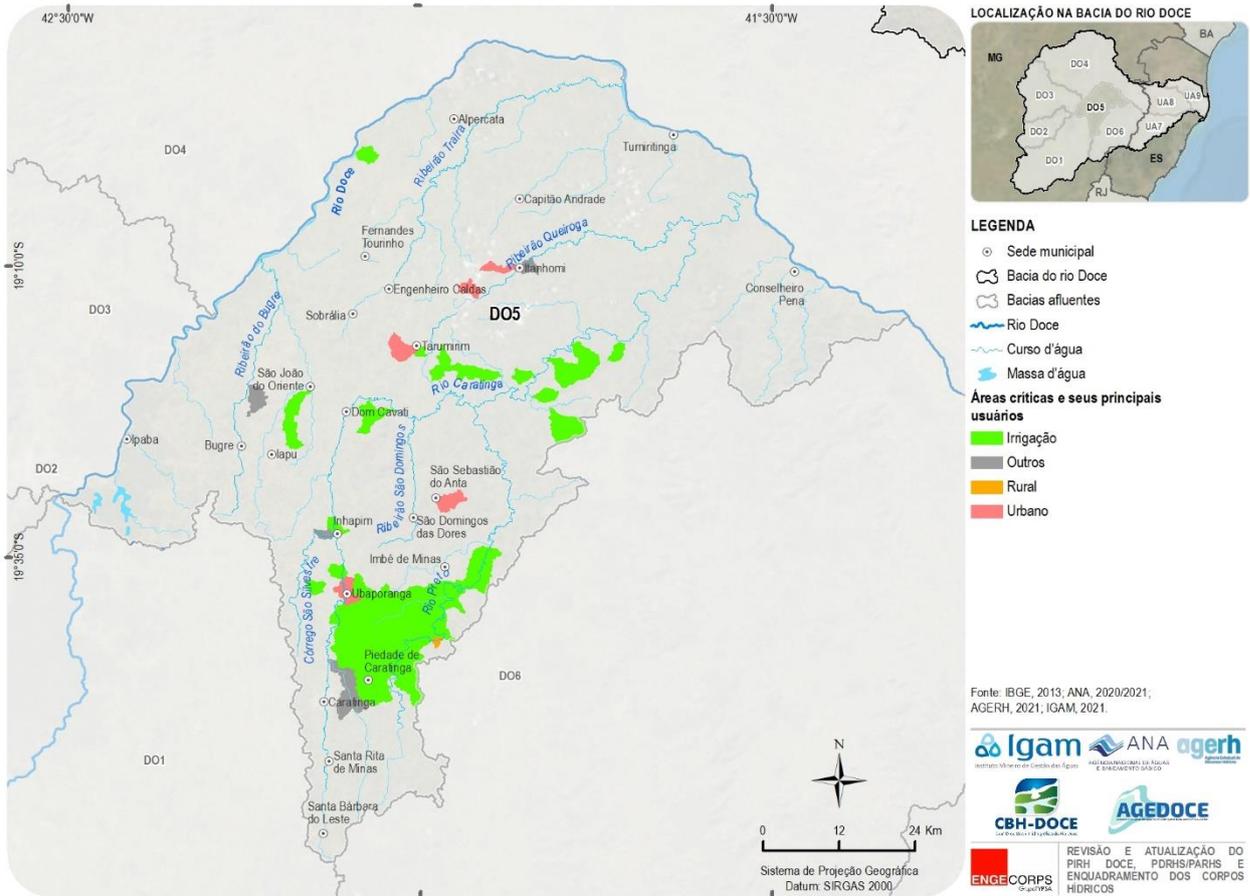


Figura 5.20 - Áreas Críticas na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga e seus Principais Usuários – Q_{7,10}

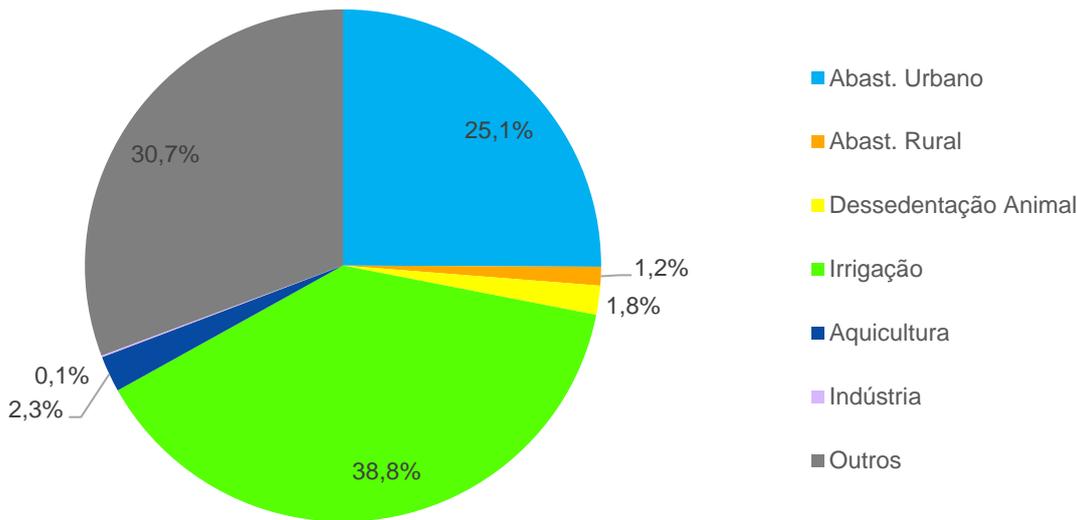


Figura 5.21 – Usuários da Água nas Áreas Críticas

Na Figura 5.21 observa-se que o principal usuário na bacia do rio Caratinga é a Irrigação, com uma vazão total de 359 L/s, o que representa 38,8% da demanda pela água nas áreas críticas mapeadas na bacia, seguido pela categoria nomeada “Outros”, com uma vazão de 284 L/s, o que resulta em 30,7% da demanda total. O Abastecimento Urbano responde por 25,1% da demanda total da bacia.

5.3.2 Aspectos Qualitativos

Para os estudos relacionados com a qualidade das águas superficiais da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga e com as propostas de enquadramento, foi utilizada a base hidrográfica ottocodificada multiescalas BHO 2017, que representa a rede hidrográfica em trechos identificados por todas as confluências entre cursos d’água.

5.3.2.1 Fontes de Poluição

Para a identificação e localização das fontes poluidoras, difusas e pontuais, causadoras de degradação dos recursos hídricos superficiais, foram levantadas junto aos órgãos gestores as outorgas de lançamento de efluentes (ANA) e as Declarações de Cargas Poluidoras fornecidas ao IGAM pelos usuários, além de informações como as Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) existentes na bacia e o mapeamento do uso e ocupação do solo (item 5.1.4.3).

Na DO5, inventariam-se seis fontes de lançamentos pontuais, sendo uma proveniente de efluente doméstico (ETE), uma de atividade industrial, uma de hidrelétrica, duas de efluentes animais e uma de outra atividade.

Quanto às fontes difusas, decorrentes da lavagem de terrenos durante o período chuvoso, utilizou-se o mapeamento do uso e ocupação do solo para a identificação de áreas passíveis de geração de cargas poluidoras. Essa identificação resultou em 69,5% da área total da bacia do rio Caratinga ocupados por áreas de pastagens, seguidos de 16% de áreas de reflorestamento/vegetação nativa, 10% de áreas agrícolas e cerca de 1% de área urbana. O restante corresponde a áreas não geradoras de cargas, como as massas d’água.

Cabe citar como outras fontes de poluição, principalmente das águas subterrâneas, os depósitos de resíduos sólidos, incluindo aterros sanitários, usinas de triagem e compostagem, aterros controlados e lixões, sendo que esses últimos também contribuem para a poluição das águas superficiais.

A Figura 5.22 apresenta o mapeamento das fontes pontuais e difusas da DO5.

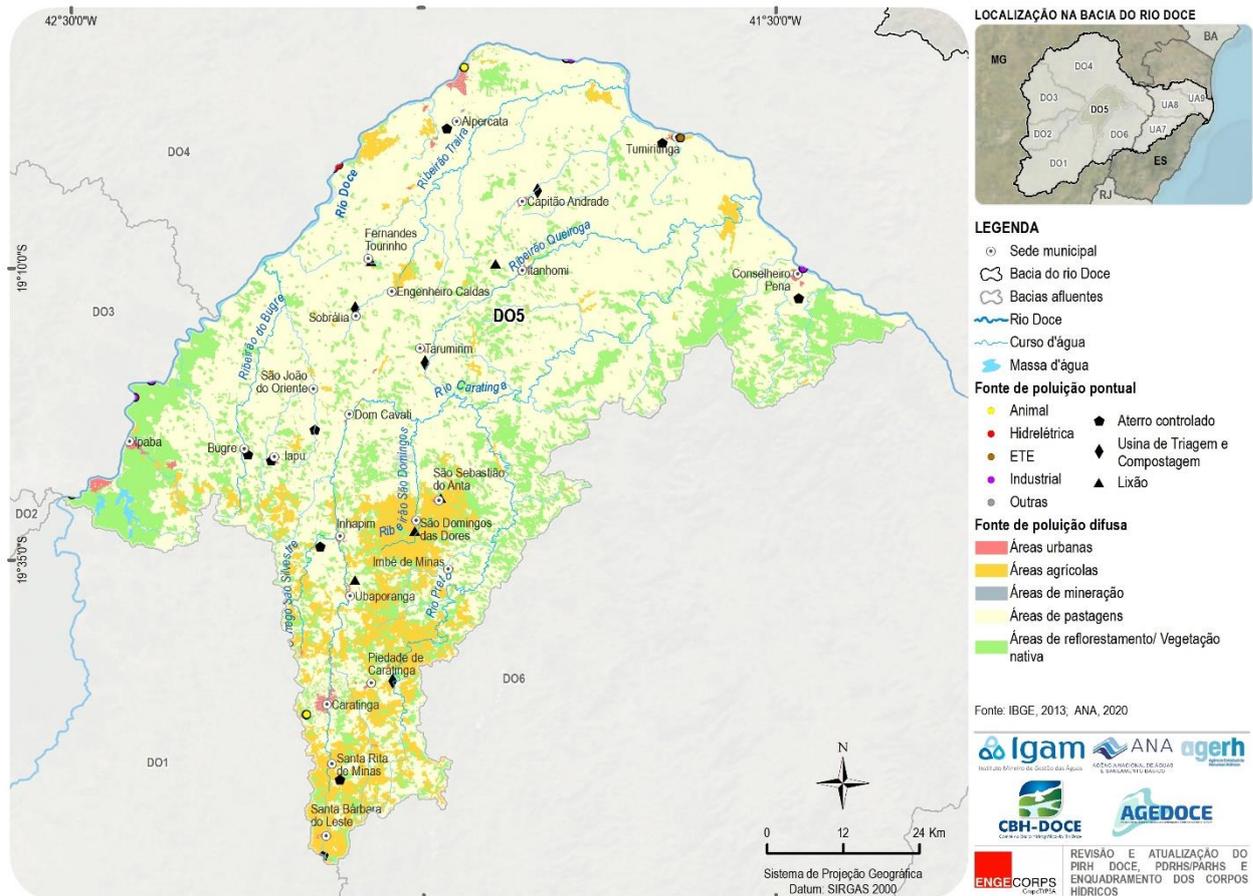


Figura 5.22 – Fontes de Poluição das Águas Pontuais e Difusas na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

5.3.2.2 Qualidade Atual das Águas

Atualmente, dada a inexistência de enquadramento legalmente instituído para a Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, os corpos d’água são considerados tal como preconizam a Resolução CONAMA nº 357/2005 (Art. 42º) e a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG nº 06, de 14 de setembro de 2017 (Art.13): enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente. Assim, quando pertinente, a qualidade atual das águas da bacia foi avaliada tendo como referência a comparação com padrões da Classe 2.

Na DO5 foram inventariadas 26 estações de monitoramento de qualidade da água, estando 17 em operação e nove inoperantes. Desse total, cinco estão situadas na calha do rio Doce e 21 distribuídas na bacia do rio Caratinga.

Para a análise da condição atual da qualidade das águas da bacia foram selecionadas sete estações, por possuírem medições de todos os 14 parâmetros solicitados no Projeto Básico (Termo de Referência) que orientou a elaboração do presente estudo, listados no Quadro 5.4.

QUADRO 5.4 – CONJUNTO DE PARÂMETROS UTILIZADOS PARA A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA NA BACIA DO RIO DOCE

Parâmetros Avaliados
Arsênio total (mg/L)
Chumbo total (mg/L)
Coliformes Termotolerante (NMP/100mL) ou Escherichia coli (NMP/100mL)
Condutividade Elétrica (µS/cm)
DBO (mgO ₂ /L)
Ferro dissolvido (mg/L)
Fósforo total (mg/L)
Nitrato (mg/L)
Nitrito (mg/L)
Nitrogênio amoniacal (mg/L)
OD (mg/L)
pH
Temperatura amostra (°C)
Turbidez (NTU)

Elaboração: ENGECORPS, 2023

A localização das estações é ilustrada no diagrama unifilar da Figura 5.23.

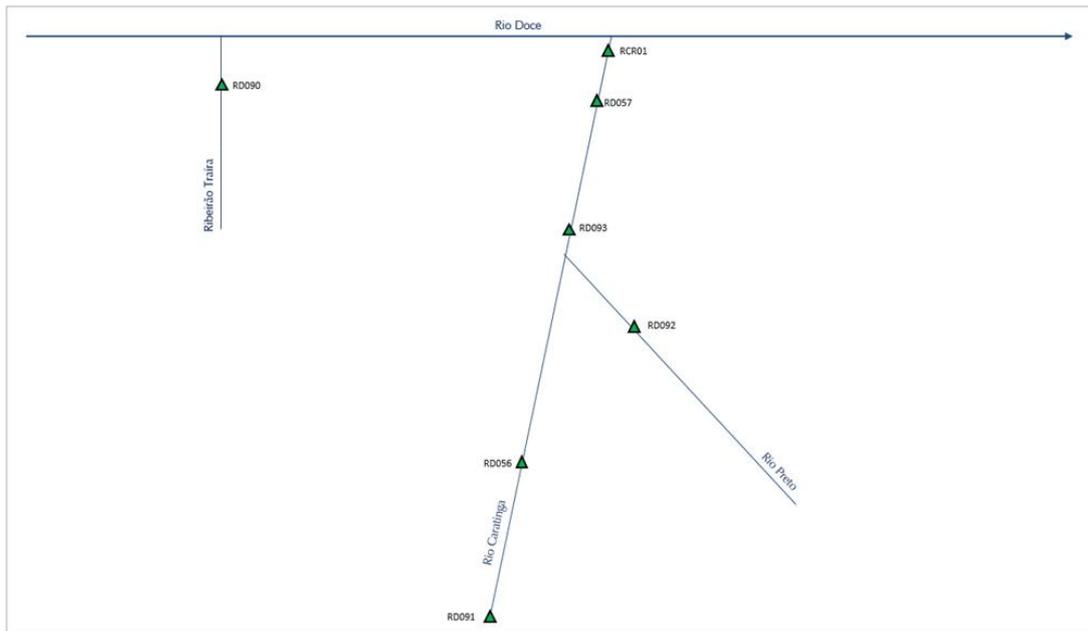


Figura 5.23 – Diagrama Unifilar da DO5 e Distribuição Espacial das Estações de Monitoramento Utilizadas na Análise da Qualidade Atual das Águas

Esta região possui a maior porcentagem de uso do solo para pastagens da bacia hidrográfica do rio Doce, sendo de aproximadamente 69%. O segundo uso predominante é a vegetação nativa, que corresponde a cerca de 16% da área da DO5.

As análises da qualidade atual das águas da DO5 são apresentadas por meio de gráficos de dispersão, para a série mais recente (2016 a 2021), e por gráficos do tipo boxplot, para a série histórica completa (desde 1997). A utilização do gráfico boxplot permite a análise estatística dos

dados monitorados num determinado ponto: seu valor superior indica o terceiro quartil, ou seja, 75% da série tem valores menores que ele; o valor inferior indica o primeiro quartil e o do meio a mediana da série.

Os dados das estações de monitoramento analisados estatisticamente ao longo do rio Caratinga (Figuras 5.24 a 5.36) demonstram que a região de entorno da estação RD056 é a que apresenta maior variação para maioria dos parâmetros. Ela está localizada a jusante do município de Caratinga, maior macha urbana da região, e sua influência é perceptível na qualidade da água.

Excetuando-se os metais (Figuras 5.24 a 5.26) e a turbidez (Figura 5.36), todos os demais parâmetros têm maiores variações de concentrações no trecho a jusante do município de Caratinga. Os efluentes da cidade e a lavagem de suas vias proporcionam quedas no OD (Figura 5.25) e picos de matéria orgânica (Figuras 5.28, 5.30 e 5.31), coliformes termotolerantes (Figura 5.29) e nutrientes (Figuras 5.33 e 5.35).

O ferro dissolvido (Figura 5.26) possui uma tendência de queda nas concentrações médias ao longo do rio, porém, nota-se que os metais registraram concentrações máximas na foz do rio Caratinga no rio Doce. Pelas datas de ocorrência é muito provável que essas medições sejam consequência do rompimento da barragem do Fundão na bacia do rio Piranga.

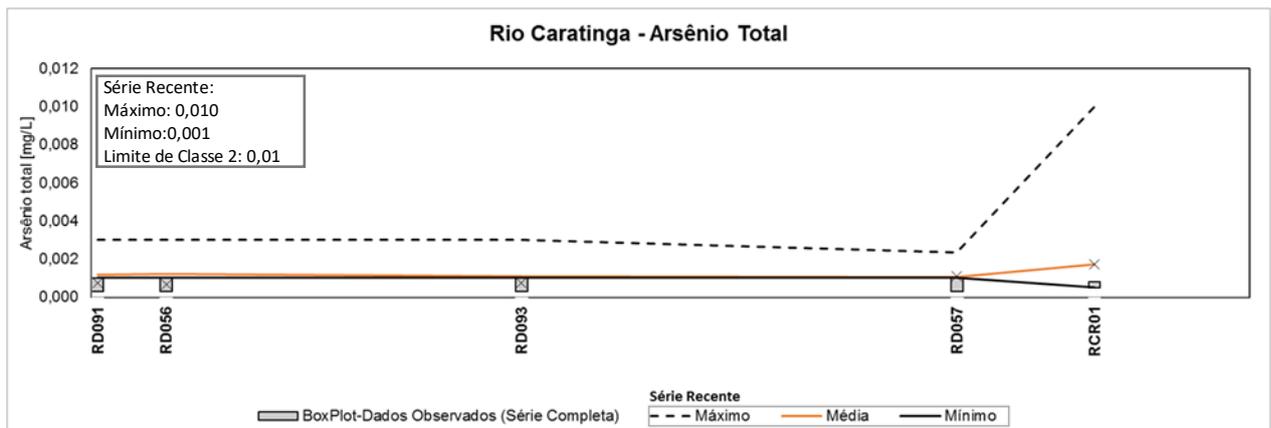


Figura 5.24 – Perfil Longitudinal do Arsênio Total no Rio Caratinga

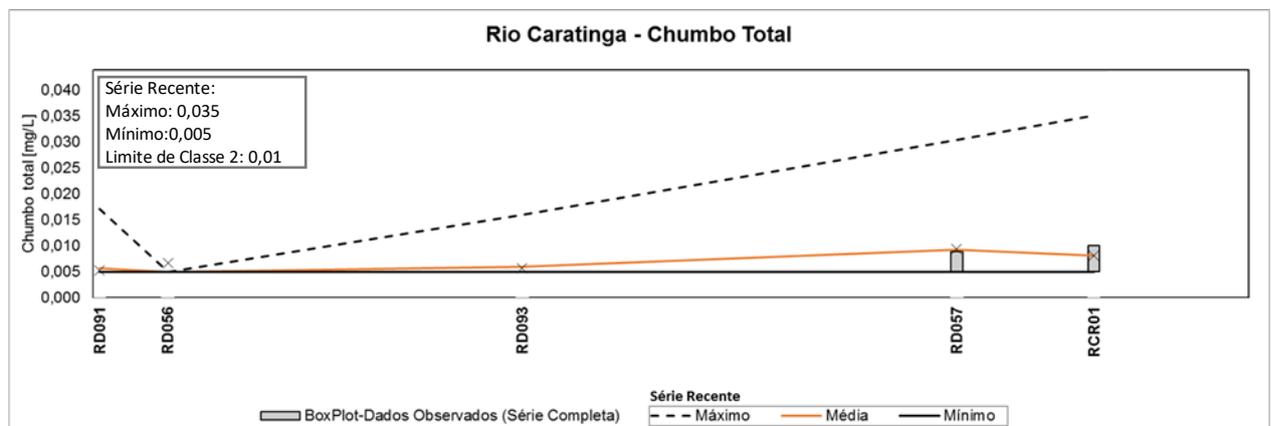


Figura 5.25 – Perfil Longitudinal do Chumbo Total no Rio Caratinga

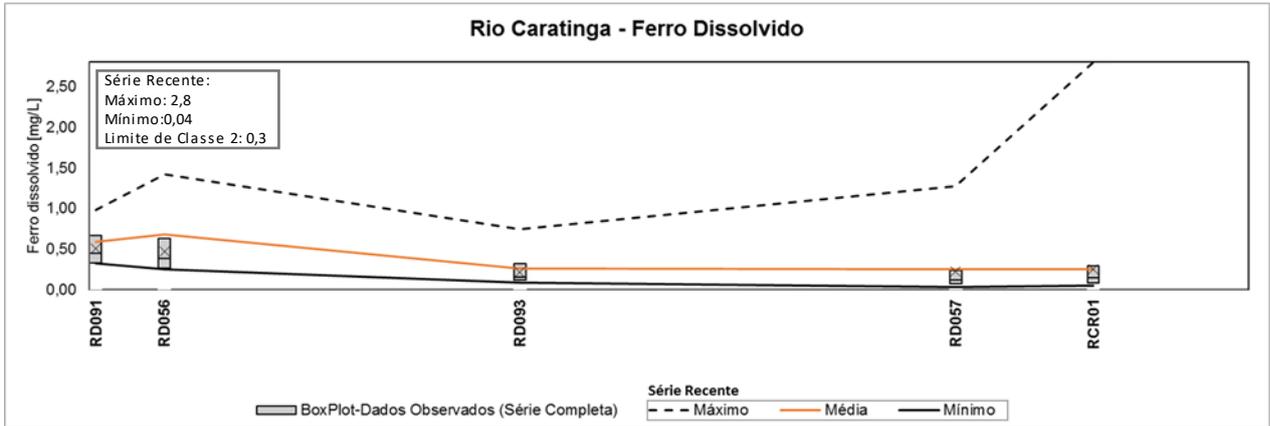


Figura 5.26 – Perfil Longitudinal do Ferro Dissolvido no Rio Caratinga

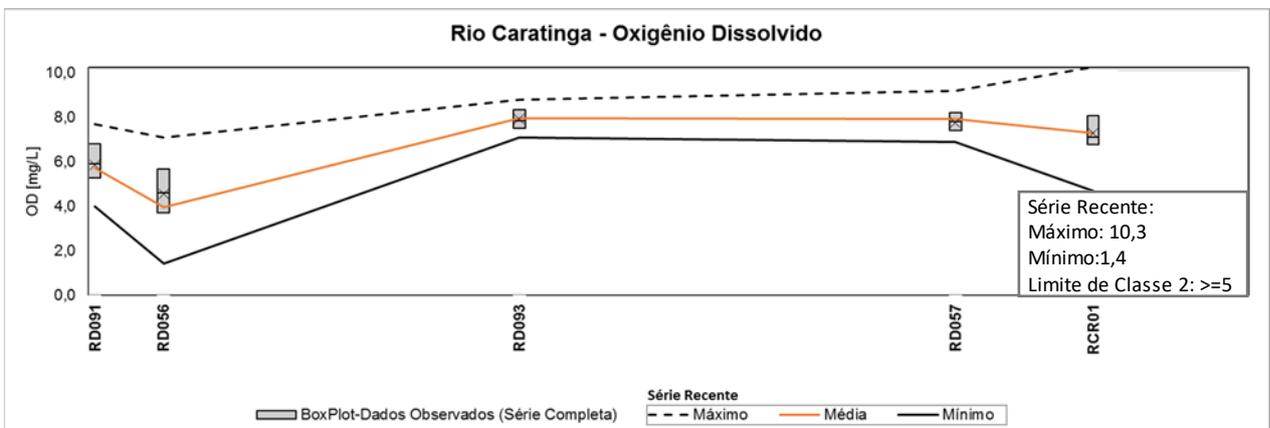


Figura 5.27 – Perfil Longitudinal Perfil Longitudinal do OD no Rio Caratinga

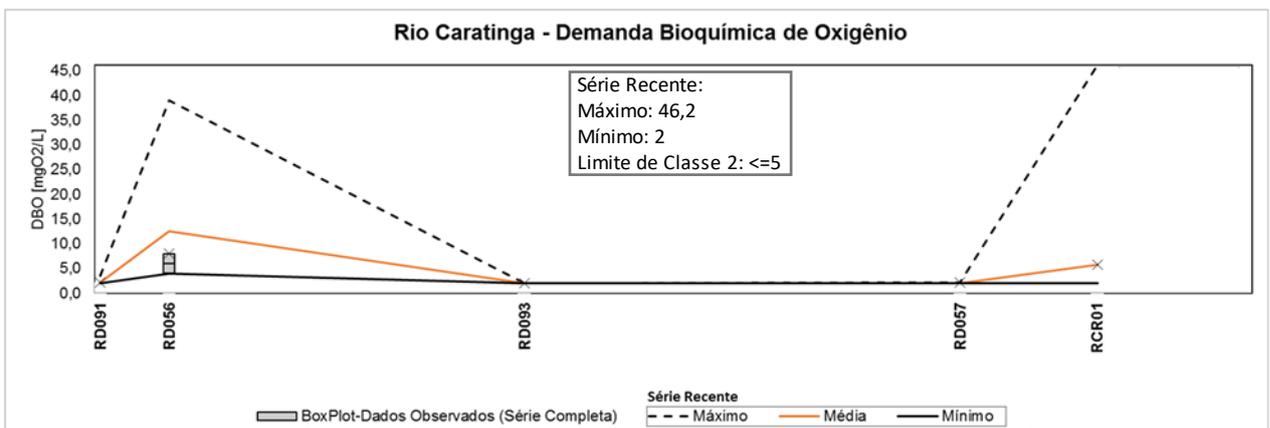


Figura 5.28 – Perfil Longitudinal Perfil Longitudinal da DBO no Rio Caratinga

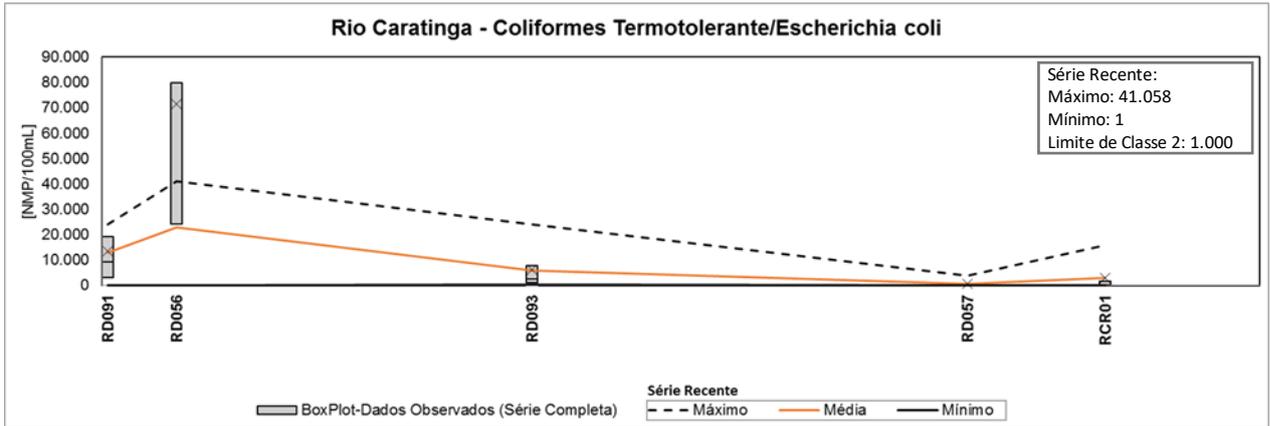


Figura 5.29 – Perfil Longitudinal dos Coliformes Termotolerantes no Rio Caratinga

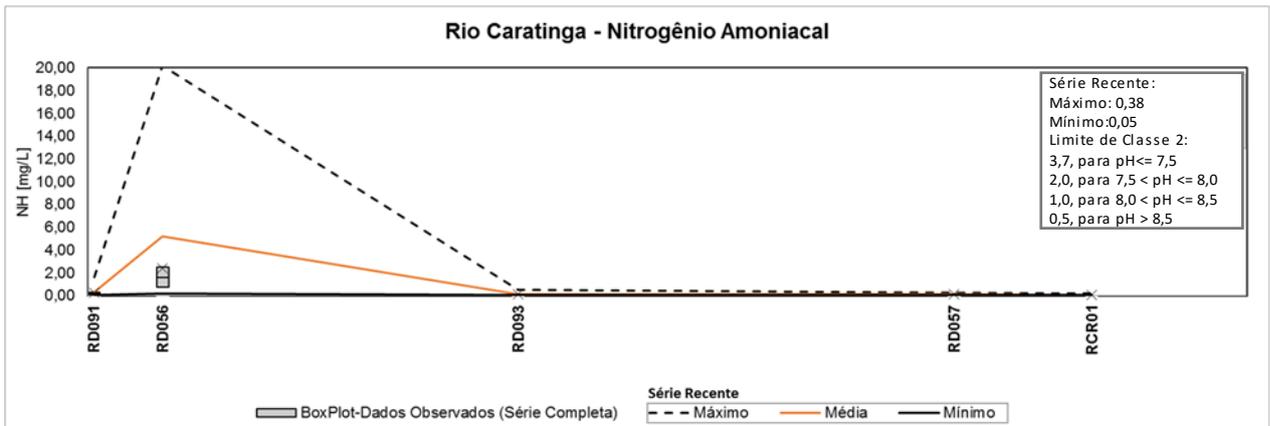


Figura 5.30 – Perfil Longitudinal do Nitrogênio Amoniacal no Rio Caratinga

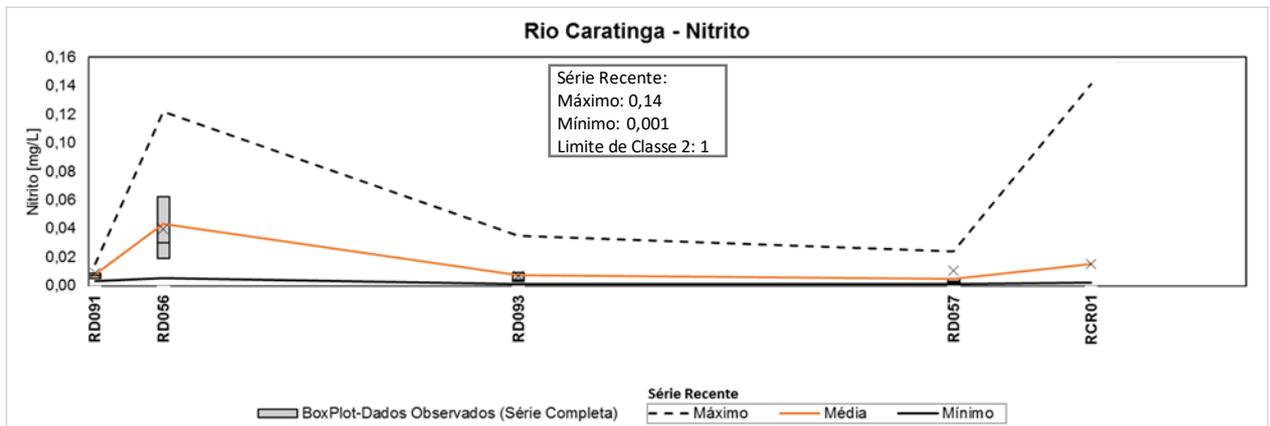


Figura 5.31 – Perfil Longitudinal do Nitrito no Rio Caratinga

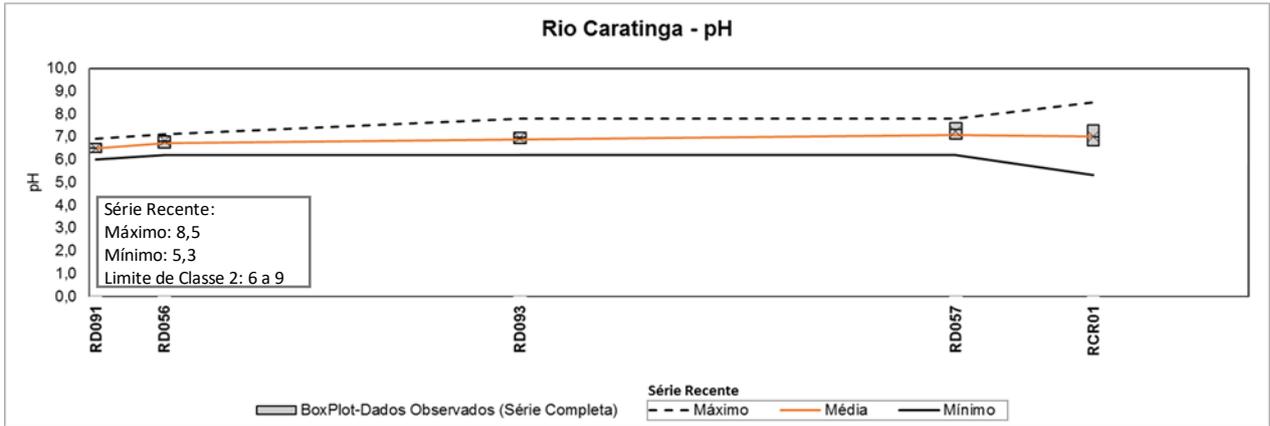


Figura 5.32 – Perfil Longitudinal do pH no Rio Caratinga

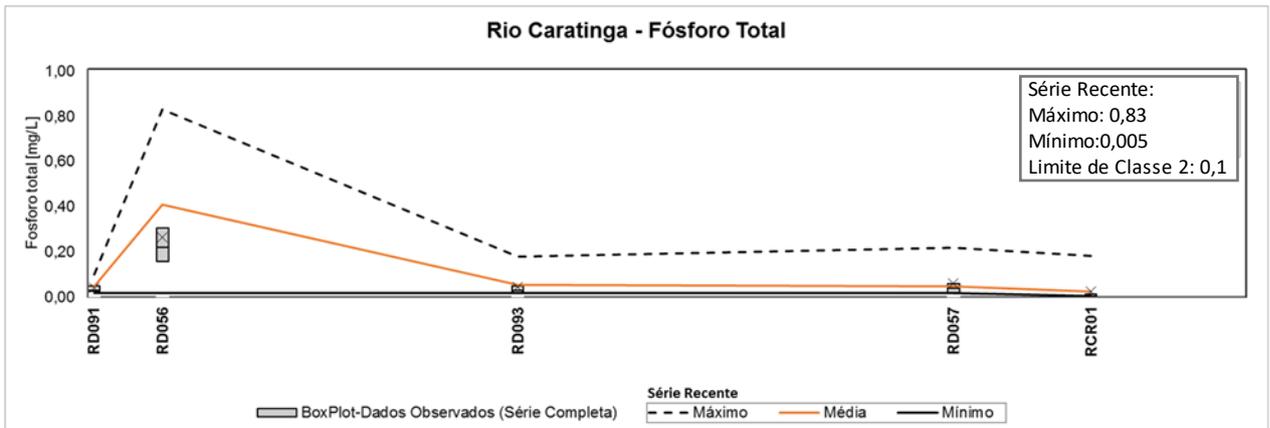


Figura 5.33 – Perfil Longitudinal do Fósforo Total no Rio Caratinga

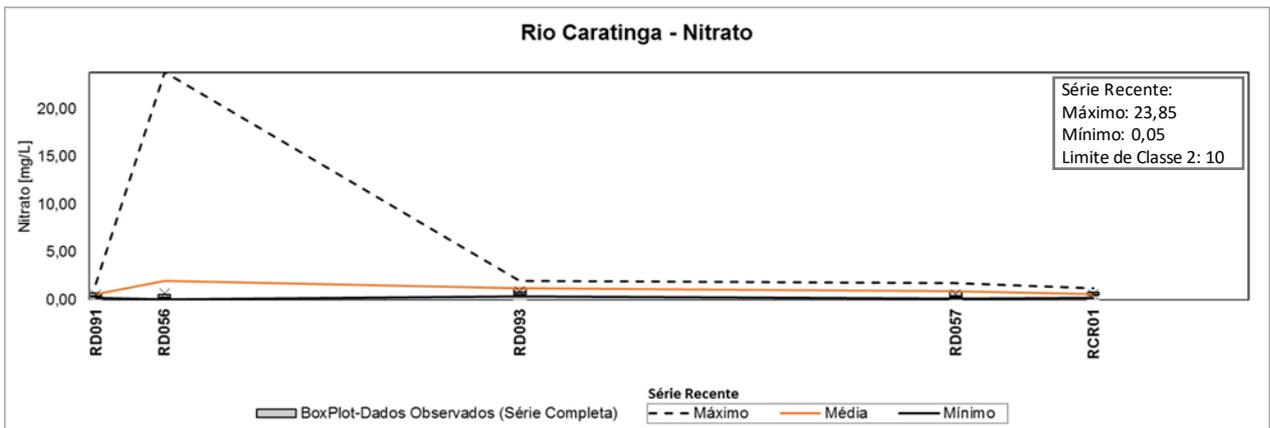


Figura 5.34 – Perfil Longitudinal do Nitrato no Rio Caratinga

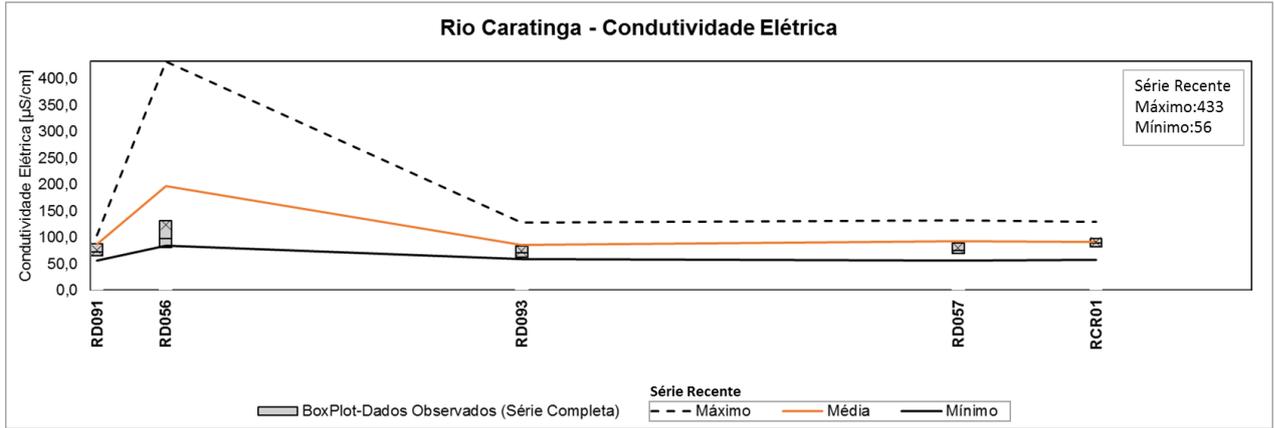


Figura 5.35 – Perfil Longitudinal da Condutividade Elétrica no Rio Caratinga

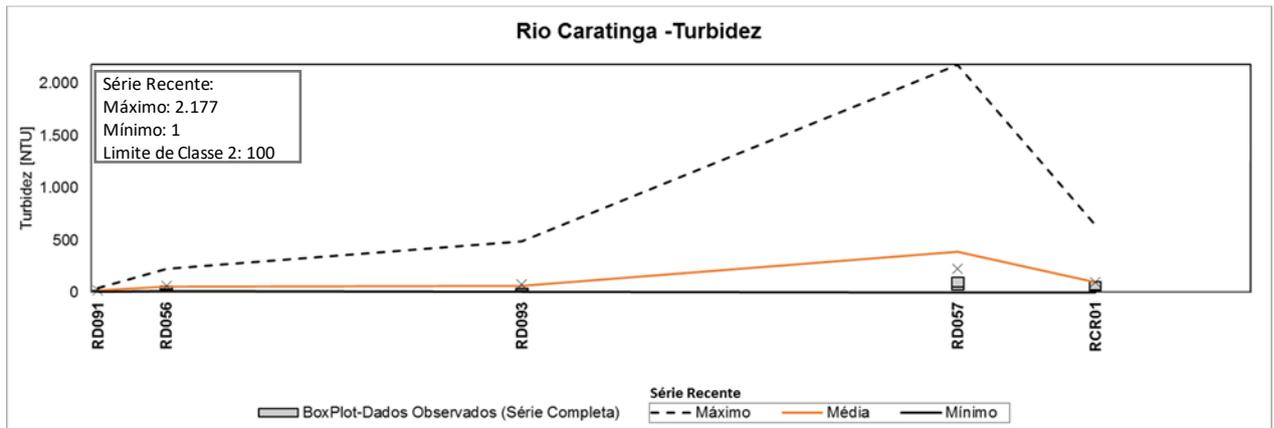


Figura 5.36 – Perfil Longitudinal da Turbidez no Rio Caratinga

O rio Preto, afluente do rio Caratinga, possui uma estação de monitoramento de qualidade da água com medição dos parâmetros estudados entre os anos de 2008 e 2020. Os coliformes termotolerantes (Figura 5.37) e o ferro dissolvido (Figura 5.38) apresentaram concentrações médias, tanto da série recente (2016-2020) como da série completa, acima do limite de Classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005.

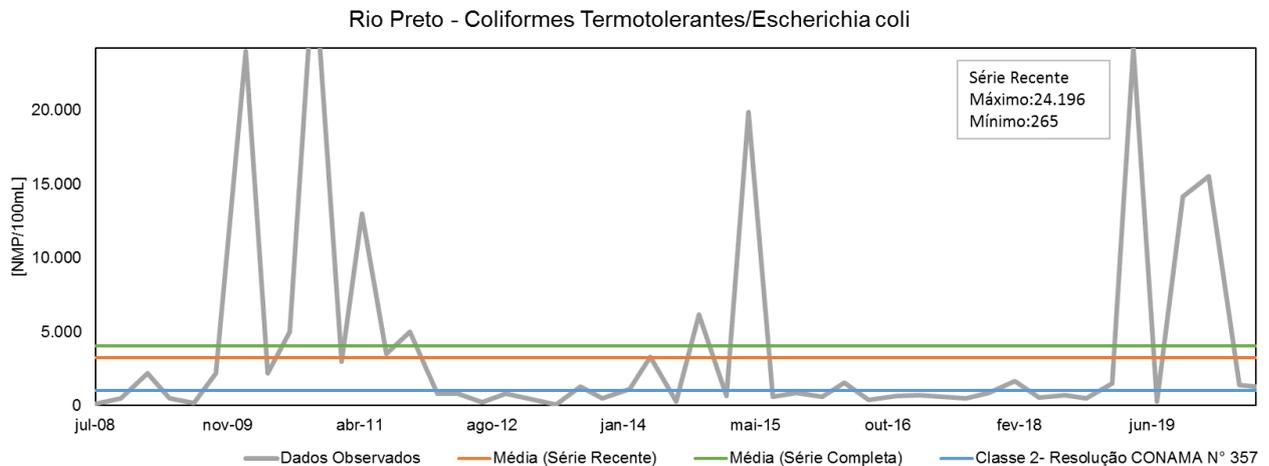


Figura 5.37 – Dados Observados Coliformes Termotolerantes na Estação RD092

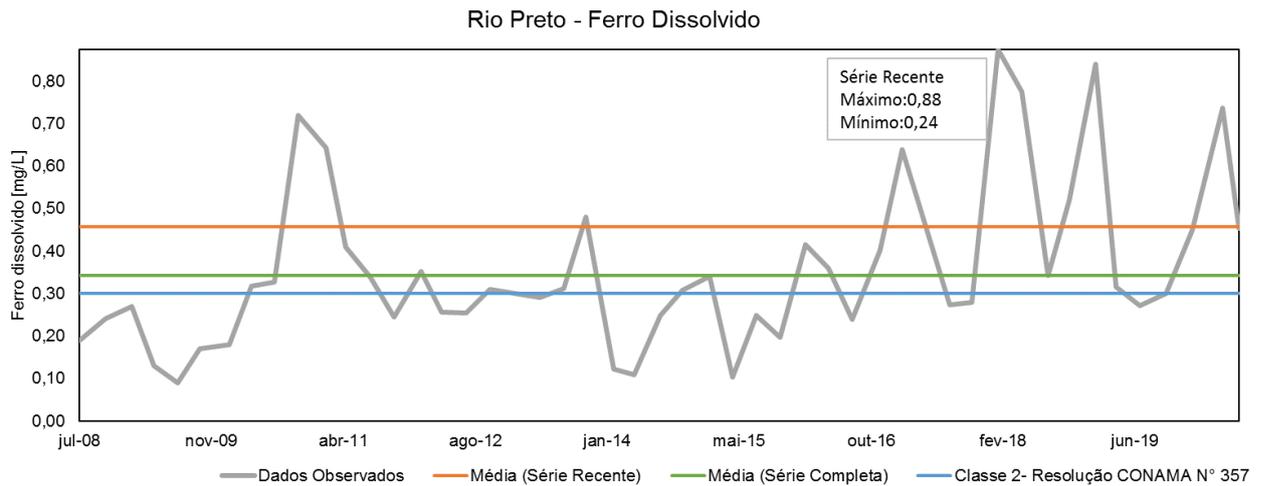


Figura 5.38 – Dados Observados de Ferro Dissolvido na Estação RD092

Em relação à estação de monitoramento do ribeirão Traíra, registram-se variações significativas nos parâmetros de ferro dissolvido (Figura 5.39 com altas concentrações; coliformes termotolerantes (Figura 5.40), com variações associadas ao regime pluviométrico; e fósforo total (Figura 5.41), com aumento significativo nos últimos dois anos.

A alta concentração de ferro dissolvido deve estar associadas às contribuições naturais, devido ao tipo de solo da região e à proximidade da estação a afloramentos rochosos. Os coliformes, por sua vez, demonstram a influência do ciclo hidrológico na qualidade da água, de forma que nos períodos chuvosos com o aumento do escoamento superficial e conseguinte lavagem das superfícies, o carreamento de constituintes ao curso d’água aumenta e eleva as concentrações.

As concentrações de fósforo total também variam de acordo com o regime pluviométrico, no entanto, nos últimos dois anos, nota-se um aumento significativo dos valores, passando de uma média de 0,02 mg/L (entre 2016 e 2018) para aproximadamente 0,1 mg/L no período de 2019 a 2020. Essa alteração brusca pode estar associada a implantação de áreas agricultáveis na região da estação de monitoramento, que necessitam correção e adubação do solo, apesar não estejam visíveis na escala do mapa de uso e ocupação do solo.

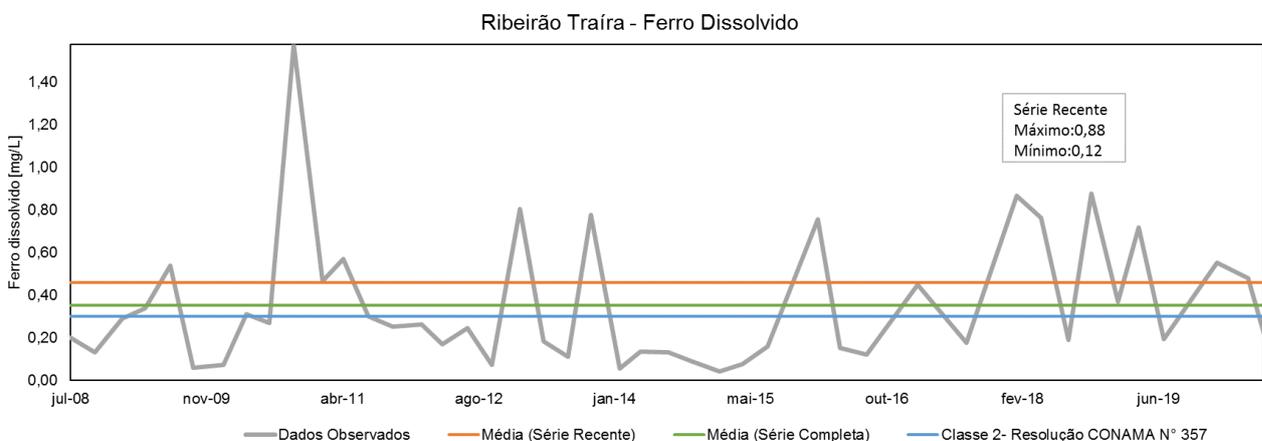


Figura 5.39 – Dados Observados de Ferro Dissolvido na Estação RD090

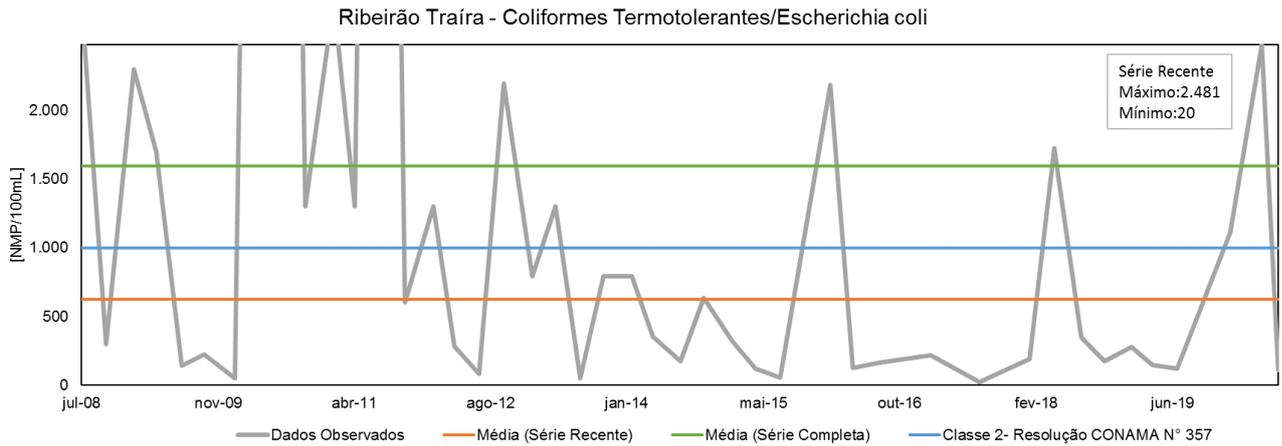


Figura 5.40 – Dados Observados de Coliformes Termotolerantes na Estação RD090

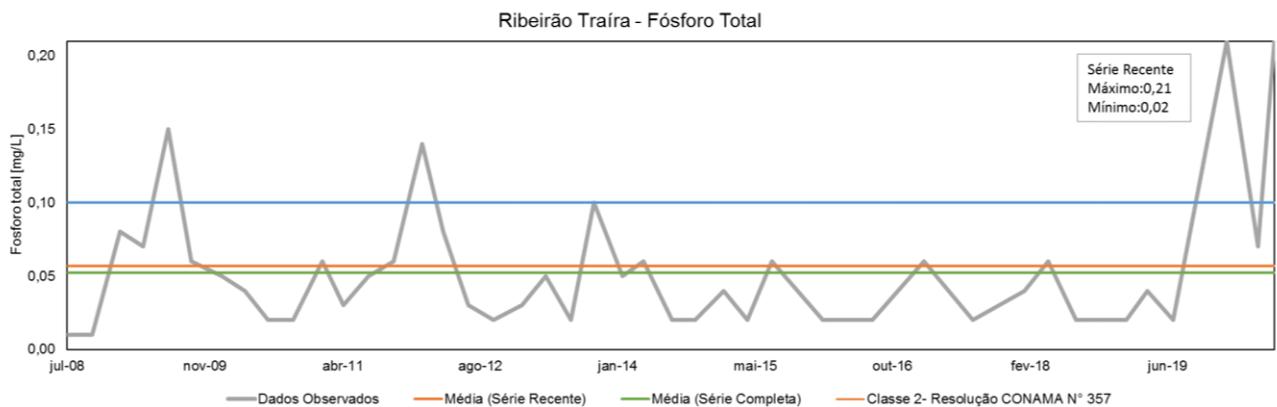


Figura 5.41 – Dados Observados de Fósforo Total na Estação RD090

5.3.2.3 Classes de Enquadramento Atendidas Atualmente

a) Seleção dos Corpos d'Água

Conhecida a qualidade atual dos corpos d'água da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, tratou-se de definir as classes de enquadramento por eles atendidas, com base nas prescrições da Resolução CONAMA nº 357/2005 e DN COPAM/CERH nº 06/2017 e considerando todos os 14 parâmetros listados anteriormente no Quadro 5.4.

Essa análise foi realizada com apoio de modelagem matemática para simulação da qualidade das águas, visando à obtenção de resultados precisos e confiáveis. Com o modelo matemático é possível analisar/prever o potencial de autodepuração dos corpos hídricos proveniente da entrada de cargas lançadas com ou sem tratamento, ou seja, verificar qual é a capacidade do manancial de restaurar suas características, devido à decomposição de poluentes.

A modelagem matemática é uma ferramenta importante que ajuda a dar subsídios aos instrumentos de gestão, indicando as adequações necessárias que os empreendimentos deverão realizar para o atendimento das classes de enquadramento a serem definidas, uma vez que é uma alternativa dinâmica, e não pontual (estática) como as estações de monitoramento, possibilitando assim, analisar a condição do corpo hídrico em toda a sua extensão.

Para tanto, foram selecionados os cursos d'água que atendiam aos seguintes critérios:

- ✓ Rios considerados na proposta de enquadramento sugerida no PARH Caratinga 2010;
- ✓ Formadores do rio Doce e principais afluentes;
- ✓ Rios onde estão localizadas barragens de rejeitos;
- ✓ Rios que atravessam Unidades de Conservação de proteção integral;
- ✓ Rios que atravessam Terras Indígenas;
- ✓ Rios em que se localizam captações para abastecimento urbano, com ordem igual ou inferior a 3;
- ✓ Rios que atravessam áreas urbanas, com ordem igual ou inferior a 3;
- ✓ Rios dotados de estações de monitoramento da qualidade das águas com dados do período de 2016 a 2020 que incluem os 14 parâmetros de interesse.

Como resultado da aplicação desses critérios, foram elencados três cursos d'água na bacia do rio Caratinga a serem enquadrados com apoio em modelagem matemática (Quadro 5.5 e Figura 5.42).

QUADRO 5.5 – CURSOS D'ÁGUA SELECIONADOS PARA A MODELAGEM MATEMÁTICA

Código do Curso d'Água (*)	Nome do Rio
77636	Córrego Barra Alegre, Córrego do Pião e Rio Caratinga
776366	Rio Claro e Rio Preto
776396	Córrego Boa Esperança, Córrego das Onças, Córrego das Pedras e Ribeirão Traíra

(*) Código da Base Ottocodificada utilizada pela ANA
Elaboração: ENGECORPS, 2023

b) Geração de Cargas Poluentes

A modelagem de qualidade da água foi realizada por meio do acoplamento de modelo hidrológico e hidráulico a modelo de geração de cargas poluentes, possibilitando definir as condições de entrada necessárias à simulação matemática para definição das classes de enquadramento atualmente atendidas pelos corpos d'água da bacia do rio Caratinga (Figura 5.43).

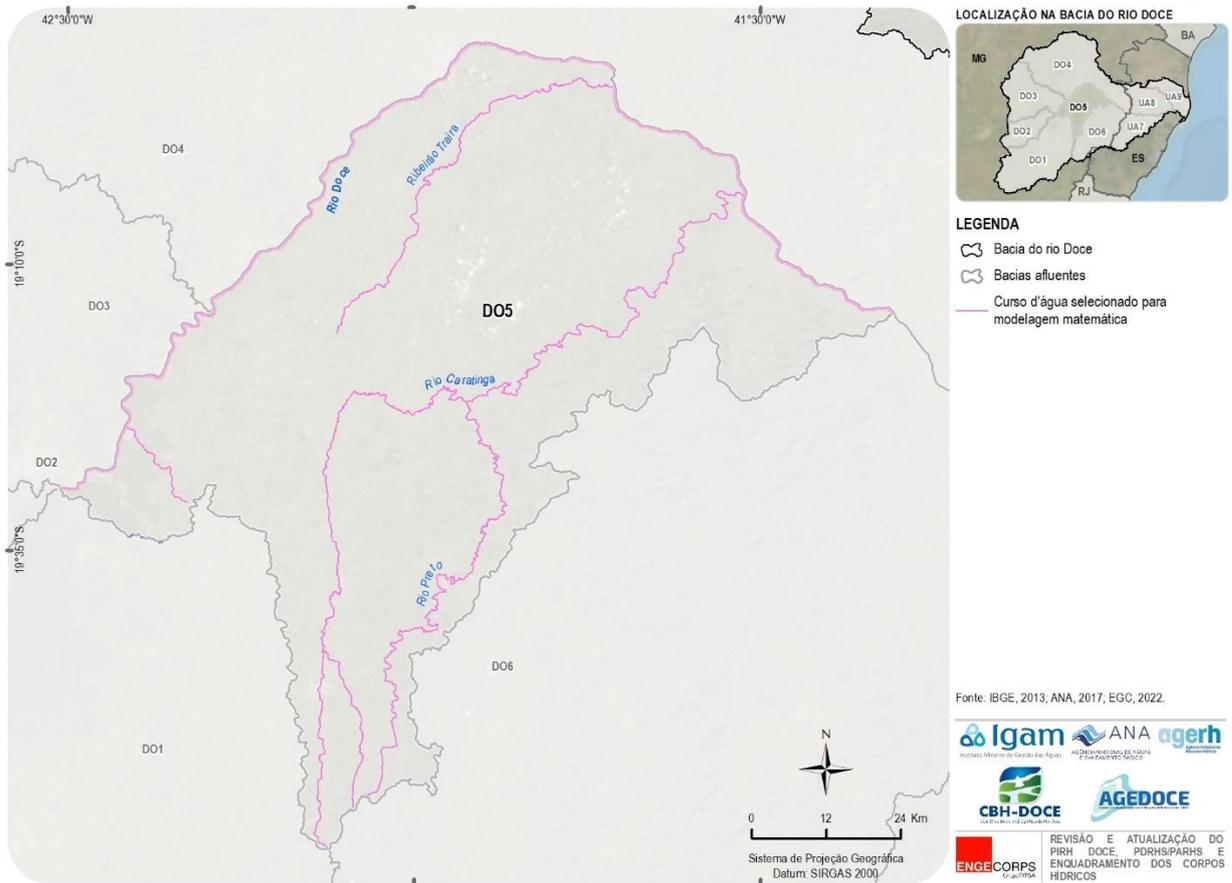


Figura 5.42 – Cursos d'Água Selecionados para Modelagem Matemática na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

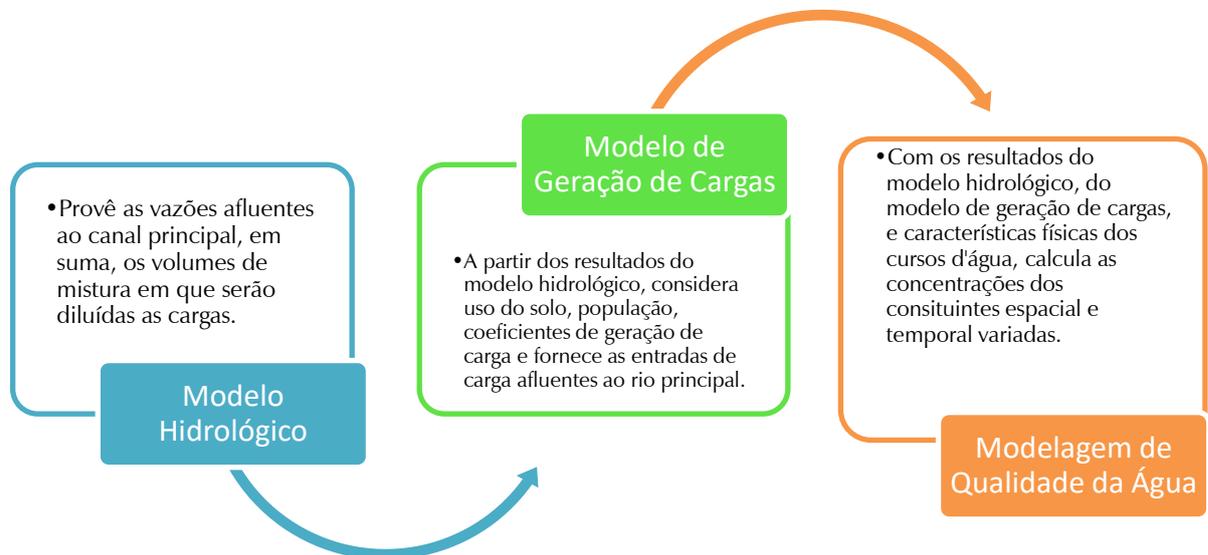


Figura 5.43 – Sistema de Modelos Utilizados para a Modelagem da Qualidade das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga

O modelo hidrológico escolhido foi o SWMM, software desenvolvido pela United States Environmental Protection Agency (EPA), sendo um modelo dinâmico de simulação de chuva-vazão muito completo. Realiza simulação contínua e de evento único; pode simular remansos, fluxo em pressão e conexões em *loop* (resolvendo as equações dinâmicas completas das ondas)

e possui uma variedade de opções para simulação de qualidade, incluindo acúmulo e lavagem (ROSSMAN, 2015)²⁵.

O SWMM rastreia a quantidade e a qualidade do escoamento gerado dentro de cada sub-bacia, e a taxa de fluxo, profundidade do fluxo e qualidade da água no canal durante o período de simulação.

A modelagem hidrológica da DO5 iniciou-se com a construção da rede de drenagem, a partir do recorte das sub-bacias, considerando as condições topográficas e o posicionamento dos postos pluviométricos. As áreas de influência dos dados de pluviometria foram determinadas a partir da construção dos Polígonos de Thiessen.

Foram também inseridos no modelo dados de uso do solo e de vazões de base para cada trecho do rio. A vazão de base ($Q_{7,10}$) foi calculada a partir da curva de permanência das estações fluviométricas, construída com dados do período modelado.

As características dos canais, declividade, seções transversais e rugosidade de Manning foram inseridas na rede de drenagem, assim como os reservatórios existentes na bacia do rio Caratinga.

Inicialmente, a calibração dessa rede foi feita para o ano hidrológico compreendido entre outubro de 2016 e setembro de 2017 e a validação, para o período entre outubro de 2017 e setembro de 2018.

Além de modelar a geração e o transporte de fluxos de escoamento, o SWMM também estima a produção de cargas poluentes associadas a esses escoamentos. Para isto, inicialmente, calcularam-se as cargas unitárias de cada sub-bacia da DO5, separando-as em cargas difusas e pontuais.

✓ **Cargas Difusas**

As cargas difusas foram estimadas mediante aplicação de cargas unitárias recomendadas em literatura para diferentes padrões de uso e ocupação do solo (Quadro 5.6), considerando o mapa de uso e ocupação do solo da bacia. Foram estimadas as cargas dos seguintes parâmetros: DBO, nitrogênio total, fósforo total, coliformes termotolerantes, sólidos suspensos totais e chumbo (este, apenas para as áreas de mineração que não entregaram a declaração de carga poluidora).

²⁵ ROSSMAN, L. Storm Water Management Model User's Manual Version 5.1. Washington, DC, EPA/600/R-14/413 (NTIS EPA/600/R-14/413b), 2015.

QUADRO 5.6 – COEFICIENTES UNITÁRIOS DE CARGAS POLUENTES ADOTADOS

Fonte Geradora		Parâmetros					
		DBO	N _{total}	P _{total}	Coliformes termotolerantes	SST	P _{b_{total}}
População Urbana e Rural (1) (DBO/ N _{total} / P _{total} / SST - g/hab.dia) (Coliformes termotolerantes - organismos/dia)		54	8	2,5	10 ⁸	60	
Rebanhos Animais (kg/cabeça.ano)(2)	Bovinos	200	60	12			
	Equinos	200	60	12			
	Ovinos	25	4,1	9,9			
	Suínos	32,9	7,3	2,3			
	Aves	1,6	3,6	0,1			
Áreas de Reflorestamento/Vegetação Nativa (kg/km ² .dia) (3)		1,302	0,6	0,039	-	-	
Áreas Agrícolas (DBO - kg/km ² .dia) (3) (N _{total} / P _{total} - kg/ha.ano) (4)		7,564	116,4	83,2	-	-	
Áreas de Mineração(kg/ac-yr) (5)		18	2,21	0,281			0,378

Fontes:

- (1) - VON SPERLING. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. In: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte. Minas Gerais vol. 3 ed. 2005
- (2): SEMA – SECRETARIA DE ESTADO E MEIO AMBIENTE. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (perh-ms). campo Grande, MS: Editora UEMs, 2010.
- (3) - FCTH/SABESP. “Modelagem de Qualidade da Água do Rio Pinheiros”, Relatório Final-R1: Modelagem hidrológica e Geração de cargas, São Paulo, julho de 2021.
- (4): IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Utilização de fertilizantes por unidade de área (kg/ha.ano). Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Rio de Janeiro, 2012.
- (5): HARPER, H.H: Stormwater Chemistry and Water Quality: Estimating Pollutant Loadings and Evaluation of Best Management Practices for Water Quality Improvements. Orlando, 1999.

Para as cargas unitárias remanescentes da população urbana, cujos municípios não possuem ETEs ativas, foram considerados os índices do estudo intitulado Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas, publicado pela ANA em 2017²⁶, e atualizado para o ano de 2020, a saber: população urbana atendida com coleta e sem tratamento, população urbana atendida com fossa séptica e população urbana não atendida nem por coleta e nem tratamento de esgotos.

Para a população rural, foi considerado um abatimento de DBO, N e P de 30% promovido por sistema individual de tratamento dos esgotos domésticos, tendo em vista que, normalmente, a população faz uso de fossas sépticas (ABNT, 1997²⁷).

No caso das contribuições por tipo de criação animal, e tendo em vista as simulações realizadas com vazões de estiagem, foi admitida uma pré-depuração das cargas originadas da atividade pecuária devido à necessidade de escoamento superficial para que essas cargas alcancem os

²⁶ ANA – Agência Nacional das Águas e Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas. Brasília, 2017

²⁷ ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13969/1997: Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997.

curtos d'água. Dessa forma, para os rebanhos não-confinados adotou-se coeficiente de redução de carga de 90%, enquanto para os rebanhos confinados, de 50%, associado a um sistema de tratamento de eficiência mínima de 60%.

Para as áreas agrícolas, adotou-se um coeficiente de redução de 90% da carga bruta, assumindo-se que as culturas assimilam a maior parcela dos nutrientes aplicados no solo por meio de fertilizantes (SEMA, 2010, *op. cit.*). As cargas unitárias apresentadas por áreas de reflorestamento/vegetação nativa já consideram o fluxo de nutrientes exportados por área de drenagem, por isso, não é necessário aplicar coeficientes de redução para obtenção das cargas remanescentes.

O Quadro 5.7 detalha as formulações utilizadas para estimativa das cargas poluentes difusas na bacia do rio Caratinga.

QUADRO 5.7 – METODOLOGIA PARA CÁLCULO DAS CARGAS POLUENTES DIFUSAS

Fonte Geradora	Cálculo
População Urbana	$Pop. Urbana da Bacia = Pop. Urbana Total do Município * \frac{Área Urbana da Bacia}{Área Urbana Total do Município}$ $Carga \left(\frac{Ton}{Ano}\right) = \frac{365}{10^6} * Carga Unitária \left(\frac{g}{hab \cdot dia}\right) * Pop. Urbana da Bacia * (1 - IASI)$ <p>Fontes: População Urbana Total: Atlas Águas-2021; Área Urbana da Bacia e Total: mapeamento de uso e ocupação do solo; IASI: Índice de Atendimento por Solução Individual – Atlas Esgoto 2017, atualizado em 2020.</p>
População Rural	$Pop. Rural da Bacia = Pop. Rural Total do Município * \frac{Área Rural da Bacia}{(Área Total - Área Urbana Total do Município)}$ $Carga \left(\frac{Ton}{Ano}\right) = \frac{365}{10^6} * Carga Unitária \left(\frac{g}{hab * dia}\right) * Pop. Rural da Bacia * 70\%$ <p>Fontes: População Rural Total: Atlas Águas-2021; Área Rural da Bacia e Total: mapeamento de uso e ocupação do solo; IASI: Índice de Atendimento por Solução Individual – Atlas Esgoto 2017, atualizado para 2019;</p>
Bovinos	$Número de Cabeças = Total de Número de Cabeças * \frac{Área de Loteamento de Chácaras da Bacia}{Área Total}$ $Carga \left(\frac{Ton}{Ano}\right) = \frac{Carga Unitária \left(\frac{Kg}{Cabeças * Ano}\right) * Número Cabeças * CR}{1000}$ <p>Fontes: Total de Número de Cabeças: BDE 2019; Área de pastagem da Bacia: mapeamento de uso e ocupação do solo; CR: Coeficiente de Redução – SEMA,2010</p>
Equinos	
Ovinos	
Suínos	
Aves	
Áreas Agrícolas	$Carga \left(\frac{Ton}{Ano}\right) = Carga Unitária \frac{Kg}{Ha * Ano} * Área Agrícola da Bacia * 90\%$ <p>Fontes: Área Agrícola da bacia: mapeamento de uso e ocupação do solo.</p>
Áreas de Reflorestamento / Vegetação Nativa	$Carga \left(\frac{Ton}{Ano}\right) = Carga Unitária \frac{Kg}{Ha * Ano} * Área de Mata da Bacia$ <p>Fontes: Área de mata da bacia: mapeamento de uso e ocupação do solo.</p>
Mineração	$Carga \left(\frac{Ton}{Ano}\right) = Carga Unitária \frac{Kg}{ac - yr} * Área de Mineração da Bacia$ <p>Fontes: Área de mineração da bacia: mapeamento de uso e ocupação do solo.</p>

Fontes: (indicadas)

Elaboração ENGECORPS, 2023

✓ **Cargas Pontuais**

Como cargas poluentes pontuais, foram consideradas as cargas informadas nas Declarações de Cargas Poluidoras apresentadas ao IGAM.

Para as cargas unitárias remanescentes da população urbana, foram considerados a porcentagem da população urbana atendida com coleta e tratamento de esgotos e o percentual de remoção de DBO, informados no Atlas Esgotos, além das cargas unitárias recomendadas em literatura (Quadro 5.6). As cargas resultantes de cada município foram alocadas em suas respectivas ETEs, quando existentes.

O Quadro 5.8 apresenta as cargas totais utilizadas para a modelagem da qualidade das águas da bacia do rio Piracicaba, difusas e pontuais, para os seguintes parâmetros: DBO, nitrogênio total, fósforo total, chumbo, ferro dissolvido, arsênio total, coliformes termotolerantes e ferro dissolvido.

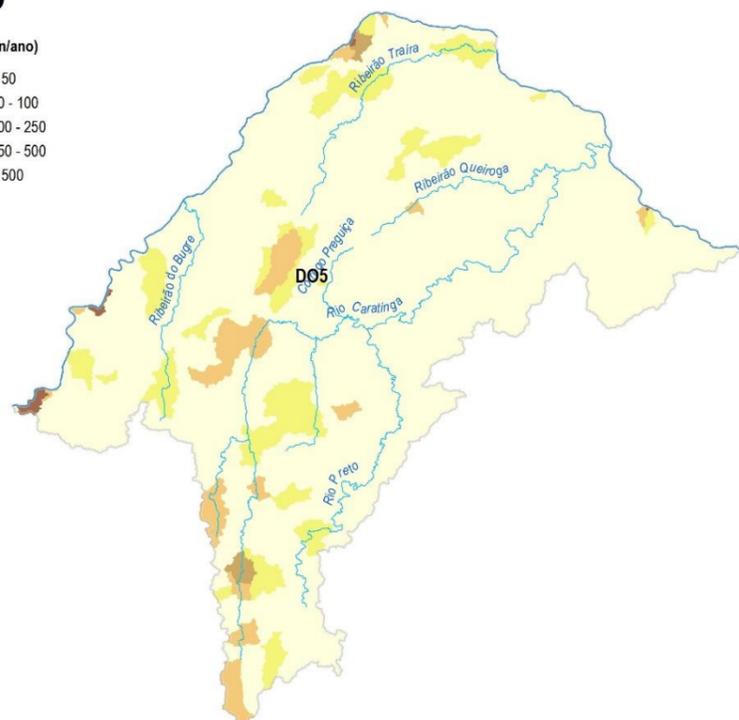
QUADRO 5.8 – CARGAS TOTAIS UTILIZADAS PARA A BACIA DO RIO CARATINGA

<i>Parâmetro</i>	<i>Carga</i>
DBO (t/ano)	16.616
Nitrogênio Total (t/ano)	4.680
Fósforo Total (t/ano)	1.296
Chumbo (t/ano)	0
Ferro Dissolvido (t/ano)	0
Arsênio Total (t/ano)	0
Coliformes Termotolerantes (Organismos/Ano)	1,1E+16
Sólidos Suspensos Totais (t/ano)	7.971

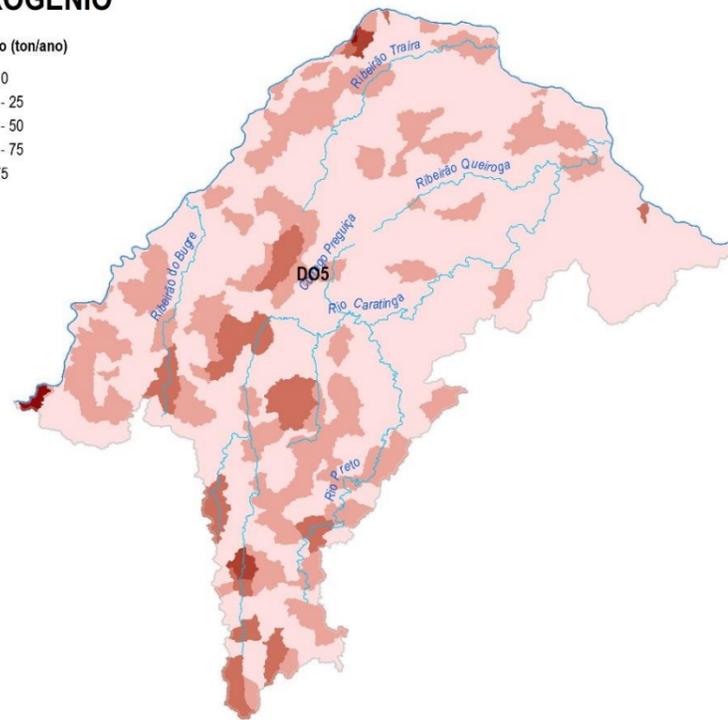
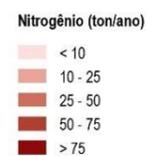
Elaboração: ENGECORPS, 2023

Os resultados do modelo de geração de cargas de DBO, nitrogênio total, fósforo total, chumbo, ferro dissolvido, arsênio total, coliformes termotolerantes e ferro dissolvido, por ottobacias, são mostrados nas Figuras 5.44 e 5.45.

DBO



NITROGÊNIO



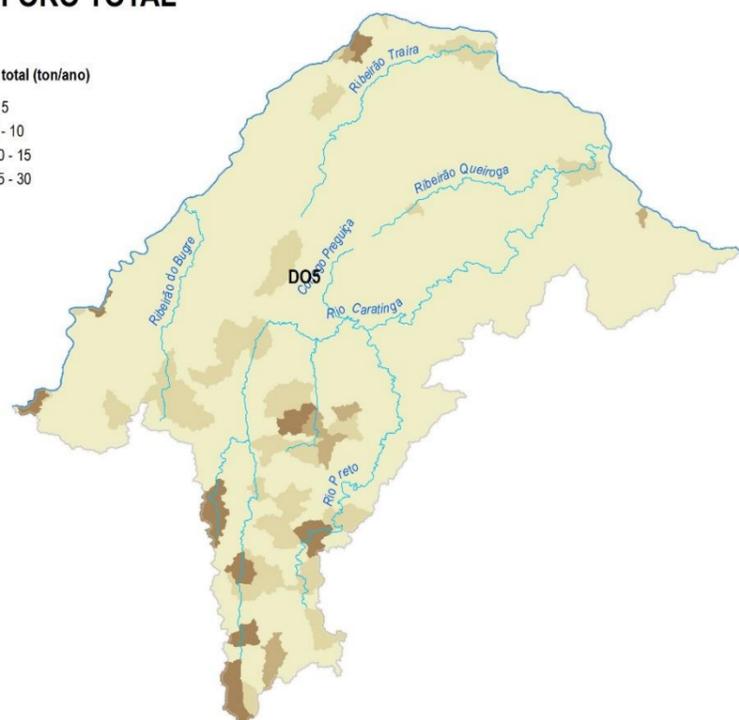
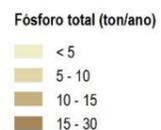
LOCALIZAÇÃO NA BACIA DO RIO DOCE



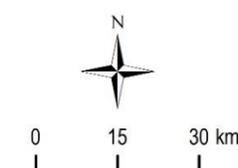
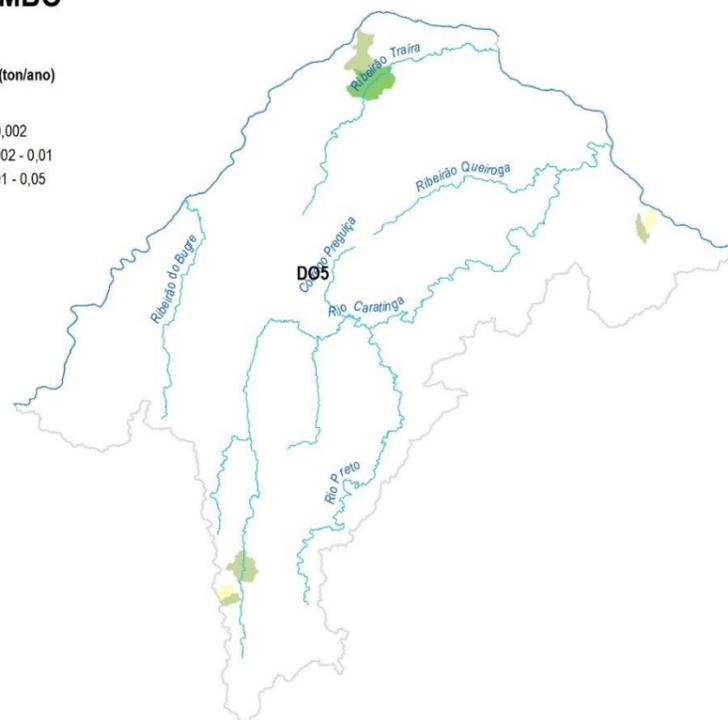
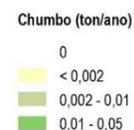
LEGENDA

- Bacias afluentes
- Rio Doce
- Curso d'água

FÓSFORO TOTAL



CHUMBO



Fonte: IBGE, 2013; ANA, 2020.

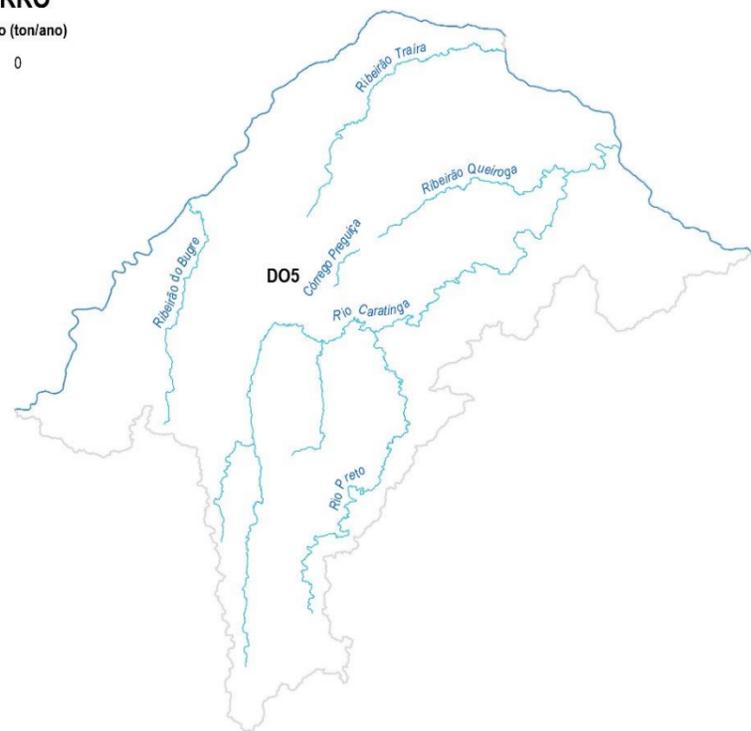
REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PIRH DOCE, PDRH/PARHS E ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HIDRICOS

ENGE CORPS
Grupo YPSA

Figura 5.44 – Resultado do Modelo de Geração de Cargas da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, por Ottobacias – DBO / Nitrogênio Total/ Fósforo Total / Chumbo

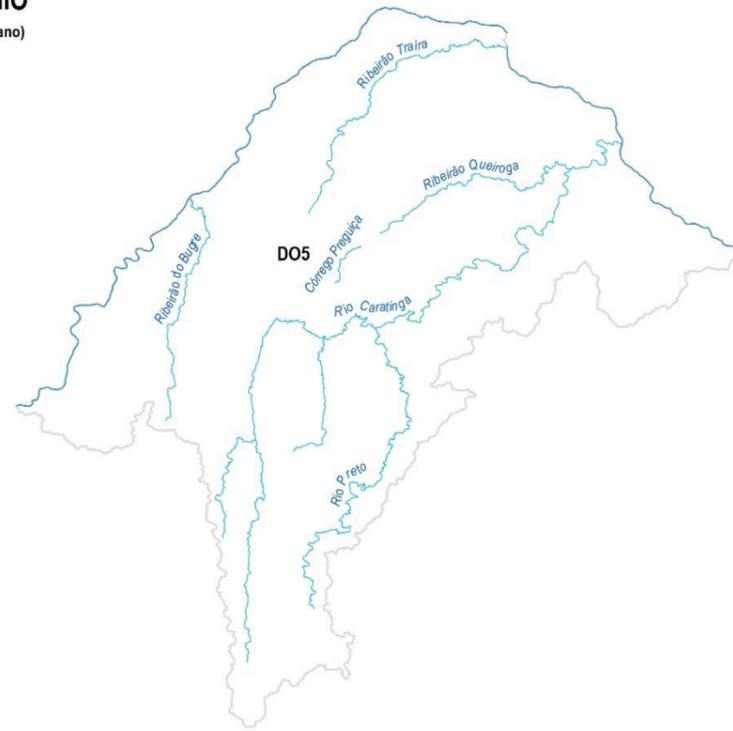
FERRO

Ferro (ton/ano)
0



ARSÊNIO

Arsênio ton/ano
0



LOCALIZAÇÃO NA BACIA DO RIO DOCE

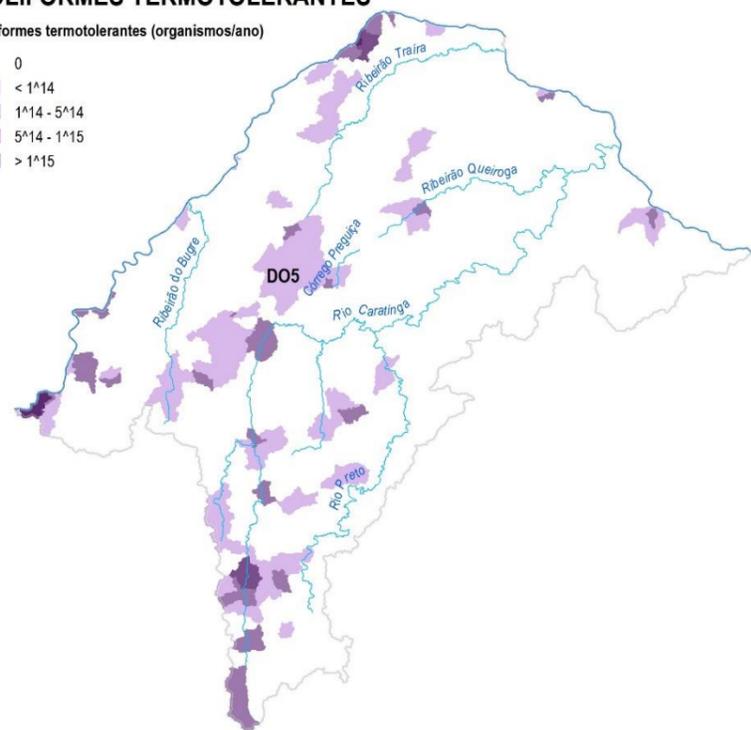


LEGENDA

- Bacias afluentes
- Rio Doce
- Curso d'água

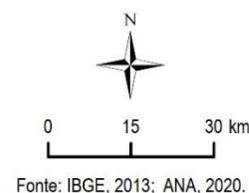
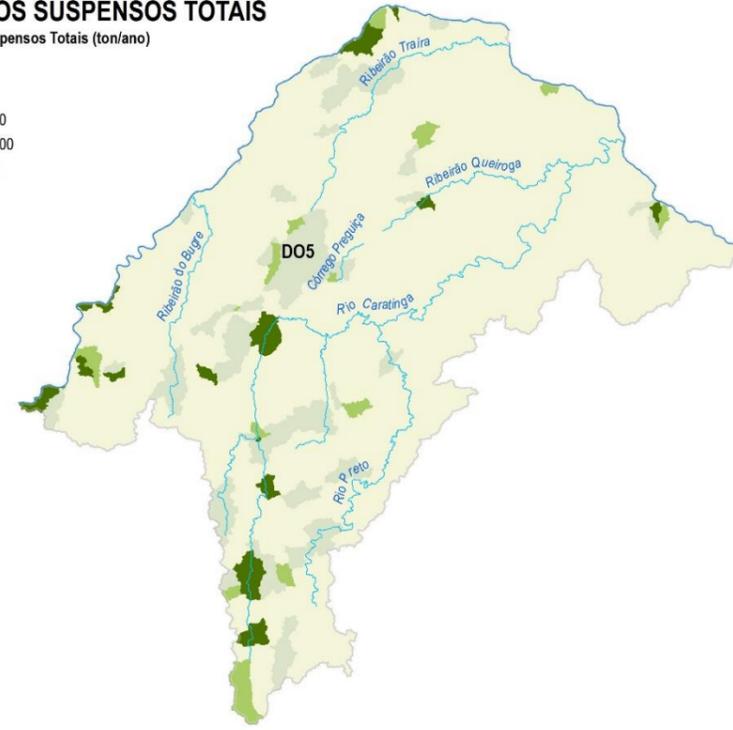
COLIFORMES TERMOTOLERANTES

Coliformes termotolerantes (organismos/ano)
0
 < 1*14
 1*14 - 5*14
 5*14 - 1*15
 > 1*15



SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS

Sólidos Suspensos Totais (ton/ano)
0
 < 10
 10 - 50
 50 - 100
 > 100



Fonte: IBGE, 2013; ANA, 2020.



REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PIRH DOCE, PDRHS/PARHS E ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS

Figura 5.45 – Resultado do Modelo de Geração de Cargas da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, por Ottobacias – Ferro Total / Arsênio Total/ Coliformes Termotolerantes / Sólidos Suspensos Totais

c) Simulação Matemática das Classes de Enquadramento Atualmente Atendidas

Para a simulação matemática da qualidade das águas e das classes de enquadramento atualmente atendidas pelos corpos d'água da DO5 conta-se com as condições de contorno produzidas pelos modelos hidrológico e de geração de cargas para determinar as concentrações dos constituintes, considerando suas reações com o meio, fontes e sorvedouros, variando temporal e espacialmente.

O modelo matemático escolhido para essa análise foi o HEC-RAS, desenvolvido pelo Centro de Engenharia Hidrológica (HEC) do Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (USACE); trata-se de um software internacionalmente utilizado e reconhecido por sua boa representação, fornecendo resultados realistas que auxiliam os tomadores de decisões.

A modelagem de qualidade da água é realizada em módulo de análise acoplado ao de modelagem hidráulica, que simula uma grande gama de parâmetros, tais como: Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), temperatura, série de nitrogênio (orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato), série de fósforo (orgânico e ortofosfato), fitoplancton, coliformes fecais, e constituintes genéricos conservativos e não conservativos (HEC-RAS River Analysis System – User's Manual, 2016)²⁸.

Sendo assim, os parâmetros simulados para a bacia do rio Caratinga foram os seguintes:

- ✓ Oxigênio Dissolvido – OD;
- ✓ Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO;
- ✓ Nutrientes (série de nitrogênio e fósforo);
- ✓ Série de Sólidos (para cálculo da turbidez e condutividade elétrica)²⁹;
- ✓ Coliformes Termotolerantes;
- ✓ Metais (ferro, chumbo e arsênio).

Os hidrogramas de vazões afluentes, produzidos pelo modelo hidrológico, e as concentrações de constituintes, vindas do modelo de geração de cargas, foram inseridos no modelo de qualidade da água como dados de entrada.

As simulações de calibração cruzaram as concentrações calculadas pelo modelo com as observadas nas estações de monitoramento da qualidade da água existentes nos rios modelados, com o objetivo de demonstrar que o modelo representa satisfatoriamente a complexa rede de drenagem da bacia do rio Caratinga e suas condições de qualidade da água, indicando as diferenças de concentrações, a influência das entradas de carga e alterações de vazões ocorridas ao longo dos rios.

²⁸ USACE. HEC-RAS River Analysis System – User's Manual. US Army Corps of Engineers. Davis – CA, p. 960. 2016.

²⁹ CHAGAS, D. S. C426r Relação entre concentração de sólidos suspensos e turbidez da água medida com sensor de retroespalhamento óptico / Denize Sampaio Chagas. – 2015

Durante o processo de calibração e validação do modelo, foi escolhido um ano hidrológico modal, ou seja, que represente as precipitações médias anuais na bacia.

Dessa forma, a calibração/validação do modelo foi feita para um ano hidrológico completo, portanto, inclui períodos secos e úmidos e, por consequência, as cargas respectivas de cada período. Inclusive as medições dos pontos adicionais, que foram feitas em épocas de início de chuvas, auxiliaram a caracterizar o início dos picos dos polutogramas.

De posse dos modelos calibrados, e a partir da seleção dos rios a serem enquadrados com apoio em modelagem matemática, foram realizadas as simulações e identificadas as classes de qualidade atualmente atendidas pelos cursos d’água modelados em um ano hidrológico completo, considerando, portanto, vazões de período seco e vazões de período úmido.

✓ **Simulações para o Período Seco**

A partir dos resultados da simulação de qualidade da água do ano modal, foram calculadas as classes de qualidade atualmente atendidas pelos cursos d’água da bacia considerando a vazão de estiagem $Q_{7,10}$ (Figura 5.46).

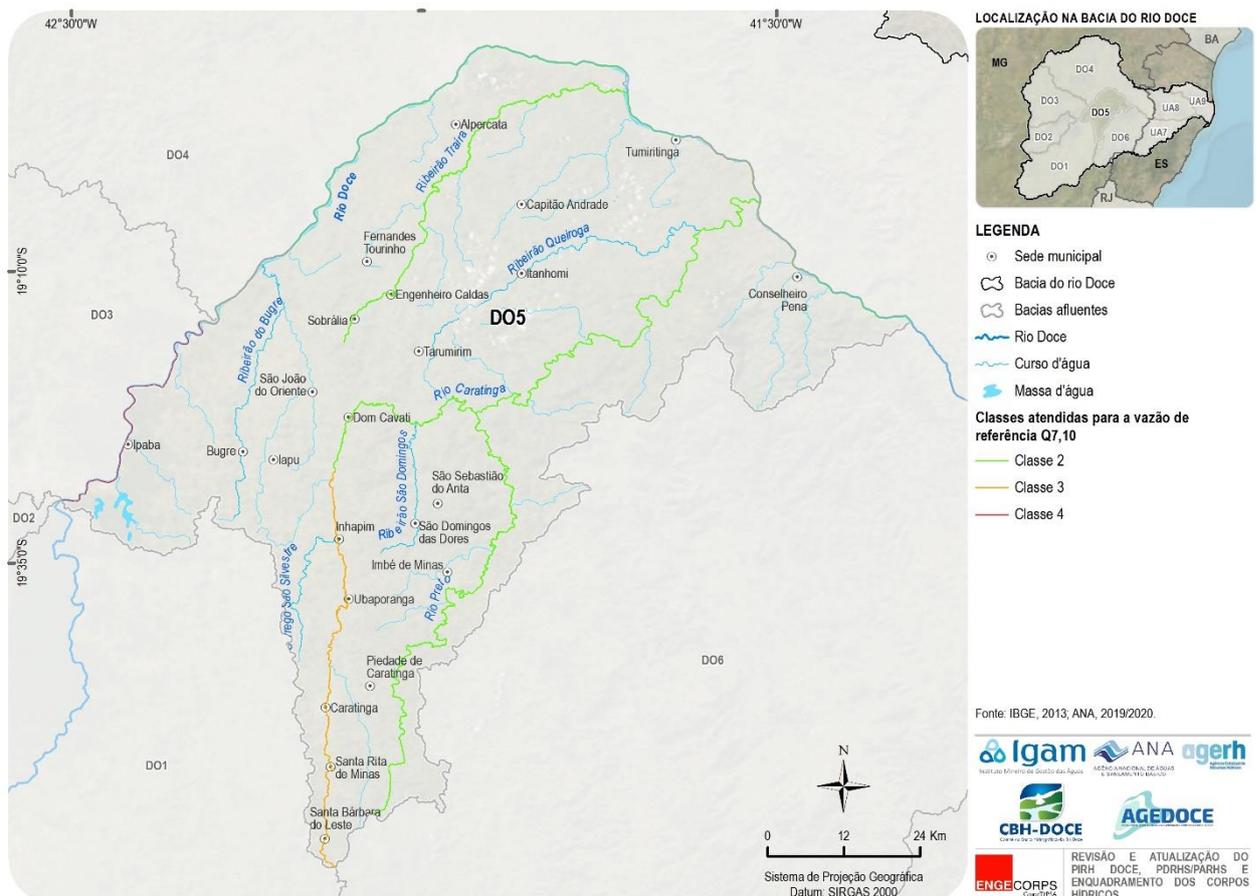


Figura 5.46 - Classes de Enquadramento Atendidas Atualmente pelos Rios Modelados em Condições de Vazão $Q_{7,10}$ – Período Seco do Ano Hidrológico

A distribuição de classes, em extensão dos cursos d'água, corresponde a cerca de 82% dos trechos modelados em Classe 2 e 18% em Classe 3, para uma extensão total de, aproximadamente, 440 quilômetros de rios modelados.

O fósforo total e o ferro dissolvido são os parâmetros quem mais contribuem para classes de pior qualidade na DO5.

✓ **Simulações para o Período Úmido**

A Figura 5.47 mostra o resultado da simulação matemática de qualidade da água realizada para o período úmido do ano modal (ano hidrológico completo utilizado para a calibração dos modelos matemáticos).

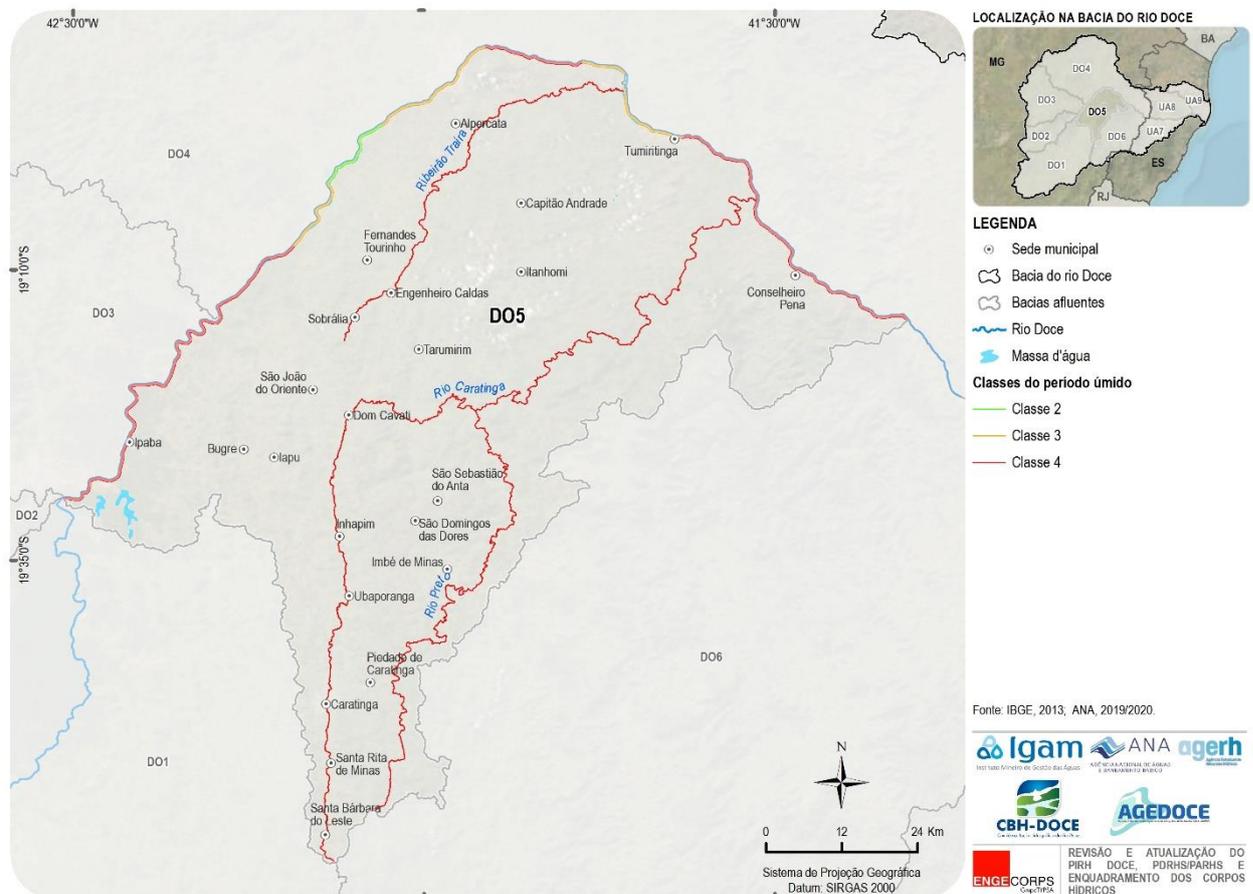


Figura 5.47 - Classes de Enquadramento Atendidas Atualmente pelos Rios Modelados no Período Úmido do Ano Hidrológico

No período úmido, é possível observar uma piora das classes, estando 100% dos trechos modelados na classe 4, para uma extensão total de, aproximadamente, 440 quilômetros de rios modelados.

Conforme visto no item 5.1.4.3, cerca de 99% do território da bacia do rio Caratinga é representado por áreas de vegetação nativa e rurais, ocupadas por agricultura, pastagem e silvicultura, ressaltando a influência das cargas difusas na bacia quando da modelagem para o período úmido.

Os coliformes contribuíram em mais de 85% da extensão dos trechos modelados para a piora das classes. Outros parâmetros que também afetam a alteração das classes são fósforo total (41%), DBO (30%) e turbidez (3%).

Destaca-se que a turbidez não havia constituído parâmetro responsável por classes atendidas de pior qualidade quando das simulações matemáticas realizadas com vazões do período seco.

✓ *Análise Comparativa dos Resultados – Períodos Seco e Úmido*

Pelas figuras anteriores, observam-se as diferenças entre as classes de qualidade atendidas em períodos secos e úmidos, sendo também distintos os parâmetros que contribuíram predominantemente para essas condições, avaliação sintetizada no gráfico da Figura 5.48, que compara o número de vezes em que um parâmetro aparece como um dos responsáveis pelo atendimento a classes no período seco e no período úmido.

Um novo parâmetro responsável pelo grau de atendimento às classes aparece no período úmido, a turbidez. O transporte advectivo produzido pelo aumento da vazão no período úmido causa o desprendimento dos sólidos, aumentando o aporte desse poluente aos cursos d'água.

No período úmido, os poluentes carreados nos eventos de chuva promovem um acréscimo nas concentrações de matéria orgânica (DBO) e de coliformes termotolerantes, pela lavagem das áreas urbanas e áreas rurais, estas, em grande parte ocupadas por agropecuária.

Um novo parâmetro responsável pelo grau de atendimento às classes aparece no período úmido, a turbidez. O transporte advectivo produzido pelo aumento da vazão no período úmido causa o desprendimento dos sólidos, aumentando o aporte desse poluente aos cursos d'água.

Vale salientar que a avaliação aqui apresentada com relação às classes de qualidade atendidas pelo parâmetro turbidez pode ser aprimorada com a aplicação de um modelo de transporte de sedimentos, precedida de coleta de dados de campo (descarga sólida, seções batimétricas) em pontos adequados da bacia, considerando principalmente aqueles em que a turbidez apresenta concentrações mais elevadas, compatíveis com Classes 3 e 4.

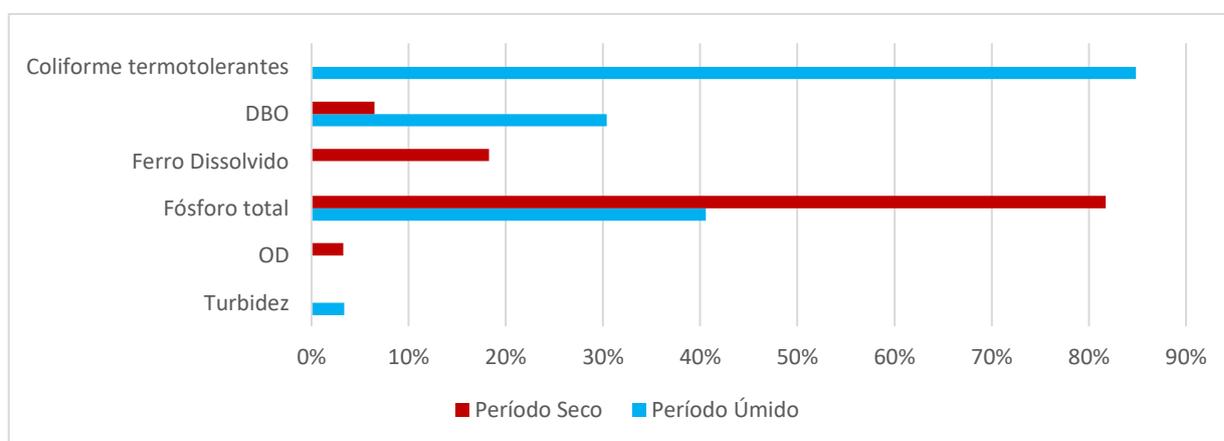


Figura 5.48 – Comparação do Percentual de Trechos para cada Parâmetro Responsável pela Piora das Classes no Período Seco e no Período Úmido

5.3.2.4 Análise de Background Geoquímico e Parâmetros de Influência Antrópica

Em estudos para a implementação do Enquadramento em bacias hidrográficas, é fundamental avaliar o *background* geoquímico da bacia, ou seja, as características naturais das rochas e também dos solos ocorrentes, visando identificar parâmetros físico-químicos presentes nas águas superficiais como resultado de processos naturais, distinguindo-os da poluição de origem antrópica.

Estudo realizado pelos Institutos Lactec (INSTITUTOS LACTEC, 2017)³⁰ indica que, para garantir o controle da poluição e proteger a qualidade dos solos, foram estabelecidos valores orientadores, ou seja, concentrações de substâncias químicas ideais para o solo. O VRQ é a concentração de determinada substância no solo, que o define como “limpo”.

Para o estado de Minas Gerais foi estabelecido o VRQ para cada um dos elementos a seguir, sendo estes expressos em mg/kg de solo seco: antimônio (0,5), arsênio (8), bário (93), boro (11,5), cádmio (<0,4), chumbo (19,5), cobalto (6), cobre (49), cromo (75), mercúrio (0,05), molibdênio (<0,9), níquel (21,5), prata (<0,45), selênio (0,5), vanádio (129) e zinco (46,5).

Para a bacia do rio Doce, o estudo citado verificou que a distribuição de alguns teores de metais, como alumínio, arsênio, boro, cromo, mercúrio e manganês ocorre de forma mais elevada na região do Quadrilátero Ferrífero, devido, sobretudo, às formações ferríferas bandadas, **naturalmente** ricas nesses elementos.

Analisando, por exemplo, a distribuição de arsênio na bacia, identificou-se a sua ocorrência de forma mais elevada na porção sudoeste, e nas cabeceiras dos rios Piracicaba, Gualaxo do Norte e do Carmo, estando toda essa área acima do VRQ de 8 mg As/kg definido para o estado de Minas Gerais. Na bacia, ocorreram variações desde 0,61 a 51,93 mg As/kg de solo, destacando-se a variação espacial existente desse elemento. Tais variações são devidas aos fatores de formação do solo e das características geológicas existentes ao longo da bacia, não devendo, portanto, ser avaliadas unicamente como resultado de poluição antrópica.

Nas simulações matemáticas realizadas, os teores de ferro dissolvido se mostraram elevados na bacia do rio Doce, cabendo uma análise específica para esse constituinte das rochas da bacia.

O ferro é o quarto elemento mais abundante da crosta terrestre, de cuja composição participa com 4,5% em massa, superado apenas pelo oxigênio, o silício e o alumínio (CARVALHO *et al.*, 2014)³¹. Encontrado na forma de óxidos, carbonatos, sulfetos e silicatos, esse elemento é componente acessório ou principal de rochas cristalinas, sedimentares e metassedimentares ocorrentes na bacia hidrográfica do rio Doce. Na porção mineira da bacia, são comuns as rochas metassedimentares ferruginosas, como o Itabirito, extraído economicamente para produção de ferro. Os principais depósitos são constituídos por formações ferríferas bandadas, contendo

³⁰ INSTITUTOS LACTEC. Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do rio Doce. Relatório de Linha-Base: Resumo Executivo. Curitiba, PR, nov/2017.

³¹ CARVALHO, P.S.L.; SILVA, M.M.; ROCIO, M.A.R & MOSZKOWICZ, J. Insumos Básicos. Minério de ferro. BNDES Setorial, n. 39, 2014

principalmente minerais de sílica e de ferro (hematita, magnetita e algumas variedades de carbonatos e silicatos), originados provavelmente por precipitação química.

O ferro também aparece na composição das rochas cristalinas, que se estendem predominantemente por 79.783 km², correspondentes a quase 93% da área total da bacia do rio Doce, incorporado em minerais ferro-magnesianos silicatados do grupo dos piroxênios, anfibólios e micas. A presença e importância do ferro nas formações geológicas da bacia pode ser mensurada por dados do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Segundo o órgão, dos 8.452 processos minerários ativos em Minas Gerais, referentes ao ano de 2021, 1.596 reportam-se à mineração de ferro – como substância principal ou como subproduto – comprovando o potencial geológico da bacia na formação de jazidas desse metal.

Expostas a agentes atmosféricos (chuva e temperatura) e biológicos (ácidos orgânicos), as rochas e minerais sofrem desintegração e decomposição num processo contínuo de transformação que leva à formação do solo. A lixiviação do solo por águas pluviais, em condições ambientais de oxirredução adequadas, libera o ferro em seu estado ferroso (solúvel). As águas enriquecidas em ferro dissolvido movem-se no sentido descendente até alcançar os lençóis subterrâneos ou movem-se segundo os gradientes topográficos para as bacias de drenagem superficiais.

Teores de ferro acima do limite de potabilidade têm sido encontrados frequentemente em amostras de águas subterrâneas extraídas de poços perfurados nos diversos aquíferos da bacia do rio Doce, conforme publicado em vários estudos hidrogeológicos. Um levantamento com 1.136 poços da COPASA perfurados nessa bacia mostrou que em 298 deles (26%) os limites de ferro total na água subterrânea ultrapassaram 0,3 mg/L. A presença de ferro dissolvido nas águas superficiais da bacia, com teores acima dos limites permitidos para águas de Classe 2 (0,3 mg/L), tem sido comumente registrada nas estações de monitoramento distribuídas pela bacia do rio Doce.

Oscilações de grande amplitude dos teores desse metal, alternando-se entre valores abaixo e acima do permitido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas de Classe 2, são ocorrências recorrentes constatadas no monitoramento do ferro nessas águas. Apesar da inequívoca origem vinculada ao complexo arcabouço geológico da bacia, não foram identificados estudos técnicos que possam atribuir um valor de *background* regional de ferro para as águas superficiais da bacia do rio Doce, de modo a distinguir entre contribuição natural e contribuição antrópica. Como os teores de ferro oscilam e frequentemente ultrapassam o valor de referência da Resolução CONAMA antes mencionada, são relacionados arbitrariamente a episódios de contaminação, ainda que as fontes potenciais geradoras e seus reais impactos sejam pouco conhecidos.

Com o objetivo de demonstrar que os teores de ferro dissolvido presentes nas águas superficiais podem ser naturalmente elevados em razão dos constituintes litológicos presentes na bacia do rio Doce, foram selecionadas as estações de monitoramento RD04 e RD068 (DO1 – Piranga); RD078 (DO3 – Santo Antônio) e RD085 (DO4 – Suaçuí), localizadas conforme mostrado na Figura 5.49. Essas estações situam-se em áreas com pouca interferência antrópica e sem

atividades de mineração, cujas águas superficiais reproduzem condições próximas às do ambiente natural.

Valores estatísticos obtidos nas estações analisadas mostram a variabilidade dos teores de ferro dissolvido registrados nas águas superficiais (Quadro 5.9), verificando-se que valores acima de 0,3 mg/L são frequentes.

**QUADRO 5.9 - VALORES ESTATÍSTICOS DOS TEORES DE FERRO DISSOLVIDO (MG/L)
MENSURADOS NAS ESTAÇÕES RD04, RD068, RD078 E RD085**

Valores Estatísticos dos Teores de Ferro Dissolvido (mg/L)						
Estação	Nº Registros	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	% acima de 0,3 mg/L
RD04	82	0,038	1,149	0,332	0,248	42,7
RD068	47	0,077	0,775	0,261	0,258	25,5
RD078	48	0,078	0,664	0,264	0,248	33,3
RD085	48	0,118	0,802	0,370	0,340	56,3

Elaboração ENGEORPS, 2023

Os dados analisados refletem as condições de áreas pouco ou nada impactadas pelas atividades humanas, corroborando a interpretação da proveniência natural do ferro, associada ao arcabouço geológico da bacia do rio Doce. As oscilações frequentes dos teores de ferro observadas nos pontos de monitoramento tornam impraticável a determinação de um valor de *background* regional para as águas superficiais da bacia com maior precisão, porém, os dados analisados sugerem que os teores medidos nas águas sejam de origem natural. Dessa forma, o ferro dissolvido é um parâmetro cujos níveis medidos nas águas superficiais da bacia do rio Doce também não podem ser atribuídos unicamente à poluição por atividades antrópicas.

Como será visto mais adiante, no Capítulo 6, item 6.4, não foram incluídos os metais mencionados anteriormente no presente item no conjunto dos parâmetros de referência para o Enquadramento, justamente por não serem adequados ao propósito de monitorar as metas progressivas e de subsidiar a implementação de medidas de gestão para redução de cargas poluentes de origem antrópica.

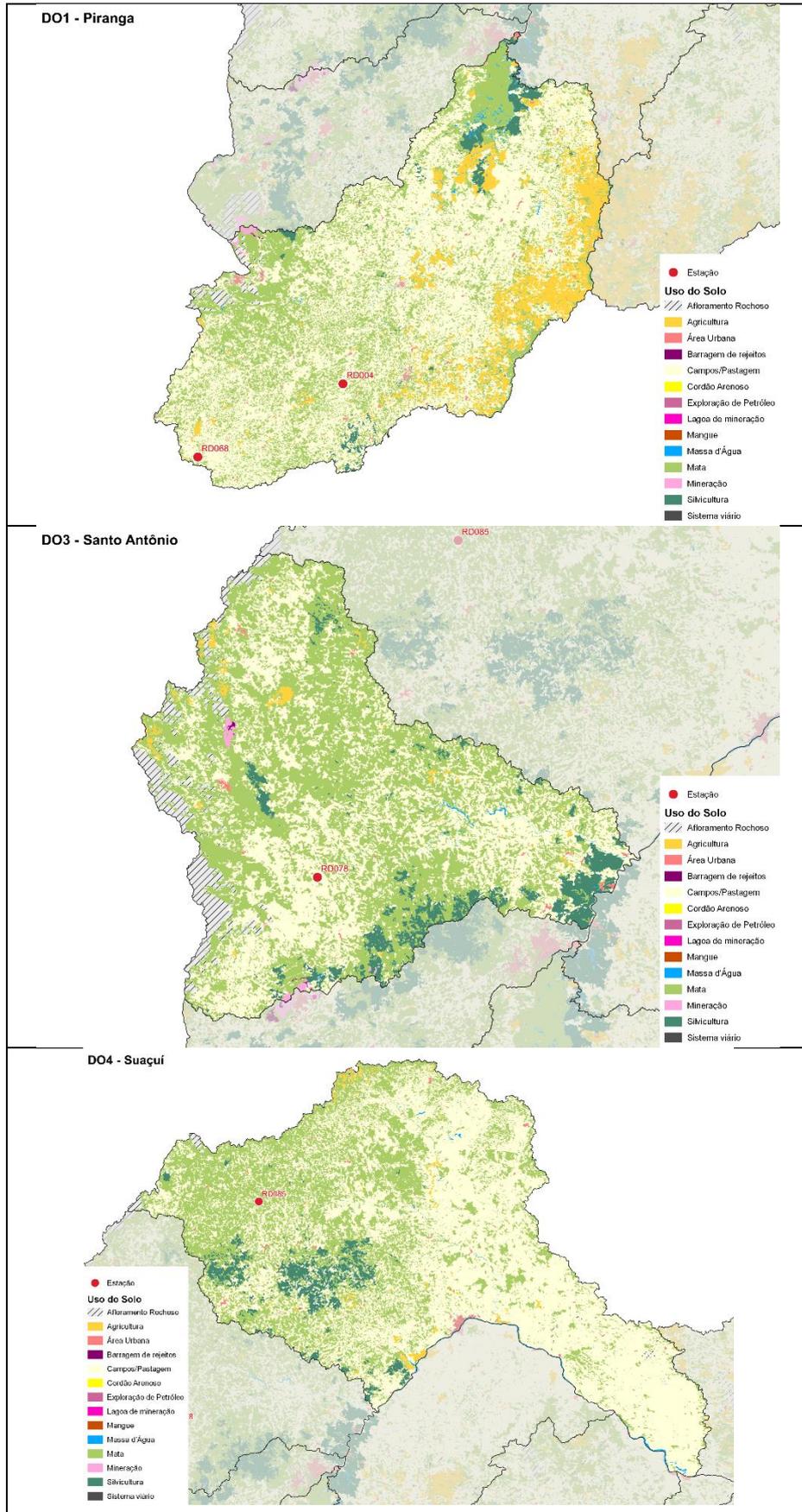


Figura 5.49 – Estações de Monitoramento Seleccionadas para Análise do Comportamento do Ferro Dissolvido nas Águas Superficiais da Bacia do Rio Doce

5.4 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

5.4.1 Hidrogeologia

As unidades litoestratigráficas ocorrentes na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga foram reunidas em quatro sistemas ou unidades aquíferas, conforme discriminado no Quadro 5.10 e mostrado na Figura 5.50, de acordo com suas características hidrogeológicas.

Essas unidades aquíferas compreendem reservatórios subterrâneos de porosidade granular e fissural. A caracterização dos sistemas aquíferos da bacia foi feita com base no diagnóstico hidrogeológico apresentado na Nota Técnica nº 34/2019/COSUB/SIP (ANA, 2019³²), elaborada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

QUADRO 5.10 – UNIDADES AQUÍFERAS DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA

Unidades aquíferas	Sigla	Área (km ²)	Classificação	Porosidade	Produtividade
Aluvial	SAA	157,77	Aquífero	Granular	Alta
Granito-Gnáissico Médio Doce	SAGG	5.887,89	Aquífero	Fissural	Baixa
Quartzítico	SAQ	197,29	Aquífero	Fissural	Baixa
Xistoso	SAX	39,33	Aquitardo/aquiclude	Fissural	Baixa a nula

Fonte: ANA, 2019

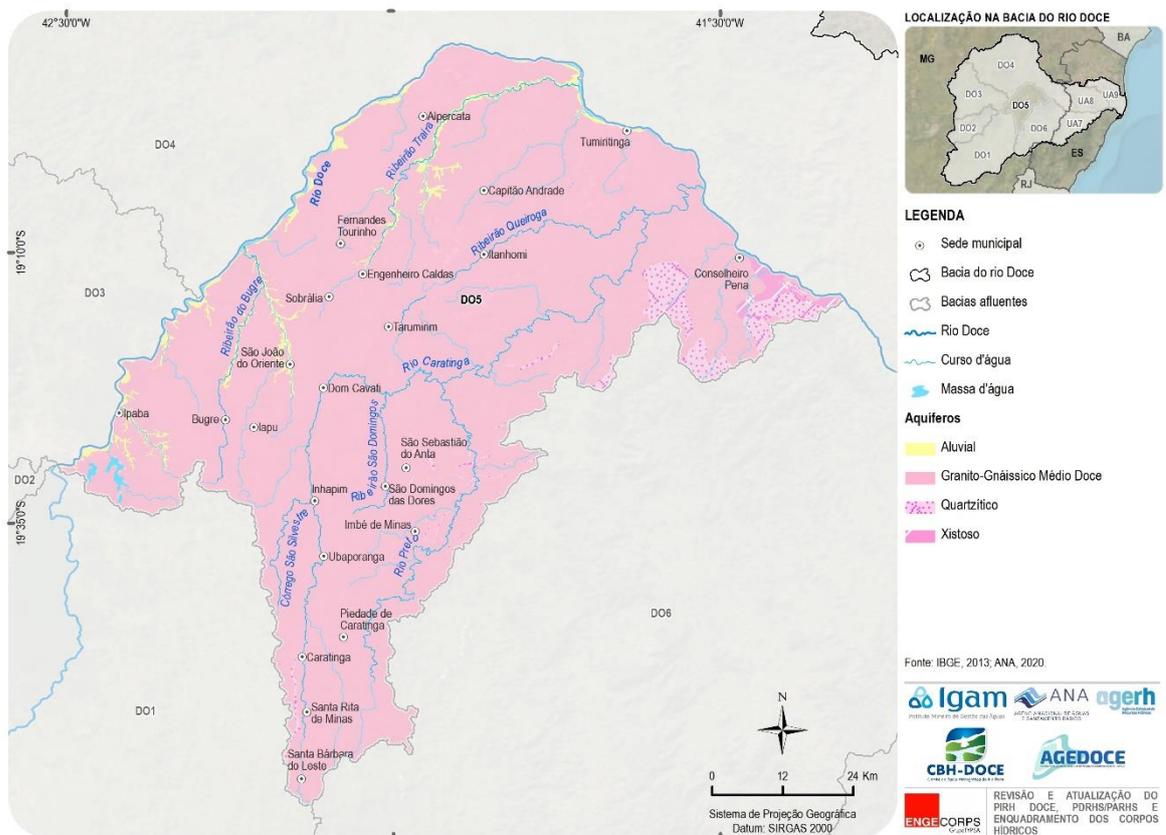


Figura 5.50 – Distribuição das Unidades Aquíferas na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

³² ANA (2019) Diagnóstico da Hidrogeologia e a Avaliação da Disponibilidade Hídrica Subterrânea da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. Nota Técnica nº 34/2019/COSUB/SIP. ANA, Brasília, 114 p.

✓ **Sistemas Aquíferos Fissurais**

Os sistemas aquíferos fissurais compreendem rochas designadas genericamente de cristalinas, nas quais o armazenamento de água ocorre nas fraturas, diaclases, falhas e outras descontinuidades das rochas. Os sistemas fissurais da bacia reúnem os aquíferos Granito-Gnássico Médio Doce, Quartzítico e Xistoso, que ocupam na totalidade cerca de 6.124,5 km² ou o equivalente a 97,5% da superfície da bacia.

✓ **Sistemas Aquíferos Granulares**

Os sistemas aquíferos granulares compreendem rochas sedimentares nas quais o armazenamento de água ocorre nos espaços vazios entre os grãos constituintes das rochas. Os sistemas granulares da DO5 estão representados pelo aquífero Aluvial, que ocupa área total de 157,8 km² ou o equivalente a 2,5 % da bacia. É constituído por intercalações de areias, siltes e argilas de idade quaternária, depositadas ao longo dos cursos de água superficiais em canais fluviais, planícies de inundação e terraços aluvionares.

5.4.2 Disponibilidade Hídrica

As disponibilidades de águas subterrâneas representam uma parcela das reservas subterrâneas totais que pode ser extraída anualmente do armazenamento dos aquíferos durante um período de tempo planejado, de modo a não causar impactos ambientais, econômicos e sociais graves. A definição da parcela explorável ou disponibilidade dos aquíferos tem como objetivo o uso sustentável dos recursos hídricos subterrâneos, tendo em vista o seu aproveitamento racional, manutenção da qualidade das águas e manutenção do escoamento de base dos rios. Esta definição deve ser fundamentada em diretrizes técnicas e políticas emanadas dos comitês de bacia e dos órgãos gestores de recursos hídricos.

A avaliação das reservas reguladoras dos aquíferos, correspondentes à recarga anual, e das disponibilidades hídricas dos aquíferos aflorantes ocorrentes na bacia utilizou métodos e conceitos desenvolvidos pela ANA, conforme apresentado na Nota Técnica nº 34/2019/COSUB/SIP (ANA, 2019)³³. Segundo a ANA, a recarga anual corresponde à Recarga Potencial Direta (RPD), enquanto as disponibilidades referentes às reservas reguladoras correspondem à Reserva Potencial Explorável (RPE).

As RPDs foram calculadas com base na área de exposição dos aquíferos, na precipitação média anual e nos coeficientes de infiltração adotados pela ANA, segundo a fórmula descrita no Quadro 5.11.

³³ ANA, 2019. Nota Técnica nº 34/2019/COSUB/SIP.

QUADRO 5.11 – CONCEITOS E MÉTODO DE AVALIAÇÃO DAS RESERVAS ATIVAS DA BACIA DO RIO SANTO ANTÔNIO

Conceito	Descrição	Fórmulas e Faixas de Variação
Recarga ou Reserva Potencial Direta (RPD) Reserva Renovável ou Reguladora	Parcela da precipitação média anual que infiltra e efetivamente chega aos aquíferos livres.	$RPD = A \cdot C_i \cdot P$ A – Área do aquífero C _i – Coeficiente de Infiltração P – Precipitação
Vazão de Base (Q _b)	Parcela da vazão dos rios que é derivada dos aquíferos. Responsável pela perenidade dos corpos de água.	
Coeficiente de Sustentabilidade (C _s)	Percentual da RPD que pode ser explorada de forma sustentável.	Aquíferos porosos livres de elevada transmissividade: C _s = 0,2 Aquíferos cársticos: C _s = 0,2 – 0,4 Aquíferos fraturados: C _s = 0,2 – 0,4
Reserva Potencial Explotável (RPE)	Volume total de águas subterrâneas disponível para uso, sem descontar os volumes explorados anualmente; parcela da RPD indicada pelo Coeficiente de sustentabilidade	$RPE = C_s \cdot RPD$

Fonte: ANA, 2019, *op. cit.*

O mapa de precipitação pluviométrica média anual da DO5 compreendeu um recorte do mapa elaborado pela ANA para todo o território nacional. As médias pluviométricas das áreas dos aquíferos foram calculadas com emprego de ferramentas estatísticas de geoprocessamento.

As RPEs foram calculadas com aplicação de um coeficiente de sustentabilidade (CS) específico para cada aquífero, também definido pela ANA, sobre os valores de RPD. As RPEs, assim calculadas, representam as disponibilidades hídricas subterrâneas da bacia do rio Piracicaba.

As RPDs e RPEs para cada um dos aquíferos da bacia são apresentadas no Quadro 5.12 e a distribuição das RPEs é mostrada na Figura 5.51.

QUADRO 5.12 – RPD E RPE DOS AQUÍFEROS DA BACIA DO RIO CARATINGA

Unidades aquíferas	Sigla	Área (km ²)	Precipitação média (mm)	C _i	C _s	RPD	RPE
						(m ³ /s)	(m ³ /s)
Aluvial	SAA	157,77	1.245,71	0,4	0,2	2,49	0,50
Granito-Gnáissico Médio Doce	SAGG	5.887,89	1.245,10	0,13	0,2	30,22	6,04
Quartzítico	SAQ	197,29	1.372,22	0,1	0,2	0,86	0,17
Xistoso	SAX	39,33	1.238,44	0,03	0,6	0,05	0,03
Total		6.682,29				33,62	6,74

C_i = coeficiente de infiltração

C_s = coeficiente de sustentabilidade

RPD = recarga potencial direta

RPE = reserva potencial explotável

Elaboração: ENGECORPS, 2023

As RPDs somam 33,6 m³/s. O aquífero Granito-Gnáissico Médio Doce, de natureza fissural, cobre área equivalente a cerca de 93,7% e por isso é responsável por encerrar a maior RPD da bacia, aproximadamente 90% do total. Subordinadamente, o aquífero granular Aluvial apresenta

RPD na ordem de 7,4% das reservas totais da bacia. Já os aquíferos fissurais Quartzístico e Xistoso apresentam RPD total equivalente a 2,7% (0,9 m³/s).

As RPEs dos aquíferos da bacia somam 6,74 m³/s sendo que cerca de 89,6% dessa vazão está associada ao aquífero Granito-Gnáissico Médio Doce. O aquífero Aluvial representa 7,4% das RPEs da bacia do rio Caratinga.

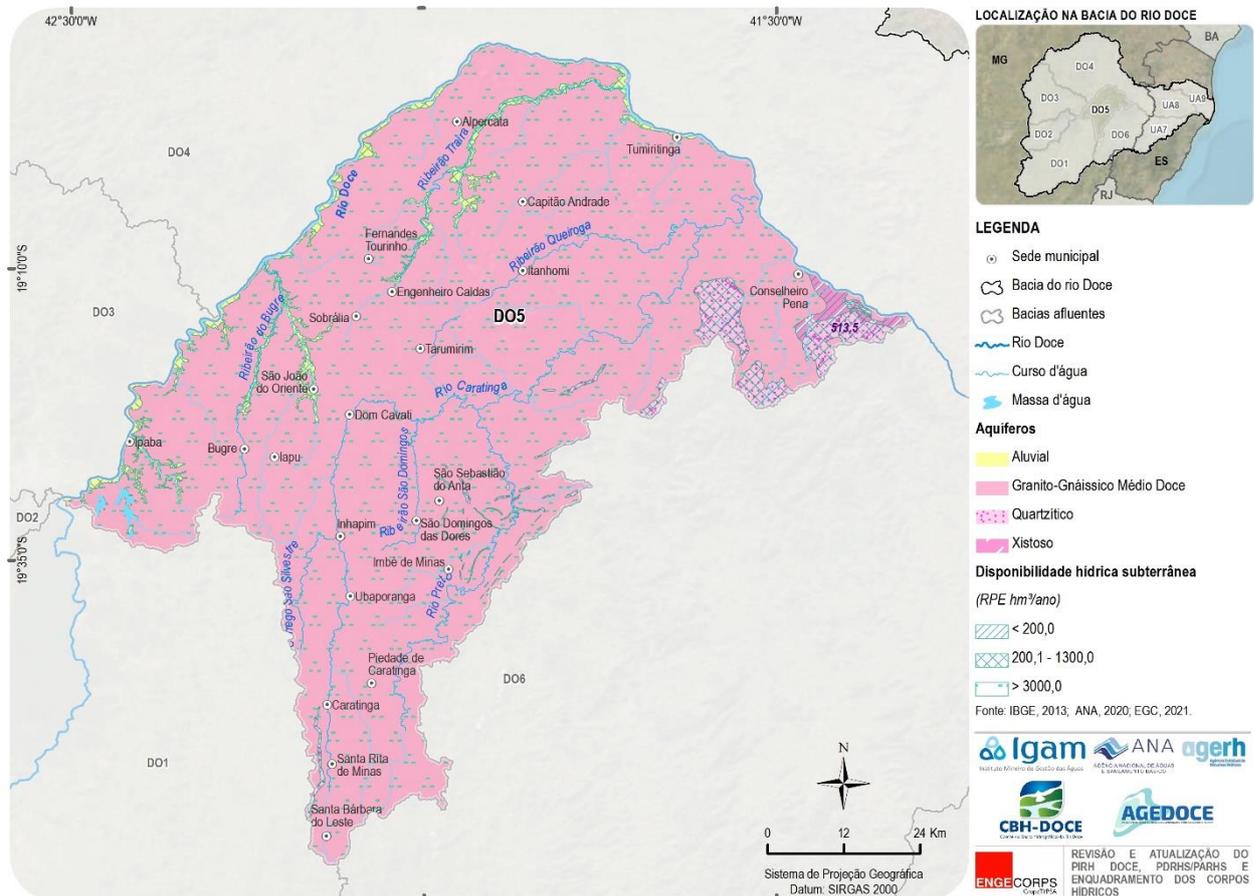


Figura 5.51 – Distribuição da RPE por Aquíferos da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

Tanto os coeficientes de infiltração (CI) como os de sustentabilidade (CS) definidos para a bacia por ANA (2019, *op. cit.*) foram estimados com base em dados técnicos disponíveis, mas podem ser revistos pelos órgãos gestores a partir da ampliação e consolidação do conhecimento hidrogeológico da bacia do rio Doce.

5.4.3 Usos das Águas

É de conhecimento geral que os cadastros existentes contemplam apenas parte das captações subterrâneas existentes na bacia do rio Doce, e que somente com a intensificação das atividades de fiscalização e conscientização dos usuários a gestão de recursos hídricos será efetivamente concretizada. Também é importante enfatizar a necessidade de eliminar as inconsistências e incorreções contidas nas bases de dados, tendo em conta que valores discrepantes afetam significativamente as tomadas de decisão no processo de gestão. Considerando esses aspectos, os resultados ora apresentados devem ser vistos com certa cautela.

Foram obtidas 1.126 informações de uso consuntivo das águas subterrâneas da DO5. O Quadro 5.13 mostra a representatividade do uso das águas subterrâneas no total de usos cadastrados na bacia (incluindo as águas superficiais).

QUADRO 5.13 – QUANTIDADE DE REGISTROS E VAZÕES CADASTRADAS POR FINALIDADES DE USO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA

Usos	Nº Cadastros Águas Subterrâneas	% do Total Cadastrado na Bacia	Vazões Águas Subterrâneas (m ³ /s)	% do Total Captado na Bacia
Abastecimento rural	837	74,3%	0,20	59,5%
Abastecimento urbano	42	3,7%	0,08	25,4%
Aquicultura	55	4,9%	0,00	1,3%
Dessedentação animal	57	5,1%	0,00	1,2%
Industrial	51	4,5%	0,01	3,9%
Irrigação	52	4,6%	0,01	1,9%
Mineração	1	0,1%	0,00	0,0%
Outras	31	2,8%	0,02	6,7%
Total	1.126	100%	0,33	100%

Fontes: cadastros de usuários do IGAM, CNARH

Dentre os usos informados, a maior quantidade é para abastecimento rural (837), seguido de dessedentação animal (57), aquicultura (55), irrigação (52), industrial (51) e abastecimento urbano (42). Os usos cadastrados como 'Outros' apresentaram 31 registros no cadastro.

Tomando por base a vazão total captada nos aquíferos da bacia do rio Caratinga (0,33 m³/s), 85% têm como destino o abastecimento rural e urbano.

As vazões cadastradas por finalidade de uso e por aquífero estão apresentadas no Quadro 5.14. A Figura 5.52 ilustra a distribuição espacial dos usos dos recursos hídricos subterrâneos nos sistemas aquíferos da DO5.

QUADRO 5.14 – VAZÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS CADASTRADAS POR USO E POR AQUÍFERO (m³/s)

Aquíferos	Abasteci-mento rural	Abasteci-mento urbano	Aquicul-tura	Desseden-tação animal	Industrial	Irrigação	Mineração	Outras	Total Geral
Granito-Gnássico Médio Doce	0,185	0,058	0,004	0,004	0,013	0,006	0,000	0,022	0,292
Aluvial	0,005	0,026	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032
Quartzítico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Xistoso	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Total Geral	0,190	0,085	0,004	0,004	0,013	0,006	0,000	0,022	0,325

Fontes: cadastros de usuários do IGAM

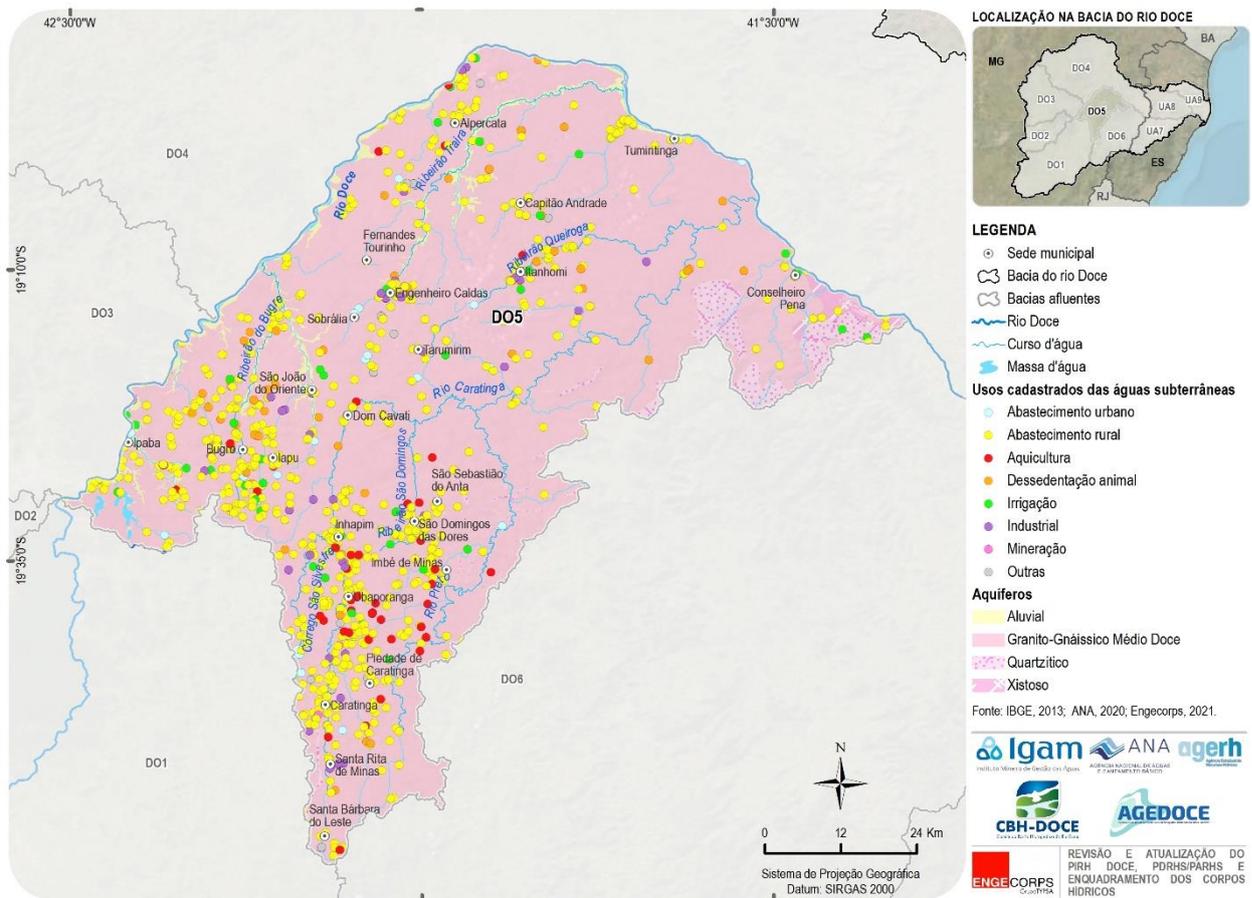


Figura 5.52 – Distribuição dos Usos das Águas Subterrâneas Cadastrados na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

Os dados do Quadro 5.14 permitem as seguintes observações:

- ✓ Do Aquífero Granito-Gnáissico Médio Doce são extraídos 0,29 m³/s, que representam cerca de 89,9% da vazão total subterrânea consumida da bacia. Destes, 0,19 m³/s (63%) são utilizados para abastecimento rural e 0,06 m³/s (20%) são destinados ao abastecimento urbano. Os usos não especificados, classificados como “Outros”, atingem 8%. Consumos pouco expressivos atendem aos demais usos, totalizando 0,03 m³/s (9%);
- ✓ Do Aquífero Xistoso são captadas vazões pouco expressivas, de 0,001 m³/s, representando 0,2% das retiradas hídricas subterrâneas da bacia. A totalidade destas retiradas estão associadas ao uso para abastecimento rural;
- ✓ As vazões cadastradas do Aquífero Aluvial somam 0,03 m³/s, equivalentes a 9,7% das vazões totais subterrâneas extraídas da bacia. Desta vazão, 84% são destinados para o abastecimento rural e 14% para o abastecimento urbano. Consumos pouco expressivos associados aos demais usos somam 0,001 m³/s (2%);
- ✓ As vazões extraídas do Aquífero Quartzítico não chegam a totalizar 0,2% do total retirado dos mananciais subterrâneos na bacia do rio Caratinga. Este montante (0,001 m³/s) está dividido entre os usos de abastecimento rural, dessedentação animal e irrigação.

5.4.4 Áreas Críticas

Os balanços hídricos subterrâneos são importantes ferramentas de gestão, uma vez que comparam as disponibilidades hídricas dos aquíferos com as retiradas proporcionadas pelas captações por meio de poços, cujos resultados permitem identificar áreas com estresse hídrico e, conseqüentemente, adotar medidas de controle e proteção.

Para realização do balanço hídrico subterrâneos e determinação do estresse hídrico dos aquíferos da bacia, foi empregada a ferramenta de geoprocessamento de subtração de grids, do programa ArcGIS, entre os mapas de disponibilidade e de intensidade de exploração (consumo).

O mapa de balanço hídrico (Figura 5.53) retrata os resultados em termos absolutos (m^3/s), enquanto o mapa de estresse hídrico (Figura 5.54) retrata os resultados em termos percentuais, ambos distinguindo áreas de déficit e de superávit de água subterrânea.

Admitindo-se como crítico, do ponto de vista da sustentabilidade dos aquíferos da bacia do rio Caratinga, o percentual de exploração das disponibilidades hídricas subterrâneas acima de 50%, foram delimitadas as áreas mostradas no mapa da Figura 5.55. Nessas áreas é recomendável o controle e monitoramento de níveis e das vazões extraídas por poços.

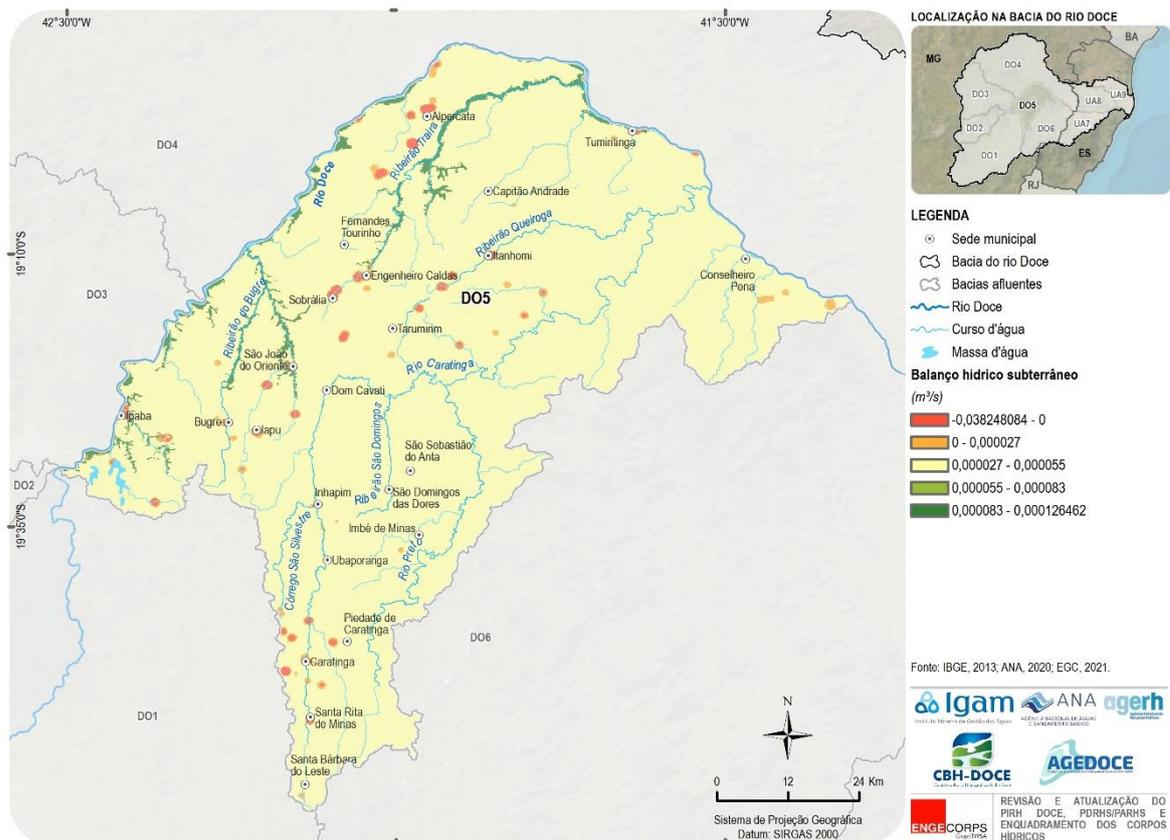


Figura 5.53 – Mapa de Balanço Hídrico Subterrâneo da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga (m^3/s)

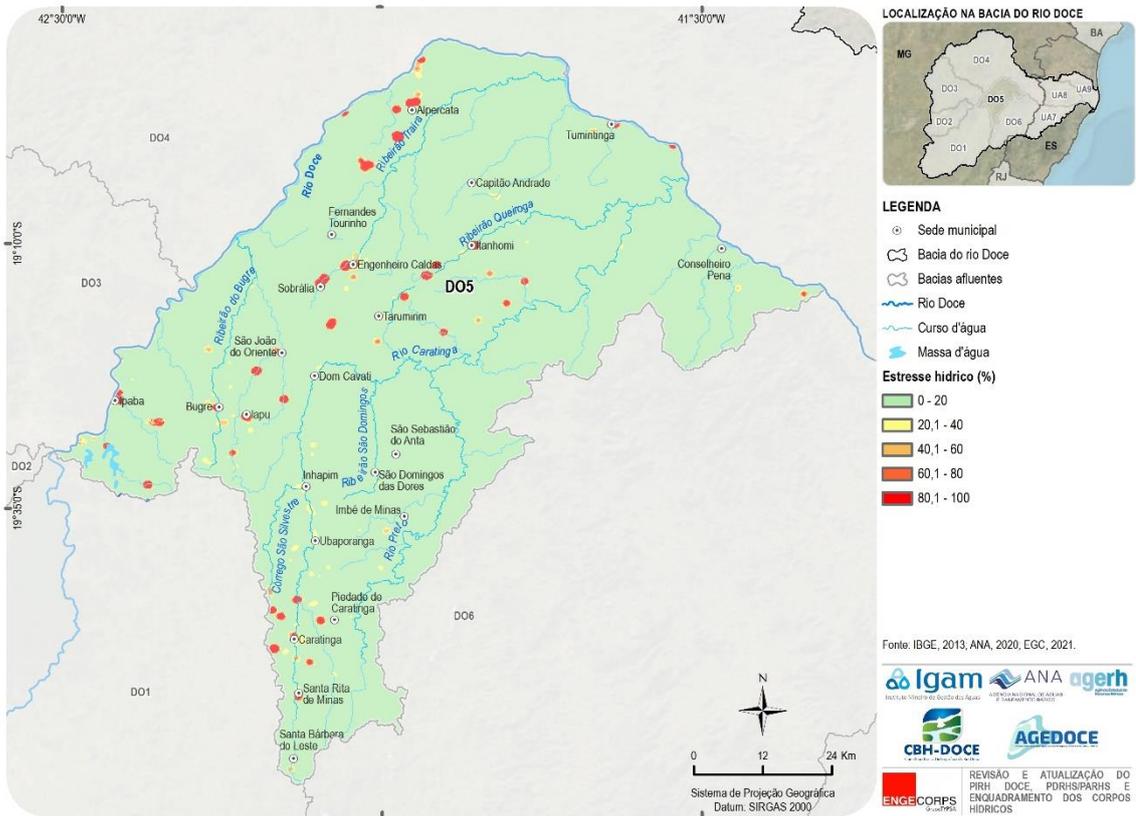


Figura 5.54 – Mapa de Estresse Hídrico Subterrâneo em Termos Percentuais

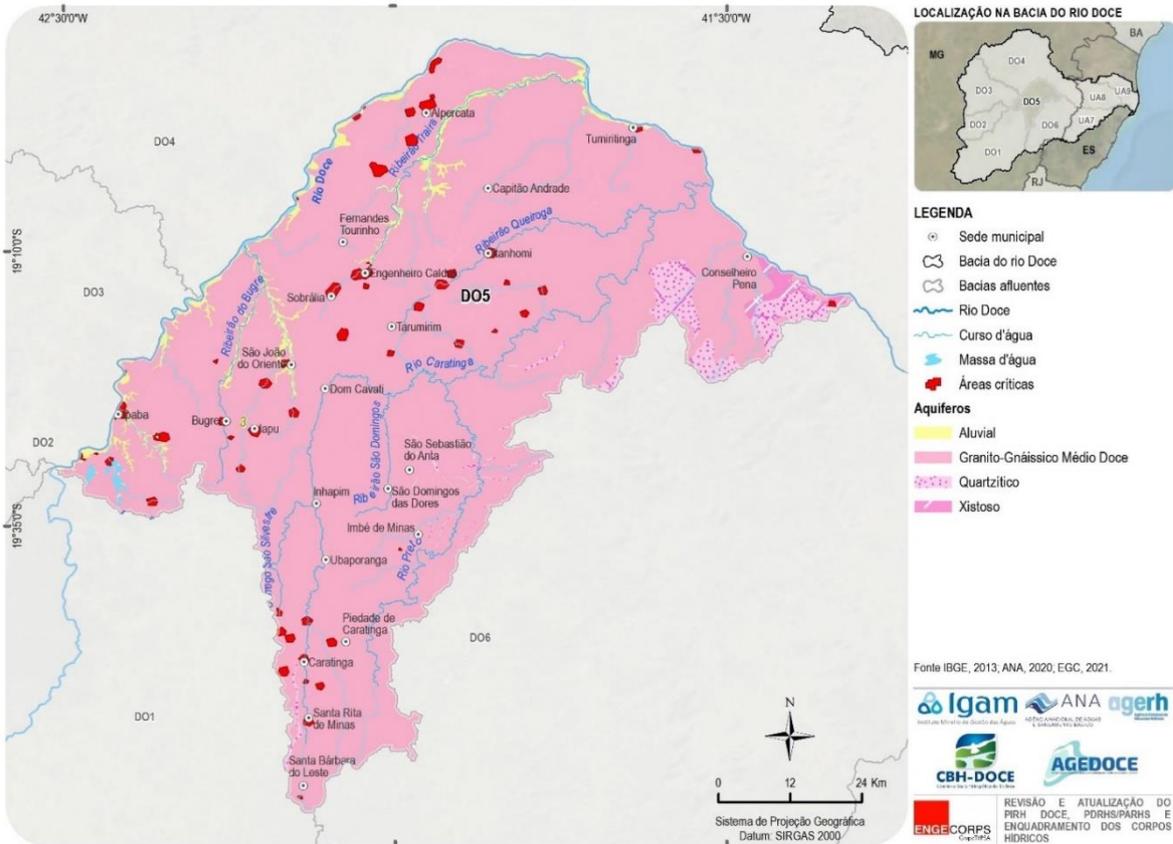


Figura 5.55 – Áreas Críticas de Disponibilidade Hídrica dos Aquíferos da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

5.4.5 *Qualidade das Águas*

Neste item, aborda-se a qualidade das águas dos aquíferos previamente caracterizados no item 5.4.1, com base nos dados disponíveis.

Análises hidroquímicas de amostras de água realizadas por Oliveira (2018)³⁴ e CPRM (2005c)³⁵ apontaram que as águas do Aquífero Aluvial, em Minas Gerais, podem ser dos tipos bicarbonatada cálcica-magnésiana ou magnésiana-cálcica, cloretada-bicarbonatada sódica-magnésiana e sulfatada-cloretada-bicarbonatada-nitratada sódica-potássica. As temperaturas das águas variam de 19,9 °C a 25,0 °C, o pH médio é de 6,82 no Quadrilátero Ferrífero e de 7,80 na região do Vale do Aço, e as condutividades elétricas variam de 46,0 µS/cm a 176,9 µS/cm (média de 106,9 µS/cm). Destaca-se a ocorrência frequente de ferro com valores acima do máximo estabelecido pela legislação brasileira.

As águas do Aquífero Quartzítico são dos tipos bicarbonatada cálcica-magnésiana ou magnésiana-cálcica, com temperaturas normalmente próximas a 20 °C, levemente ácidas, cujas mediana e média do pH situam-se entre 6,5 e 6,9. Exibem STD máximo de 148 mg/L e valores frequentes entre 50 mg/L e 70 mg/L. A condutividade elétrica é variável, com valores registrados entre 4 µS/cm e 203 µS/cm, com média próxima a 64 µS/cm e a mediana em torno de 38 µS/cm. Os principais íons são o bicarbonato, cálcio e magnésio, e sendo que os elementos ferro e sulfato podem ser encontrados com valores acima dos máximos determinados pela legislação de potabilidade.

De acordo com estudos hidroquímicos, o Sistema Aquífero Xistoso pode apresentar elevados teores de dureza e de sólidos totais dissolvidos, em decorrência da constituição litológica e da baixa velocidade de circulação das águas no aquífero. Apesar dos estudos revelarem distintos tipos de água, predominam os tipos bicarbonatada cálcica-magnésiana ou magnésiana-cálcica.

Normalmente são águas frias, com temperaturas média e mediana próximas a 21 °C. Apresentam grande variabilidade nos valores relativos ao pH (5,42 a 8,01), porém geralmente são levemente ácidas a levemente básicas. Em regra, são águas relativamente mineralizadas, exibindo STD máximo detectado de 196 mg/L e valores frequentes superiores a 100 mg/L. A condutividade elétrica é variável, com valores registrados entre 4,5 e 315 µS/cm, cujas média e mediana se apresentam entre 90 µS/cm e 120 µS/cm (é comum valores elevados acima de 100 µS/cm). Prevalcem os íons bicarbonato, cálcio e magnésio. Os elementos traços frequentes são o ferro total e o fosfato, que podem ser encontrados com valores acima dos máximos estabelecidos pela legislação de potabilidade.

As águas do Sistema Aquífero Gnáissico-Granítico mostram uma grande heterogeneidade química, com predominância dos tipos bicarbonatada cálcica-sódica-magnésiana e bicarbonatada cálcica-magnésiana, e temperaturas média e mediana entre 22,5 °C e 23,5 °C. O

³⁴ Oliveira, D.A. (2018) Estudo Hidrogeológico do Aquífero no Bairro Amaro Lanari, em Ipatinga/MG. Monografia (Graduação) – Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 67 p.

³⁵ CPRM (2005c) Hidrogeologia. Projeto APA Sul RMBH Estudos do Meio Físico: Área de Proteção Ambiental da Região Metropolitana de Belo Horizonte. CPRM/SEMAD/CEMIG, Belo Horizonte, v. 8. Parte C (Hidroquímica).

pH é bastante variável, entre 5,43 e 8,33, porém geralmente são águas levemente ácidas a neutras, com média próxima de 6,5. Normalmente são águas pouco mineralizadas, mas existe uma ampla distribuição dos valores de STD e de condutividade elétrica. No Quadrilátero Ferrífero exibem STD máximo de 97,20 mg/L, no entanto, no Espírito Santo apresentam média de 204,7 mg/L. A condutividade elétrica (CE) também é muito variável, com valores entre 6,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 135 $\mu\text{S}/\text{cm}$, e média é 53,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no Quadrilátero Ferrífero; e entre 2,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 6.210,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$, com média de 499,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$, no Espírito Santo. Em relação aos íons, prevalecem bicarbonato, cálcio, magnésio e sódio, e os elementos traços frequentes são fosfato, bário e zinco; o ferro é frequente em teores elevados e muitas vezes excede o limite de potabilidade.

5.4.6 *Interação entre Águas Superficiais e Águas Subterrâneas*

Até há pouco tempo, a gestão dos recursos hídricos tratava águas superficiais e subterrâneas como entidades desacopladas, cada qual avaliada sob enfoque metodológico próprio e sem considerar a efetiva interação entre elas, tanto no aspecto da quantidade como da qualidade. Atualmente, a concepção de gestão considera água subterrânea e de superfície como um único recurso hídrico.

Quase todos os cursos de água de superfície (rios, lagos, reservatórios, pântanos e estuários) interagem com a água contida no solo. Essas interações assumem muitas formas. Em muitas situações, os corpos de água superficial recebem a descarga natural de água subterrânea armazenada nos aquíferos mais rasos, principalmente nos períodos de estiagem e, em outras situações, a direção de fluxo pode se inverter e o corpo de água superficial passa a reabastecer o aquífero. Estas interações aquífero-rio também mobilizam solutos tanto de um como para o outro sistema, dependendo da diferença entre cargas hidráulicas.

O movimento da água subterrânea no sentido do rio contribui para o fluxo de base (rios efluentes) e representa um importante parcela do escoamento total, responsável pela perenidade dos cursos de água superficial durante os períodos de estiagem.

Esse movimento assume caminhos preferenciais que podem ser organizados em sistemas de fluxo de diferentes ordens de magnitude e hierarquia relativa, distinguidos em sistemas de fluxo local, intermediário e regional (TÓTH, 1963)³⁶.

Num sistema de fluxo local, representado por uma pequena bacia, a água subterrânea flui para uma área de descarga adjacente à área de recarga. Num sistema regional, a água subterrânea percorre uma distância maior entre os pontos de recarga e de descarga – estes últimos representados por grandes rios, lagos ou oceanos. O sistema de fluxo intermediário é caracterizado por um ou mais altos e baixos topográficos localizados entre suas áreas de recarga e descarga (FETTER, 2001)³⁷.

³⁶ TÓTH, J. A theoretical analysis of groundwater flow in small drainage basins. J Geophys Res 68:4785-4812. 1963.

³⁷ FETTER, C. W. Applied Hydrogeology. 4ª ed. Prentice-Hall, Inc., USA.598 p. 2001.

Os sistemas de fluxo dependem tanto das características hidrogeológicas dos terrenos como da configuração do relevo. As áreas de topografia acentuada favorecem a presença de sistemas de fluxo locais, enquanto em terrenos relativamente planos predominam sistemas intermediários e regionais de fluxo (SOPHOCLEOUS, 2002)³⁸.

Os sistemas aquíferos presentes na DO5 comportam, predominantemente, reservatórios de porosidade fissural, distribuídos em 96,8% da área da bacia; os demais são formados por reservatórios de porosidade granular (ver o Quadro 5.10, antes apresentado).

Em regiões onde predominam aquíferos fissurais e granulares/fissurais, o fluxo de água subterrânea é controlado pelas sub-bacias de drenagem locais e apresenta maior complexidade quando comparado com o escoamento subsuperficial em bacias sedimentares.

A água que se precipita sobre a bacia, composta por reservatórios fissurais e granulares/fissurais, é armazenada principalmente na parte muito alterada, correspondente ao solo, e na parte semialterada, correspondente ao intervalo onde as fraturas e diaclases ocorrem com maior frequência. As baixas condutividades hidráulicas encontradas nas zonas alteradas e do solo não permitem o movimento da água em escala regional, tornando cada bacia uma unidade independente (DAEE, 1976)³⁹. As águas que se infiltram nessas zonas e atingem a rocha são escoam horizontalmente e deságuam nas drenagens, contribuindo para o escoamento superficial dos rios ou exsudam em pontos específicos, formando minas.

A quantificação das vazões descarregadas pelos aquíferos na rede hidrográfica é tema atual e muitos trabalhos têm sido conduzidos por pesquisadores do mundo todo com o intuito de avaliar a magnitude dessa contribuição no escoamento superficial das bacias.

Na bacia do rio Doce, a ANA (2019)⁴⁰ desenvolveu estudos para determinar a participação da contribuição subterrânea dos aquíferos no escoamento superficial, com aplicação de métodos de estimativa do fluxo de base utilizando dados de vazão mínima Q_7 e razão Q_{90}/Q_{50} , a partir da curva de recessão. Esses métodos mostraram valores e comportamento distintos em diferentes trechos da bacia, considerando a contribuição exclusiva ou majoritária de um único aquífero.

As relações apresentadas no Quadro 5.15 mostram que a contribuição das águas subterrâneas do Sistema Aquífero Gnáissico-Granítico no escoamento médio superficial das bacias hidrográficas varia do mínimo de 10% ao máximo de 59%, com média de 36% e mediana de 37%. A contribuição dos sistemas aquíferos porosos não pode ser estimada devido à inexistência de estações fluviométricas em seus domínios hidrogeológicos (ANA, 2019, *op. cit.*).

³⁸ SOPHOCLEOUS, M.A. Interactions between groundwater and surface water: the state of the science. *Hydrogeology Journal* 10(1): 52-67. 2002.

³⁹ DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Estudo de águas subterrâneas, regiões administrativas 7, 8 e 9: Bauru, São José do Rio Preto e Araçatuba. São Paulo: v.1 e v.2. 1976.

⁴⁰ ANA – Agência Nacional de Águas. Diagnóstico da Hidrogeologia e a Avaliação da Disponibilidade Hídrica Subterrânea da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. Nota Técnica nº 34/2019/COSUB/SIP. ANA, Brasília, 114 p. 2019.

QUADRO 5.15 – DISTRIBUIÇÃO ESTATÍSTICA DOS DADOS DE TENDÊNCIA CENTRAL PARA AS RELAÇÕES ENTRE A VAZÃO Q₇ E VAZÕES REFERENCIAIS PARA OUTORGA DE ÁGUA SUPERFICIAL NA BACIA DO DOCE, AVALIADAS APENAS NAS 45 ESTAÇÕES REPRESENTATIVAS DO SAGG

Parâmetros Estatísticos	Q ₉₀ /Q ₇	Q ₉₅ /Q ₇	Q _{7,10} /Q ₇	Q ₇ /Q _{mit}
Média	0,96	0,80	0,53	0,36
Mediana	0,98	0,84	0,60	0,37
Desvio Padrão	0,16	0,15	0,16	0,09
Variância	0,02	0,02	0,03	0,01
Máximo	1,18	0,99	0,83	0,59
Mínimo	0,33	0,27	0,14	0,10

Fonte: ANA, 2019, *op. cit.*

Esses resultados devem ser observados com cautela, uma vez que a distribuição espacial dos sistemas de fluxo – local, intermediário e regional – também influencia a intensidade da descarga natural das águas subterrâneas. Assim, o fluxo subterrâneo local de uma dada bacia pode ser incrementado por águas provenientes do fluxo intermediário e regional de bacias mais distantes.

Também é importante ressaltar que o fluxo de base representa apenas uma parcela do total da água descarregada anualmente pelo aquífero. A circulação das águas subterrâneas é um processo dinâmico que ocorre continuamente e é dependente das águas de chuvas infiltradas. Segundo a lei de Darcy, o fluxo específico subterrâneo ($q = m^3/d/m^2$) é função da condutividade hidráulica ($K = m/d$) e do gradiente hidráulico (i), conforme mostrado abaixo:

$$q = K.i$$

Admitindo-se que a condutividade hidráulica não varie, a intensidade do fluxo subterrâneo é função do gradiente hidráulico. Durante os períodos úmidos, as precipitações causam uma elevação da carga hidráulica dos aquíferos e, conseqüentemente, um aumento do gradiente hidráulico, condição que resulta na intensificação do escoamento subterrâneo no sentido das zonas de descarga (rios).

À medida em que o reservatório subterrâneo vai se descarregando, a carga hidráulica dos aquíferos vai diminuindo, assim como o gradiente hidráulico, condição que reduz progressivamente a intensidade do fluxo subterrâneo para vazões que se igualam à Q₉₅ ou Q_{7,10}.

Depreende-se, portanto, que as vazões mínimas de permanência registradas numa bacia representam somente a parcela de água subterrânea correspondente ao final do estágio recessivo, quando normalmente as reservas reguladoras se encontram em seu nível mais baixo, e que as vazões subterrâneas que contribuem para o escoamento total e o fluxo de base são bem maiores.

Muitos processos naturais e atividades humanas afetam a interação entre as águas subterrâneas e superficiais. A poluição das águas superficiais pode causar degradação da qualidade e contaminação da água subterrânea em situações em que a elevação dos níveis dos rios acima da superfície potenciométrica dos aquíferos, nos períodos de grandes precipitações, inverte o sentido natural de fluxo, introduzindo substâncias nocivas nos reservatórios subterrâneos.

Em condições normais, os aquíferos descarregam naturalmente suas águas para a calha dos rios, na forma de escoamento de base durante o período recessivo. Assim, águas subterrâneas poluídas podem fluir até os rios, degradando a qualidade das águas superficiais. Todavia, a magnitude dessa contaminação depende de vários fatores, como as características hidrodinâmicas dos aquíferos, dimensões da bacia e da região afetada, concentração de poluentes etc.

Considerando que praticamente toda a água que mantém a perenidade dos cursos superficiais, durante o período de estiagem, é proveniente da reserva reguladora dos sistemas aquíferos, o monitoramento da qualidade natural das águas superficiais no período recessivo, em bacias que não recebem esgotos e/ou efluentes não tratados, deve fornecer parâmetros hidroquímicos representativos da qualidade das águas subterrâneas, sendo necessário, contudo, intensificar o monitoramento da qualidade das águas dos aquíferos, ação de todo recomendável para a bacia do rio Doce.

5.5 ÁREAS VULNERÁVEIS E SUSCETÍVEIS A RISCOS

5.5.1 Poluição e Contaminação

As principais fontes de poluição dos recursos hídricos da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga foram descritas e mapeadas no item 5.3.2.1 deste capítulo.

Quanto às áreas contaminadas, o empreendedor deve seguir as diretrizes da Deliberação Normativa COPAM N° 116/2008, sendo necessário o preenchimento do formulário de cadastro de áreas suspeitas de contaminação e contaminadas por substâncias químicas, caso se enquadre em uma dessas categorias.

Para o presente estudo, utilizou-se o inventário de áreas contaminadas de 2022, disponível no site da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM)⁴¹.

Foram identificados oito registros de áreas contaminadas na DO5 com impacto nas águas subterrâneas e no solo, sendo classificados dois como área contaminada sob investigação, três como área contaminada sob intervenção e três como área reabilitada para uso declarado.

Em relação às atividades praticadas, sete empreendimentos são postos revendedores de combustíveis e um de indústria metalúrgica. As principais fontes de contaminação são via vazamentos ou infiltração e disposição de resíduos.

A Figura 5.56 apresenta a distribuição dos oito cadastros na DO5.

⁴¹ FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, FEAM. Minas Gerais. Disponível em <http://www.feam.br/-qualidade-do-solo-e-areas-contaminadas/inventario-e-lista-de-areas-contaminadas>

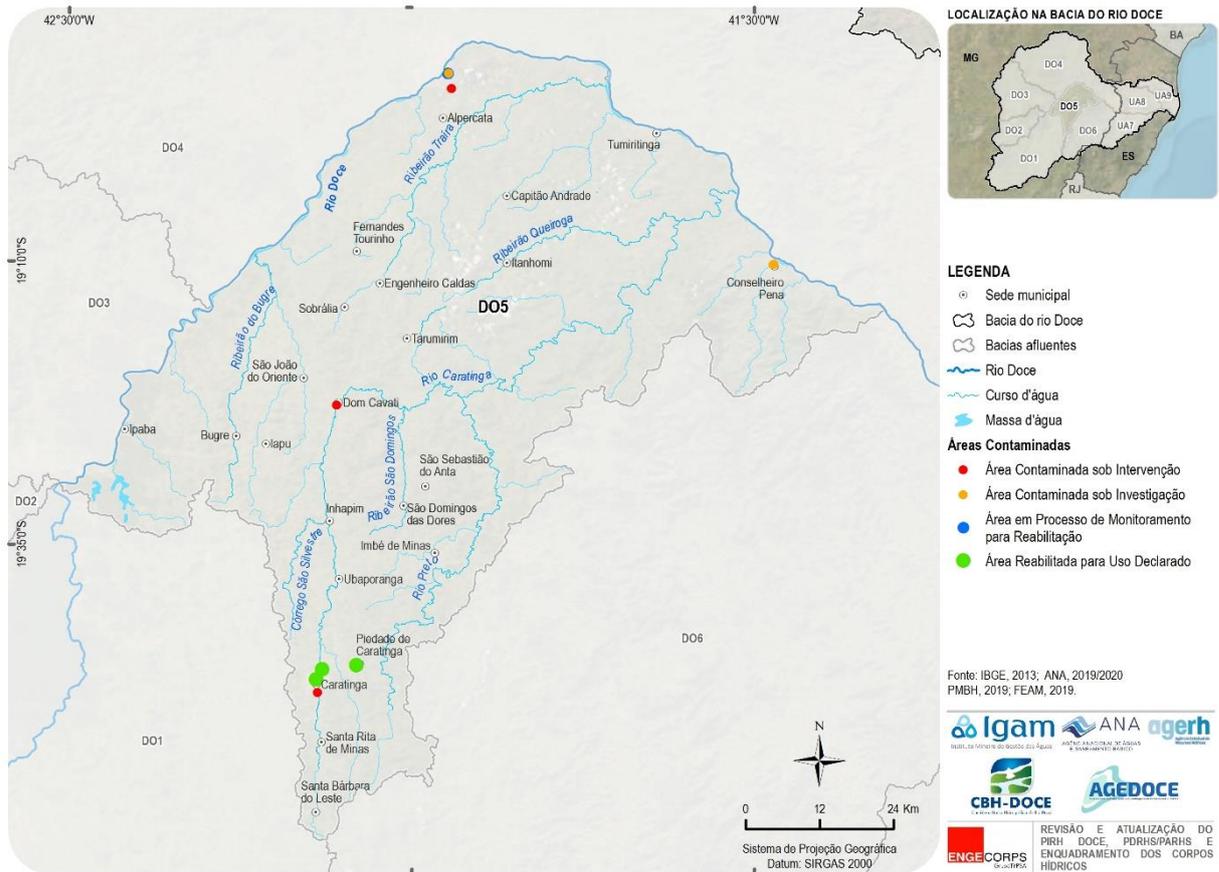


Figura 5.56 – Áreas Suspeitas de Contaminação e Contaminadas por Substâncias Químicas

5.5.2 Rompimento de Barragens

Tendo em vista a presença de muitas barragens de mineração na bacia do rio Doce e o episódio do rompimento da barragem de Fundão, em 2015, a questão dos riscos foi direcionada para essas barragens, especificamente.

O grau de segurança hídrica conforme os riscos das barragens de mineração adotados pelo Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH)⁴² foi construído levando em conta as barragens que compuseram o Plano Nacional de Segurança de Barragens 2017 (PNSB, de 2017) do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), atentando-se também às informações de Categoria de Risco (relacionada às características estruturais da barragem) e Dano Potencial Associado (impacto causado por um eventual rompimento).

O grau de segurança hídrica conforme riscos das barragens, portanto, foi sistematizado conforme apresenta o Quadro 5.16.

⁴² ANA/ENGEORP, 2019. Plano Nacional de Segurança Hídrica – PNSH. Brasília, 2019.

QUADRO 5.16 – GRAU DE SEGURANÇA HÍDRICA CONFORME RISCOS DAS BARRAGENS DE MINERAÇÃO

		Dano Potencial (Impacto)		
		Baixo	Médio	Alto ou Sem informação
Risco Estrutural	Baixo	3	3	2
	Médio	3	2	1
	Alto ou Sem informação	2	1	1

Fonte: ANA, 2019⁴³

Com o grau de segurança definido para cada barragem, e a partir da *ottobacia* em que cada barragem se localiza, replicaram-se os valores para cada uma das bacias de jusante, até a foz do curso d'água barrado. Obteve-se assim, o grau de segurança hídrica conforme riscos das barragens de mineração da bacia hidrográfica do rio Doce, considerando o risco estrutural e o impacto dos danos em potencial, como pode ser observado na Figura 5.56.

Essa classificação é corroborada pelo diagnóstico elaborado pelo Relatório de Segurança de Barragens (RSB) de 2019 (ANA, 2020)⁴⁴, um dos instrumentos da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), estabelecido pela Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece diretrizes para a atuação de fiscalizadores e empreendedores de barragens e para a atuação da Defesa Civil, além de indicar a implementação do PNSB.

Vale apontar que embora classificadas no RSB como barragens de “retenção de rejeitos de mineração” como uso principal, existem barragens que são utilizadas para retenção de sedimentos, entre outras estruturas. Ainda que as proporções de um dique de retenção sejam menores que as de uma barragem de rejeitos de mineração, os cuidados com segurança e os riscos associados são equivalentes.

Na Figura 5.57, verifica-se que o trecho do rio Doce que passa pelos limites da DO5 poderá ser impactado por eventuais rompimentos de barragens localizadas a montante, em outras bacias afluentes.

⁴³ ANA / ENGECORPS. Índice de Segurança Hídrica – Manual Metodológico 1.0. 2019.

⁴⁴ ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Relatório de Segurança de Barragens – 2019. Brasília, 2020.

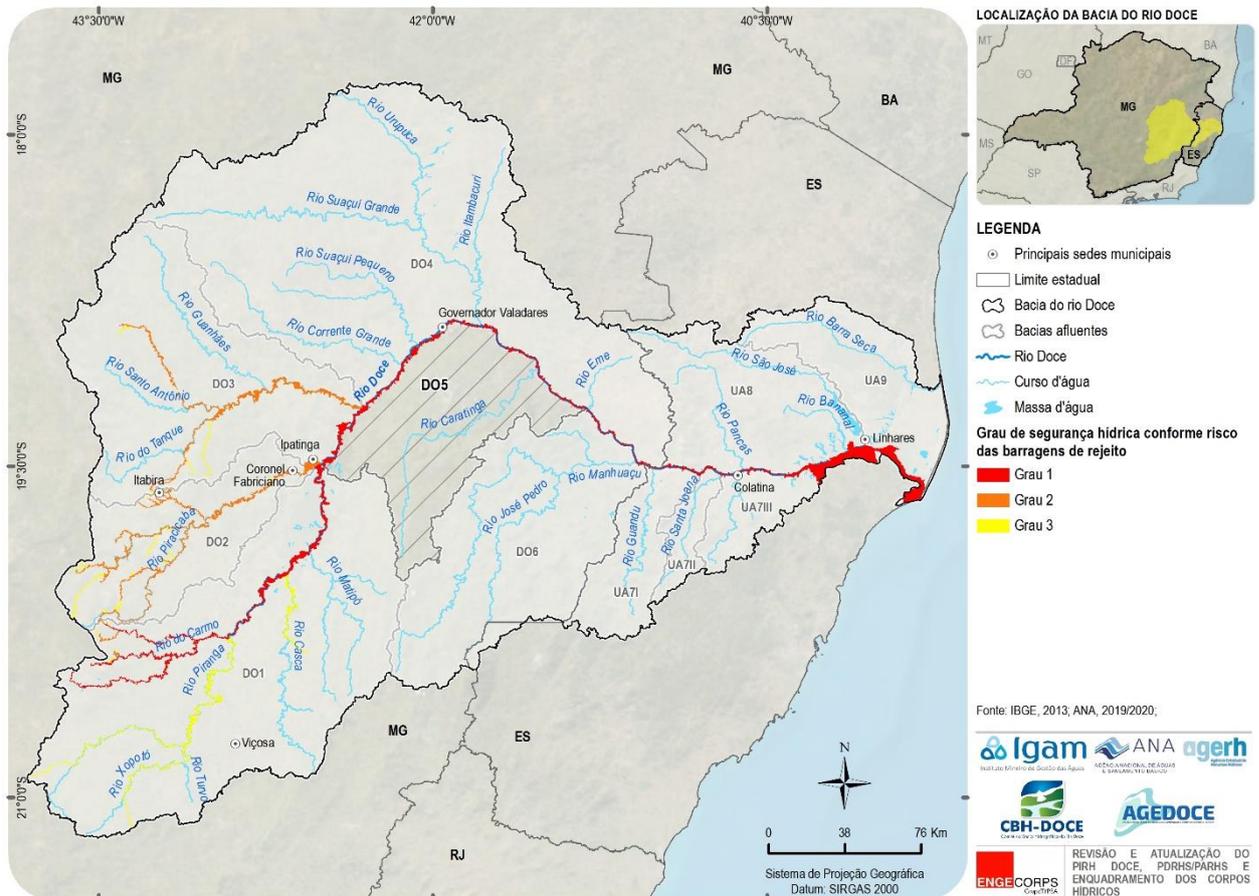


Figura 5.57 – Grau de Segurança Hídrica conforme Riscos das Barragens de Mineração

5.5.3 Cheias e Inundações

Com o intuito de identificar a ocorrência e os impactos das inundações graduais nos principais rios das bacias hidrográficas brasileiras além de servir de guia para a implementação de políticas públicas de prevenção e de mitigação de impactos de eventos hidrológicos críticos, a ANA em 2014 desenvolveu o Atlas de Vulnerabilidade a Inundações no Brasil⁴⁵, e a partir do cruzamento e avaliação da recorrência desses eventos de inundações e do grau de impacto associado a eles, caracterizou os trechos vulneráveis em uma escala de 1:1 milhão. Assim, a vulnerabilidade a inundações dos trechos hidrográficos foi definida pela matriz indicada no Quadro 5.17.

QUADRO 5.17 – CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES

Vulnerabilidade	Impacto	Frequência
Alta	Alto impacto	Qualquer frequência de inundações
	Médio impacto	Alta frequência de inundações
Média	Médio impacto	Frequências Média e Baixa de inundações
	Baixo impacto	Alta frequência de inundações
Baixa	Baixo impacto	Frequências média e baixa de inundações

Fonte: ANA, 2014, op. cit.

⁴⁵ ANA, Agência Nacional de Águas. Atlas de Vulnerabilidade a Inundações. Brasília, 2014.

A Figura 5.58 ilustra a espacialização dos trechos dos rios que apresentam algum Índice de Vulnerabilidade a Inundações na bacia do rio Caratinga.

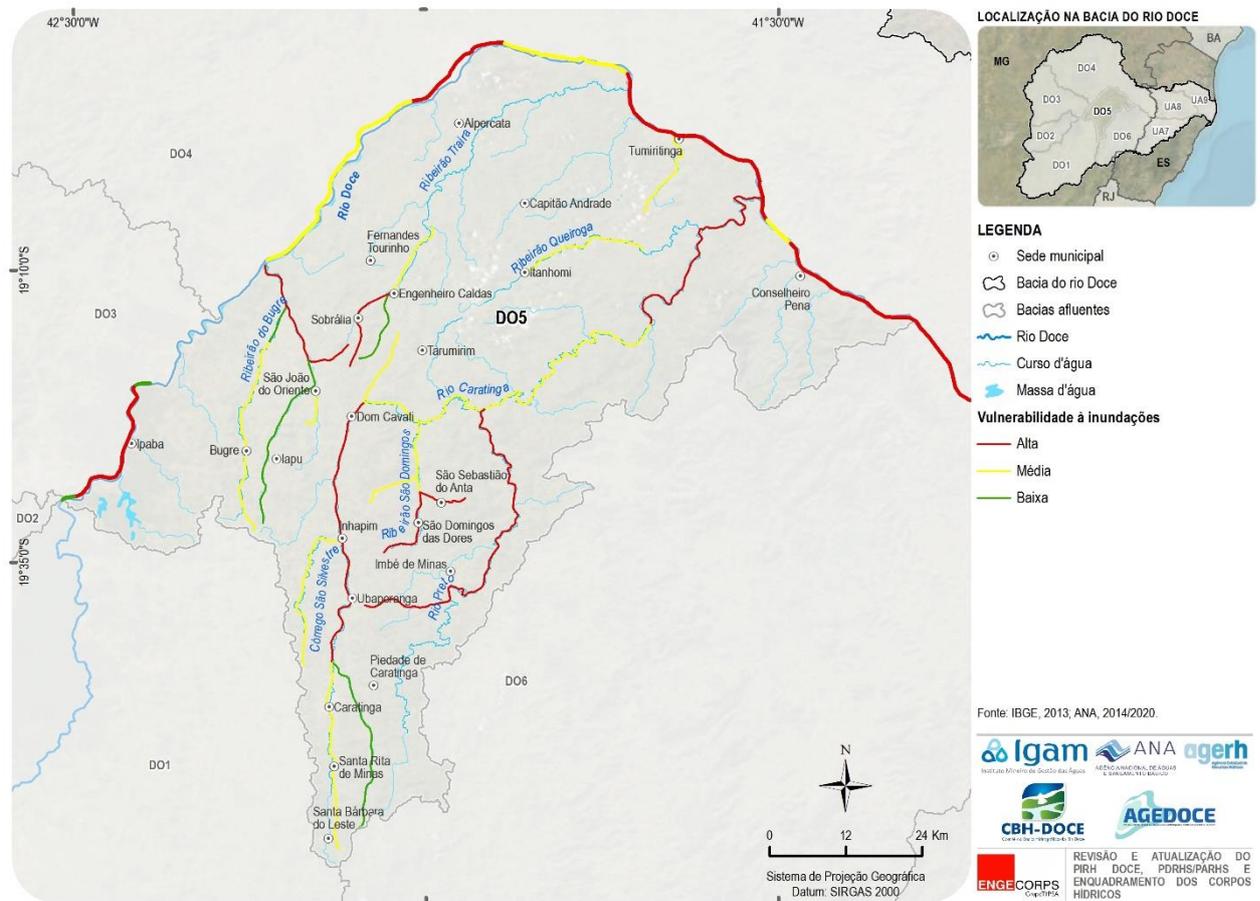


Figura 5.58 – Índice de Vulnerabilidade a Inundações nos Rios da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

Vários fatores podem potencializar a vulnerabilidade de um local às inundações, dentre eles: a densidade populacional, a distribuição de renda, as redes de infraestrutura, a tipologia das edificações, a falta de planejamento, o uso e ocupação do solo e a percepção do risco, por exemplo. Vale mencionar que a parcela da população que se encontra em áreas ocupadas em encostas ou margens de rios em condições precárias de moradia são as mais vulneráveis a eventos como inundações e desmoronamentos.

O Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia Civil (CEPED) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) elaborou com apoio do Banco Mundial o Relatório de Danos Materiais e Prejuízos Decorrentes de Desastres Naturais no Brasil⁴⁶ que reúne registros de desastres naturais e quantifica seus danos e prejuízos monetários para os municípios brasileiros, que incluem eventos relacionados a Inundações, Alagamentos ou Enxurradas. Este relatório utilizou como

⁴⁶ Banco Mundial. Global Facility for Disaster Reduction and Recovery. Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil.

Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995 – 2019 / Banco Mundial. Global Facility for Disaster Reduction and Recovery. Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. [Organização Rafael Schadeck] – 2. ed. – Florianópolis: FAPEU, 2020.

fonte de dados os documentos de Notificação Preliminar de Desastre (NOPRED) e o Formulário de Avaliação de Danos (AVADAN) para registros anteriores ao ano de 2012 e o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) para registros a partir do ano de 2012.

A Figura 5.59 apresenta a quantidade de eventos de cheia ocorridos nos municípios com sede na bacia do rio Caratinga que causaram algum dano ou prejuízo monetário entre os anos de 2000 e 2019, segundo o relatório do CEPED, destacando, também, os municípios em situação de emergência em 2022.

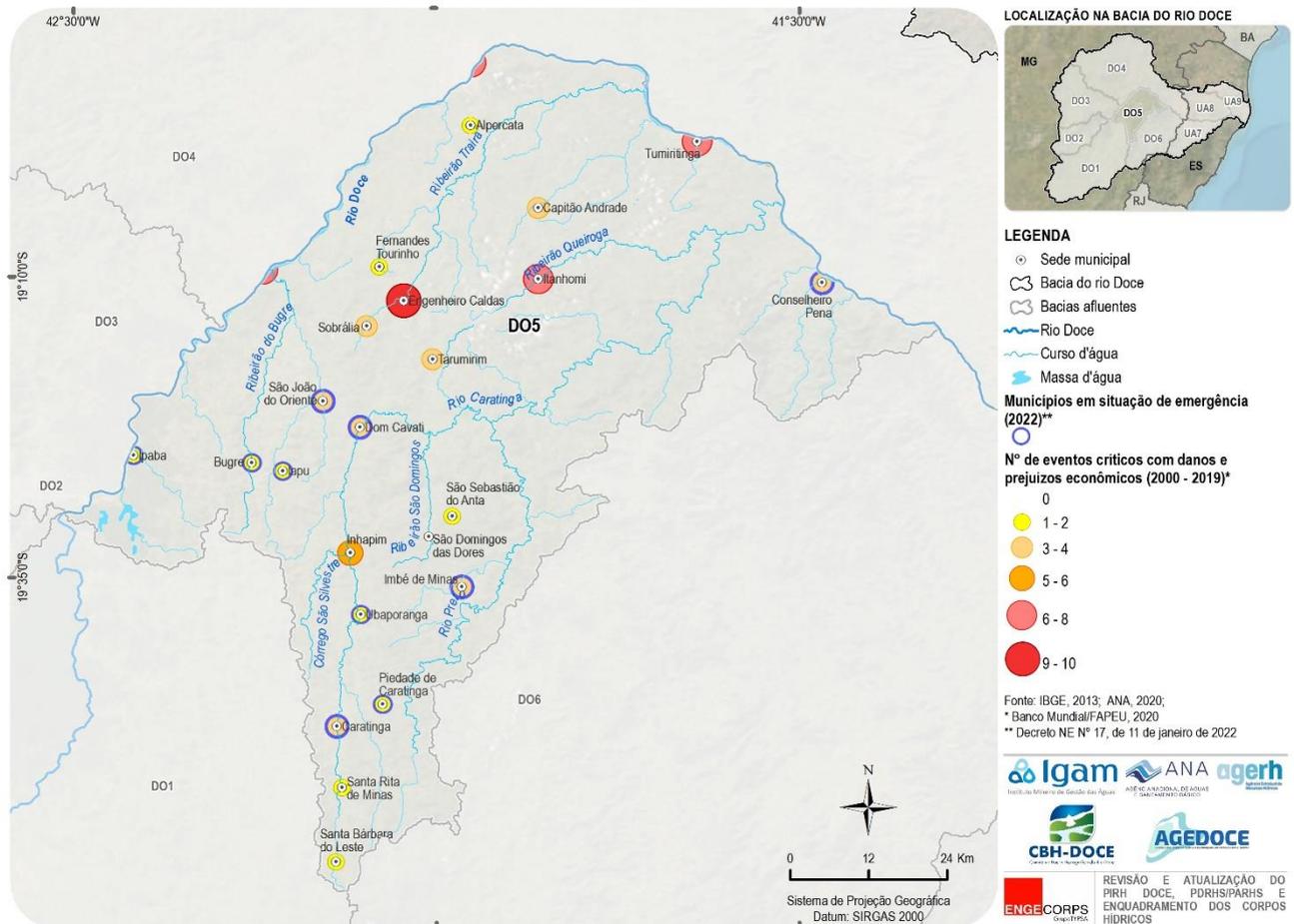


Figura 5.59 – Eventos Críticos que Resultaram em Danos e Prejuízos na Bacia do Rio Caratinga

A DO5 apresenta, de acordo com o relatório, um total de 73 eventos climáticos relacionados a cheias que causaram cerca de 29,5 bilhões de reais em danos e prejuízos para os municípios afetados no período de 2000 a 2019. Cabe um destaque para os municípios de Engenheiro Caldas, Tumiritinga e Itanhomi onde ocorreram 25 eventos de cheias que resultaram em danos e prejuízos equivalentes a cerca de 4,5 bilhões de reais neste período analisado.

Para complementar este estudo com dados mais recentes, foi agregada a essa base a informação de eventos críticos ocorridos em 2022, utilizando-se como fonte o decreto estadual de situação de emergência declarada para 220 municípios de Minas Gerais em 11 de janeiro de 2022 (Decreto NE nº 17, de 11 de janeiro de 2022). Este decreto reflete os danos causados pelas fortes

chuvas ocorridas durante o período de 8 a 10 de janeiro de 2022 em todo o estado de Minas Gerais, que incluíram inundações, deslizamentos e desabamentos em vários municípios.

Verifica-se que em 2022 os episódios de cheias na bacia do rio Doce se repetem, demonstrando a importância da questão para a bacia.

Por essa razão, o Plano de Ações do PDRH Caratinga prevê o Subprograma 8.2, dirigido a ações para convivência com as cheias, no âmbito do Programa de Segurança Hídrica e Eventos Críticos, apresentado no item 7.2.3.8 do Capítulo 7 do relatório PP07 – Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga.

5.5.4 Suscetibilidade à Erosão

A maneira como os solos de uma determinada paisagem respondem frente aos processos erosivos é chamada de Suscetibilidade à Erosão e, de modo geral, relaciona-se a um conjunto distinto de fatores, como a quantidade e característica das precipitações, conformações topográficas, vulnerabilidades naturais do solo à erosão e condições de seu uso e cobertura.

A compreensão da suscetibilidade à erosão em suas diversas facetas é de grande importância para maximizar o uso dos recursos hídricos por meio do controle ou minimização da geração, transporte e deposição de sedimentos nos corpos d'água (PAIVA *et al.*, 2001)⁴⁷, sendo amplamente reconhecida como um indicativo da fragilidade ambiental de uma bacia hidrográfica, tornando-se por isso particularmente importante nos estudos de qualidade e enquadramento das águas, em particular pelo efeitos gerados na turbidez da água, transporte de contaminantes e assoreamento.

A análise da suscetibilidade à erosão na bacia do rio Doce foi baseada nos estudos do CETEC (1989)⁴⁸ relativos ao tema, bem como na avaliação de suscetibilidade à erosão realizada pelo PIRH 2010 quando se elaborou um Mapa de Suscetibilidade à Erosão, que sintetizou as informações oriundas dos mapas de solo, geomorfologia e precipitação, temas considerados “fatores condicionantes”.

Em linhas gerais, para elaboração desse mapa foi realizada uma análise de sobreposição entre esses temas, considerando a maior fragilidade de Cambissolos e Argissolos quando em relevo montanhoso a forte ondulado, os tipos de relevos associados a cristas, pontões, depósitos de talus e toda a unidade denominada por Depressão do Rio Doce, bem como as áreas de ocorrência de chuva máxima diária de 150 mm ou na isolinha do coeficiente de variação da precipitação anual de 26%.

⁴⁷ PAIVA, E. M. C.; PAIVA, J. B. D.; MOREIRA, A. P.; MAFFINI, G. F.; MELLER, A.; DILL, P. R. J. Evolução de processo erosivo acelerado em trecho do Arroio Vacacai Mirim. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v.6, n.2, p.129-135, 2001.

⁴⁸ CETEC – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Inventário Hidrelétrico da bacia do rio Doce. Relatório Final dos Estudos Preliminares. Caracterização Ambiental da Bacia do rio Doce. Minas Gerais. Aspectos Físicos- Bióticos. Minas Gerais, 1989.

A hierarquização da suscetibilidade à erosão foi estabelecida em quatro classes, a saber: Muito Forte, Forte, Média e Baixa ou nula. A DO5 apresenta as classes forte, média, e muito forte, conforme pode ser visto na Figura 5.60).

A maior parte da área da bacia está enquadrada na classe de suscetibilidade erosiva forte, 83% do total, ocupando a quase totalidade da bacia. É importante destacar o papel que as fortes chuvas associadas a essas unidades, bem como a presença de solos mais sensíveis, conferem às propriedades necessárias para esta classificação.

A classe de Média suscetibilidade ocorre em 13% da área da DO5, concentrando-se nos trechos das cabeceiras da DO5. Nesta classe são mais comuns os tipos de erosão laminar, sulcos e voçorocas, favorecidos pela presença de colinas convexo-côncavas.

Por fim, a classe Muito Forte ocupa 4% do total da bacia afluente DO5, localizando-se no setor leste, nas áreas de maior declividade da Serra do Pinhão.

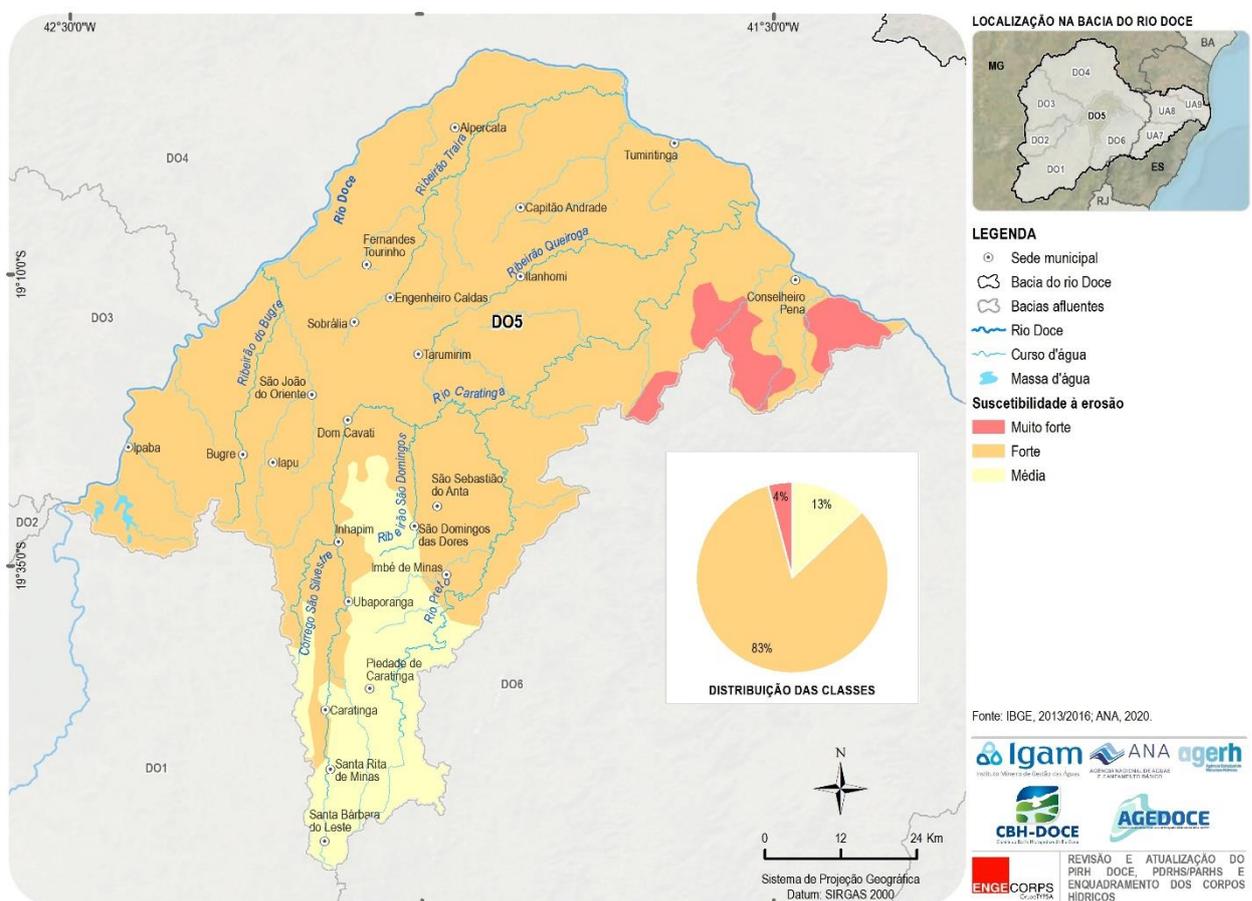


Figura 5.60 – Suscetibilidade à Erosão na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

6. SÍNTESE DO PROGNÓSTICO DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA

Neste capítulo, apresenta-se uma síntese do Prognóstico da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, com foco nos estudos que dão embasamento às propostas para o Enquadramento dos cursos d'água em classes de usos preponderantes mais restritivos e de acordo com o que solicitam as normas mencionadas no Capítulo 2 para a etapa de Prognóstico - Resolução CNRH n° 91/2008 e DN Conjunta COPAM / CERH-MG n° 06/2017.

6.1 METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS ALTERNATIVOS

O presente item apresenta uma síntese da construção dos cenários para a revisão do PDRH Caratinga, salientando os principais tópicos considerados, bem como as repercussões nas demandas setoriais.

Para a construção dos cenários considerou-se o passado da bacia, que engloba os investimentos já previstos, comportamentos existentes e todas as condicionantes e hipóteses que estão amadurecendo na realidade atual, para formar o cenário tendencial. Além deste cenário foi considerada uma gama de combinações entre níveis de gestão sobre os recursos hídricos e proporções de crescimento dos setores usuários da água.

Os cenários foram construídos pela combinação de duas perspectivas:

- ✓ As perspectivas exógenas, que articulam os fatores que estão fora do controle da gestão dos recursos hídricos, sendo uma tendencial, uma de mais crescimento socioeconômico e outra de menos crescimento socioeconômico; e
- ✓ As perspectivas endógenas, que articulam, por sua vez, as modificações nas formas e padrão de uso dos recursos hídricos que estão, direta ou indiretamente, sob controle da gestão dos recursos hídricos. As perspectivas são de continuação do *status quo* (*Business as usual* - BAU), gestão moderada e gestão intensa.

A combinação das perspectivas Tendencial (exógena) e *Business as usual* (endógena) configura o cenário tendencial, sendo que as demais combinações são representativas de cenários alternativos.

A mecânica de compreensão e articulação entre perspectivas endógenas e exógenas se dá por setor usuário e/ou gerador de cargas poluidoras. O intuito é ter, nos cenários, uma síntese de fácil comunicação em relação às situações tendencial e alternativas (limites) que a gestão/regulação deve enfrentar e para a qual deve se programar de forma proativa.

A partir das considerações avaliadas, foram pormenorizadas análises para os setores usuários dos recursos hídricos, conforme descrito a seguir.

- ✓ **Abastecimento Humano Urbano**, tomando como base as variações nas demandas em função das perdas nas redes de distribuição, embora os usos per capita também possam ser reduzidos devido a uma maior eficiência do uso da água.

- ✓ **Abastecimento Humano Rural**, considerando aprimoramento do abastecimento de água no meio rural, avaliado conforme o Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR) da Fundação Nacional da Saúde.
- ✓ **Esgotamento Sanitário**, considerando que a geração de carga poluidora varia diretamente em função da quantidade da população e de sua distribuição nos meios urbano e rural. Identificou-se uma tendência de melhoria nos índices de coleta e de tratamento de esgotos, mas em ritmo ainda insuficiente para a provisão de serviços com a abrangência necessária. A eficiência no abatimento da carga orgânica obtida pelas ETEs foi cenarizada com base no Atlas Esgotos, que aponta (horizonte de 2035) a necessidade de remoção em decorrência da capacidade de assimilação do corpo receptor equivalente à Classe 2 (quando não há enquadramento pretérito). No cenário tendencial, em 2042, grande parte dos municípios teriam índices de coleta e tratamento de esgotos superiores a 36%. Já na perspectiva de gestão moderada, esse índice sobe para 60%. A perspectiva de gestão intensa, pela sua própria concepção, apresenta a plena universalização dos serviços com o mínimo de 90% de coleta e tratamento, e o restante com destinação em fossas sépticas/sumidouros⁴⁹.
- ✓ **Agricultura (áreas agrícolas)**, com apoio em estatísticas compiladas para as regiões rurais que abrangem a bacia, em projeções do MAPA, e análises qualitativas dos aspectos considerados.
- ✓ **Agricultura Irrigada**, com base nos dados levantados pelo Atlas Irrigação e pelos últimos dois Censos Agropecuários, e considerando as análises qualitativas resultantes das perspectivas exógenas. Concluiu-se que há perspectivas de continuação no crescimento das áreas irrigadas. A mudança do clima deve aumentar a demanda de retirada da agricultura irrigada ao promover alterações na distribuição e volume das chuvas, além de aumentar as temperaturas, com rebatimento na evapotranspiração.
- ✓ **Silvicultura**, considerando que na bacia do rio Doce, da área plantada com espécies florestais, 99,3% o é com eucalipto, sendo apenas 0,5% plantado com pinus e 0,2% com outras espécies. Com base em estatísticas compiladas por meio das séries históricas, como nas projeções do MAPA, verifica-se que, tendencialmente, em 20 anos, a área ocupada com a atividade de silvicultura pode crescer 3,7%. Sob a perspectiva de menos crescimento, a área atual pode ser reduzida em 2,3%. No entanto, sob mais crescimento, o acréscimo de áreas pode fazer com que o total ocupado cresça 30,5%.
- ✓ **Criação Animal**, considerando os seguintes rebanhos: bovinos de corte e de leite, bubalinos, equinos, ovinos, caprinos, suínos, galináceos e codornas. Alguns destes rebanhos tendem a crescer, enquanto outros mostram certa estagnação.
- ✓ **Aquicultura**, tendo-se em conta que a produção da aquicultura nos dois estados da bacia do rio Doce é praticamente toda voltada para a tilápia (95% do volume de produção em Minas Gerais).

⁴⁹ Cabe salientar o Art. 11-B da Lei Federal nº 14.026, de 15/07/2020: “Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.”

- ✓ **Mineração**, sendo a análise realizada para grupos de substância mineral, com base nas fases mais avançadas de expansão da atividade, segundo os registros da Agência Nacional de Mineração (ANM).
- ✓ **Indústria**, sendo a análise realizada para grupos de atividades industriais (beneficiamento de minérios; siderurgia; beneficiamento de minerais não metálicos; papel e celulose; cimenteira; têxtil; mecânica; agroindústrias - laticínio, abatedouro, curtume e outros) que representam, atualmente, mais do que 90% da demanda de retirada do setor. Quanto à carga poluidora de origem industrial, foi ela calculada a partir das Declarações de Cargas Poluidoras apresentadas pelos usuários ao IGAM e dos lançamentos de efluentes industriais outorgados pela ANA e pela AGERH, com informação de concentrações de poluentes no efluente. Trata-se, portanto, de cargas tratadas e que atendem aos padrões de lançamento de efluentes permitidos pela legislação ambiental e de recursos hídricos. Os critérios de cenarização adotados para crescimento das demandas industriais foram considerados para estimar o crescimento dessas cargas em cada cenário, pressupondo-se, sempre, que continuarão a ser tratadas antes do seu lançamento nos corpos receptores, em padrões que atendam às classes de enquadramento definidas ou, na falta de uma classe específica, à Classe 2 ou melhor.
- ✓ **Geração de Energia Termoeletrica**, mediante a identificação de empreendimentos com perspectivas de serem instalados na bacia, identificando-se essa possibilidade apenas para municípios localizados no estado do Espírito Santo.

Quanto às mudanças do clima, foram analisados modelos globais de mudanças climáticas do IPCC (“Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas”, em Português), visando analisar tendências nos padrões de temperatura e precipitação e identificar convergências e divergências entre os resultados dos modelos incidentes na bacia do rio Doce (Figura 6.1).



Figura 6.1 - Conceituação Metodológica para Análise da Mudança do Clima na Bacia do Rio Doce

A partir dos aspectos avaliados, foram pormenorizadas análises para os setores usuários dos recursos hídricos e geradores de cargas poluentes, conforme resumido no Quadro 6.1.

QUADRO 6.1 – QUADRO-RESUMO DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS TENDENCIAL E ALTERNATIVOS DA REVISÃO DO PDRH CARATINGA

Setor Usuário	Variáveis	Perspectiva Exógena			Perspectiva Endógena		
		Tendencial	Mais Crescimento	Menos Crescimento	Business as Usual (BAU)	Gestão Moderada	Gestão Intensa
Abastecimento Urbano	Demografia	Manutenção das tendências passadas	Projeções refletem a manutenção dos graus mais altos de urbanização observados em cada município entre 2000 e 2020	Projeções refletem a manutenção dos graus mais baixos de urbanização observados em cada município entre 2000 e 2020	-	-	-
	Perdas na rede de distribuição	-	-	-	Manutenção dos índices atuais de perdas na distribuição	Atingimento da meta atual do Plansab (29% de perdas em 2033)	Redução das perdas de acordo com a matriz de avaliação da IWA
	Uso percapita	-	-	-	Manutenção da taxa de crescimento dos 10 últimos anos	Redução no crescimento do uso per capita equivalente a 3,75% até 2027, seguido de 7,5% em 2032 e de 10% até 2042	Redução no crescimento do uso per capita equivalente a 7,5% até 2027, seguido de 15% em 2032 e de 20% até 2042
Abastecimento Rural	Demografia	Manutenção das tendências passadas	Projeções refletem a manutenção dos graus mais altos de urbanização observados em cada município entre 2000 e 2020	Projeções refletem a manutenção dos graus mais baixos de urbanização observados em cada município entre 2000 e 2020	-	-	-
	Uso percapita	-	-	-	Manutenção do coeficiente de retirada rural em 125 L/hab.dia em Minas Gerais e a convergência para este coeficiente, até 2032, no Espírito Santo	Crescimento do uso per capita para 132 L/hab.dia	Uso per capita passa a ser metade daquelas entre as perspectivas BAU e Gestão moderada
Esgotamento Sanitário	Níveis de Coleta e Tratamento de Esgotos	-	-	-	Manutenção das tendências passadas com incremento de 2,2% ao ano no índice de coleta com tratamento e fossa séptica/sumidouro	Incremento de 4,3% ao ano no índice de coleta com tratamento e fossa séptica/sumidouro, com o dobro dessa taxa para os municípios da Área Ambiental 2 do TTAC	Cumprimento da meta de atendimento prescrita pela Lei nº 14.026/2020 para 2033
	Eficiência no abatimento de cargas nas ETEs	-	-	-	Percentual de remoção mínimo indicado pelo Atlas Esgotos	Percentual de remoção médio entre as faixas indicadas pelo Atlas Esgotos (70% para a indicação “entre 60 e 80%” e 85% para a indicação “acima de 80%”)	Percentual de remoção máximo entre as faixas indicadas pelo Atlas Esgotos (limitado a 90% para a indicação “acima de 80%”)
Agricultura	Níveis de plantio	Manutenção de níveis históricos de plantio	Aplicação da taxa anualizada correspondente ao limite superior das projeções MAPA para a área plantada	Aplicação da taxa anualizada correspondente ao limite inferior das projeções MAPA para a área plantada	-	-	-
	Eficiência do manejo da irrigação	Perspectivas de crescimento tendencial trazidas pelo Atlas Irrigação para 2030 e 2040 com ocupação mínima de 75% das áreas de potencial efetivo e máximo sendo a área potencial total	Perspectivas de crescimento acelerado trazidas pelo Atlas Irrigação com ocupação mínima de 75% das áreas de potencial efetivo e máximo sendo a área potencial total, com tolerância de 15%	-	Grau de eficiência no manejo da irrigação equivalente a 65%	Grau de eficiência no manejo da irrigação equivalente a 80%	Grau de eficiência no manejo da irrigação equivalente a 90%
	Crescimento da silvicultura	Manutenção de níveis históricos de plantio	Aplicação da taxa anualizada correspondente ao limite superior das projeções MAPA para a área plantada	Aplicação da taxa anualizada correspondente ao limite inferior das projeções MAPA para a área plantada	-	-	-
Criação Animal	Produtividade prevista	Manutenção de níveis históricos de rebanhos	Crescimento para os próximos dez anos se dá pela taxa tendencial dos últimos 10 anos, acrescida da variação absoluta entre as taxas máxima e mínima	Variações nos rebanhos se dão, para os próximos dez anos, pela taxa tendencial dos últimos 10 anos, subtraída da variação absoluta entre as taxas máxima e mínima	Continuidade no ritmo de adensamento dos rebanhos, mediante a taxa tendencial de 0,7% ao ano	Continuidade no ritmo de adensamento dos rebanhos, mediante a mínima taxa anualizada verificada em cada uma das bacias afluentes	Continuidade no ritmo de adensamento dos rebanhos, mediante a máxima taxa anualizada verificada em cada uma das bacias afluentes
Aquicultura	Produção prevista	Manutenção de níveis históricos de produção	Crescimento da produção pela taxa tendencial dos últimos 10 anos, acrescida da variação absoluta entre as taxas máxima e mínima	Crescimento da produção pela taxa tendencial dos últimos 10 anos, subtraída da variação absoluta entre as taxas máxima e mínima	-	-	-
Mineração	Eficiência no uso da água	Manutenção de níveis históricos de produção	Crescimento para os próximos dez anos pela taxa tendencial dos últimos 10 anos, acrescida da variação absoluta entre as taxas máxima e mínima	-	Utilização dos coeficientes revistos de retirada	Redução de 7,5% nos coeficientes revistos de retirada	Redução de 20% nos coeficientes revistos de retirada
Indústria	Eficiência no uso da água	Manutenção de níveis históricos de produção	Crescimento para os próximos dez anos pela taxa tendencial dos últimos 10 anos, acrescida da variação absoluta entre as taxas máxima e mínima	-	Utilização da razão 1:1 entre o crescimento da produção e a demanda hídrica	Redução equivalente a 35% da demanda hídrica na perspectiva de gestão intensa	Redução equivalente a otimização até 2032 e equivalente ao potencial em 2042

Elaboração ENGEORPS, 2023

6.2 REBATIMENTO DOS CENÁRIOS ALTERNATIVOS NAS DEMANDAS HÍDRICAS QUANTITATIVAS E BALANÇOS HÍDRICOS

6.2.1 Demandas Hídricas Futuras

A metodologia apresentada no item 6.1 foi aplicada, respectivamente, para cada finalidade de uso dos recursos hídricos considerado na atualização do PDRH Caratinga, e seus resultados foram especializados nas ottobacias da base BHO 2017 5K considerando critérios pertinentes para cada tipo de uso. Um dos componentes das demandas hídricas advém da categoria de usuários denominada “outros”, que têm, por definição, uma associação clara às atividades econômicas subjacentes. Por este motivo suas projeções são de difícil estimação e, portanto, suas demandas hídricas nos cenários foram consideradas constantes.

Os resultados da espacialização das demandas calculadas de acordo com as diversas perspectivas endógenas e exógenas construídas e descritas no item 6.1 estão sintetizados no Quadro 6.2.

QUADRO 6.2 – RESULTADOS DA CENARIZAÇÃO DE DEMANDAS NA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA (M³/S)

<i>Cenário</i>	<i>Nomenclatura</i>	<i>Abastecimento Urbano</i>	<i>Abastecimento Rural</i>	<i>Dessedentação Animal</i>	<i>Irrigação</i>	<i>Mineração</i>	<i>Aquicultura</i>	<i>Indústria</i>	<i>Outros</i>	<i>Total</i>
Endógeno BAU, Exógeno Tendencial, 2027	Combinação 1	0,69	0,08	0,28	1,61	0,05	0,10	0,06	0,32	3,20
Endógeno BAU, Exógeno Tendencial, 2032	Combinação 1	0,78	0,07	0,30	2,00	0,05	0,10	0,11	0,32	3,72
Endógeno BAU, Exógeno Tendencial, 2042	Combinação 1	0,80	0,07	0,31	2,50	0,05	0,10	0,13	0,32	4,28
Endógeno Gestão Intensa, Exógeno Tendencial, 2032	Combinação 3	0,57	0,08	0,30	1,78	0,05	0,10	0,03	0,32	3,23
Endógeno BAU, Exógeno Mais Crescimento, 2032	Combinação 4	0,84	0,05	0,33	2,25	0,05	0,10	0,18	0,32	4,12
Endógeno Gestão Moderada, Exógeno Mais Crescimento, 2032	Combinação 5	0,71	0,06	0,33	2,06	0,05	0,10	0,16	0,32	3,78
Endógeno Gestão Intensa, Exógeno Mais Crescimento, 2032	Combinação 6	0,61	0,05	0,33	1,97	0,05	0,10	0,11	0,32	3,53
Endógeno Gestão Moderada, Exógeno Menos Crescimento, 2032	Combinação 8	0,64	0,10	0,21	1,85	0,05	0,10	0,08	0,32	3,35
Endógeno Gestão Intensa, Exógeno Menos Crescimento, 2032	Combinação 9	0,55	0,09	0,21	1,78	0,05	0,10	0,03	0,32	3,14
Endógeno BAU, Exógeno Tendencial, 2042 Irrigação no cenário Crítico	Combinação 1 com Mudanças Climáticas	0,80	0,07	0,31	2,93	0,05	0,10	0,13	0,32	4,71
Endógeno BAU, Exógeno Tendencial, 2042 Irrigação no cenário Intermediário	Combinação 1 com Mudanças Climáticas	0,80	0,07	0,31	2,48	0,05	0,10	0,13	0,32	4,26
Endógeno Gestão Intensa, Exógeno Tendencial, 2042 Irrigação no cenário Crítico	Combinação 3 com Mudanças Climáticas	0,52	0,07	0,31	2,58	0,05	0,10	0,03	0,32	3,97
Endógeno Gestão Intensa, Exógeno Tendencial, 2042 Irrigação no cenário Intermediário	Combinação 3 com Mudanças Climáticas	0,52	0,07	0,31	2,13	0,05	0,10	0,03	0,32	3,52
Endógeno BAU, Exógeno Mais Crescimento, 2042 Irrigação no cenário Crítico	Combinação 4 com Mudanças Climáticas	0,86	0,04	0,34	3,32	0,05	0,10	0,24	0,32	5,26
Endógeno Gestão Intensa, Exógeno Mais Crescimento, 2042 Irrigação no cenário Crítico	Combinação 6 com Mudanças Climáticas	0,55	0,04	0,34	2,86	0,05	0,10	0,03	0,32	4,30

Elaboração ENGEORPS, 2023

A seguir, na Figura 6.2, apresenta-se um gráfico comparativo entre os totais das demandas na bacia do rio Caratinga nos cenários considerados.



Figura 6.2 – Totais das Demandas Hídricas Consuntivas por Cenário, na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga (m³/s)

As três primeiras barras da Figura 6.2 representam a evolução do cenário tendencial na bacia, ou seja, a projeção das tendências observadas no passado para cada setor usuário, de forma isenta de respostas mais intensas de gestão ou mesmo de perspectivas de flutuações econômicas que podem fazer com que as demandas variem para mais ou para menos.

Excluindo-se os cenários com mudanças climáticas, tem-se, para o horizonte de planejamento de médio prazo (ano de 2032), um destaque para os cenários Endógeno BAU e Exógeno de Maior Crescimento, que apresenta a maior somatória de demandas, confirmando os critérios e pressupostos adotados para construção desse cenário, que consideram as tendências de crescimento das demandas, impulsionadas pelo maior crescimento da população e das atividades econômicas, acompanhadas de medidas de gestão já em curso, sem a previsão de aumento nos esforços de redução das demandas via eficiência.

Ainda comparando os cenários para o horizonte de 2032, verifica-se que o contrário acontece para o cenário Endógeno Gestão Intensa e Exógeno Menos Crescimento, quando o maior controle e mudanças da forma do uso dos recursos hídricos, obtidos a partir de uma gestão mais intensa, combinados com uma menor pressão sobre eles resulta em uma redução no total de demandas da bacia, como seria previsto.

As demais combinações apresentadas na Figura 6.2 são correspondentes às visões alternativas, que contrastam as diversas mudanças endógenas e exógenas que podem ocorrer. As comparações entre as combinações permitem derivar conclusões que vão desde os estados de mundo que independem da gestão, ou seja, sobre os quais não se tem controle, quanto aqueles onde a gestão gera modificações desejadas.

A conclusão a favor da consecução prática da perspectiva de gestão intensa dos recursos hídricos é amplamente reforçada pelos resultados de demanda sob a forçante do clima. Como esperado, as maiores demandas de retirada se encontram nos cenários que consideram as mudanças climáticas (seis últimas barras da Figura 6.2). Nota-se, inclusive, que o efeito da mudança do clima só é considerado, de forma explícita, nas demandas de irrigação. Esses efeitos podem ser observados na Figura 6.3, onde é apresentada uma comparação entre a contribuição de cada tipologia de uso consuntivo dos recursos hídricos nos totais das demandas, em cada cenário considerado.

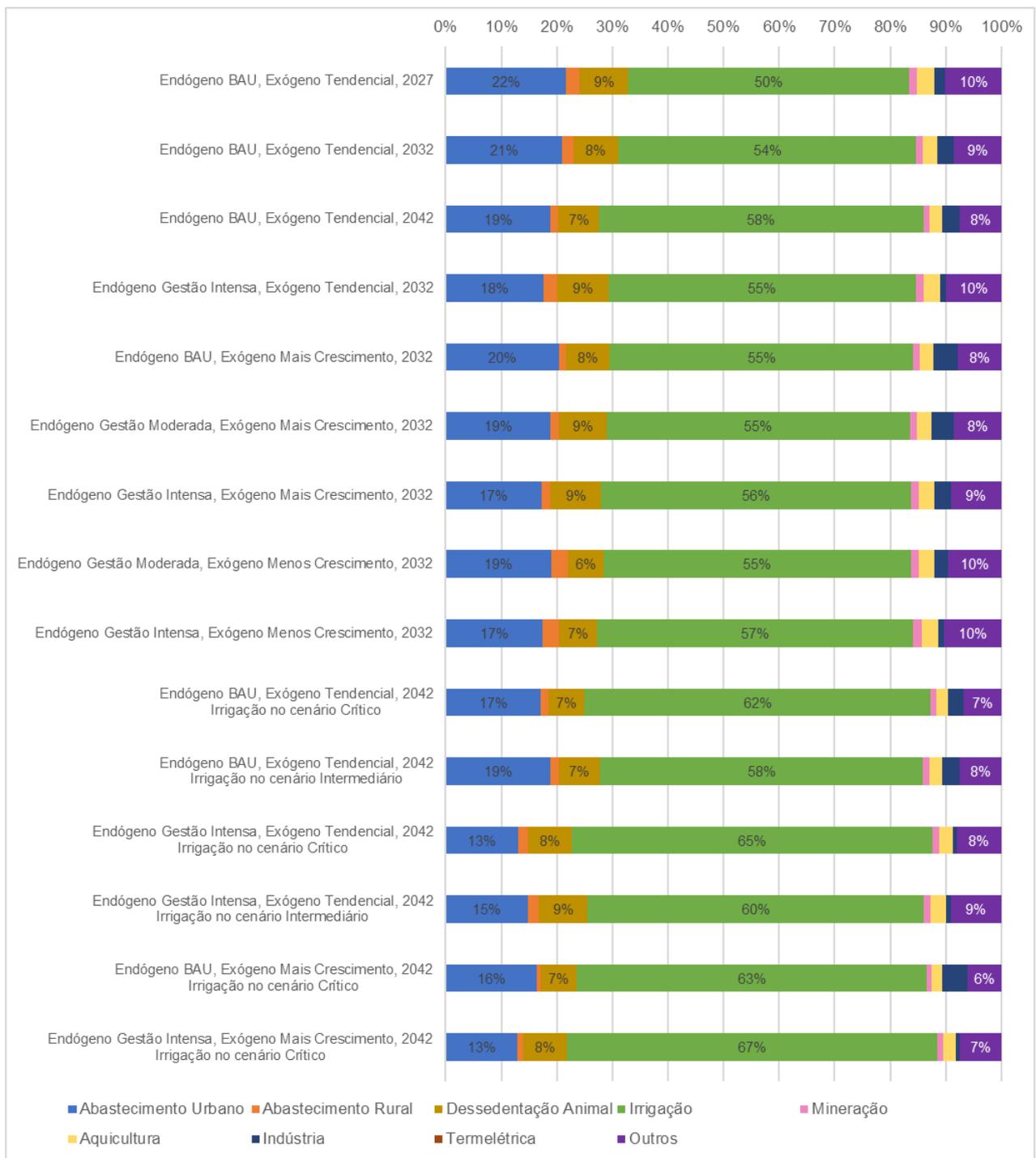


Figura 6.3 - Contribuição Percentual dos Diferentes Usos Consuntivos dos Recursos Hídricos em cada Cenário na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

6.2.2 Balanço Hídrico Futuro

Comparando-se a vazão de referência $Q_{7,10}$ com os cenários de demandas apresentados no item anterior, podem ser obtidos diferentes graus de comprometimento hídrico de acordo com as diferentes intensidades de crescimento de demandas e diferentes níveis de gestão dos recursos hídricos.

Uma vez que a componente exógena da cenarização de demandas foge do controle dos atores que contribuem para modificação das demandas hídricas, apresenta-se aqui, para efeitos de comparação, os resultados dos balanços hídricos elaborados considerando a perspectiva exógena tendencial combinada com a manutenção do *status quo* da gestão endógena (Business As Usual – BAU) e combinada com efeitos da gestão intensa dos recursos hídricos, ambos para o ano de 2032 (Figuras 6.4 e 6.5).

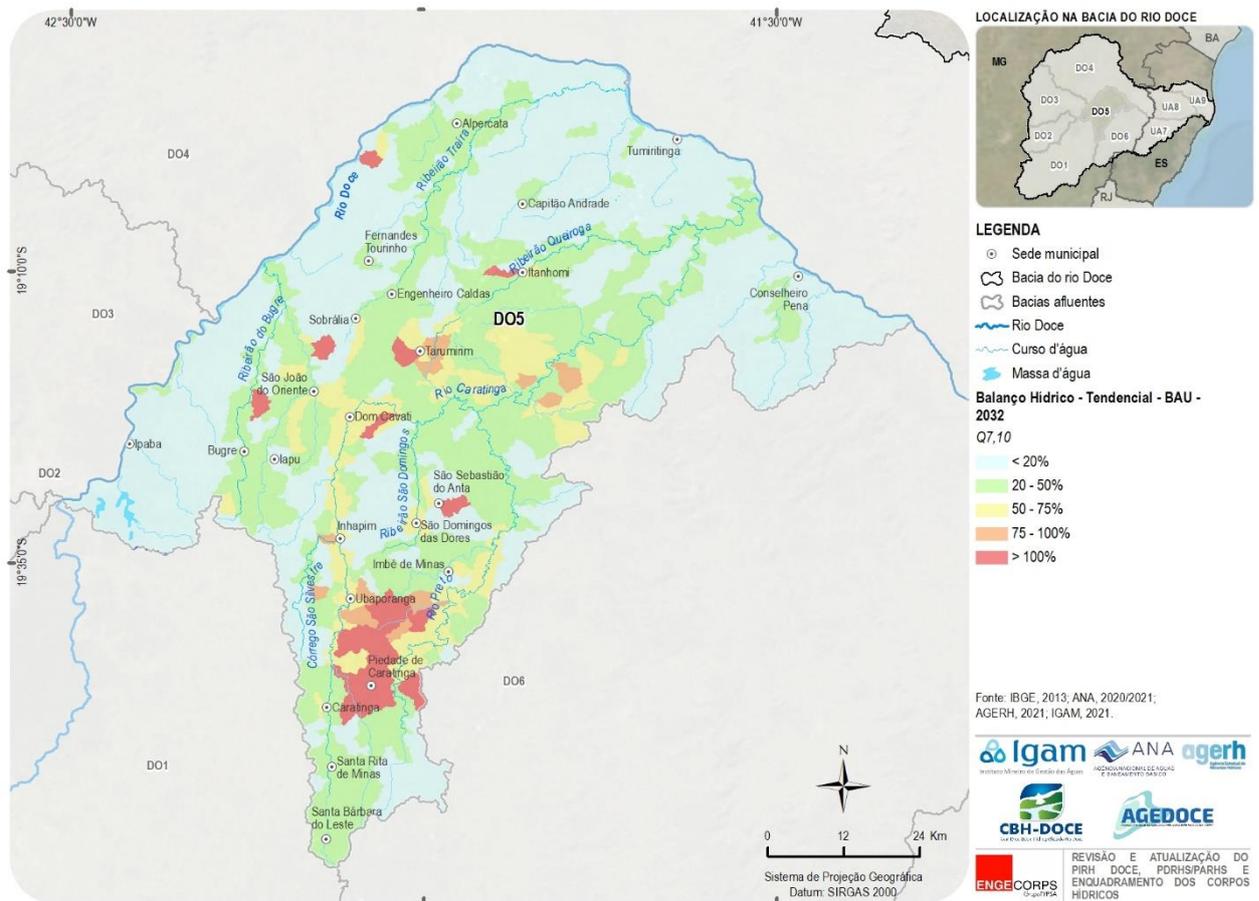


Figura 6.4 - Balanço Hídrico Quantitativo – Cenário da Combinação 1 (Exógeno Tendencial, Endógeno BAU) para 2032

É possível observar, na Figura 6.4, uma piora do comprometimento hídrico (mudança de pelo menos uma faixa de cores da classificação do balanço hídrico) na bacia afluyente como um todo, mas com uma concentração especial nas subbacias dos municípios de Dom Cavati, Inhapim, Piedade de Caratinga, Ubaporanga e Tarumirim, se comparada com os resultados da situação atual da bacia (Figura 5.19).

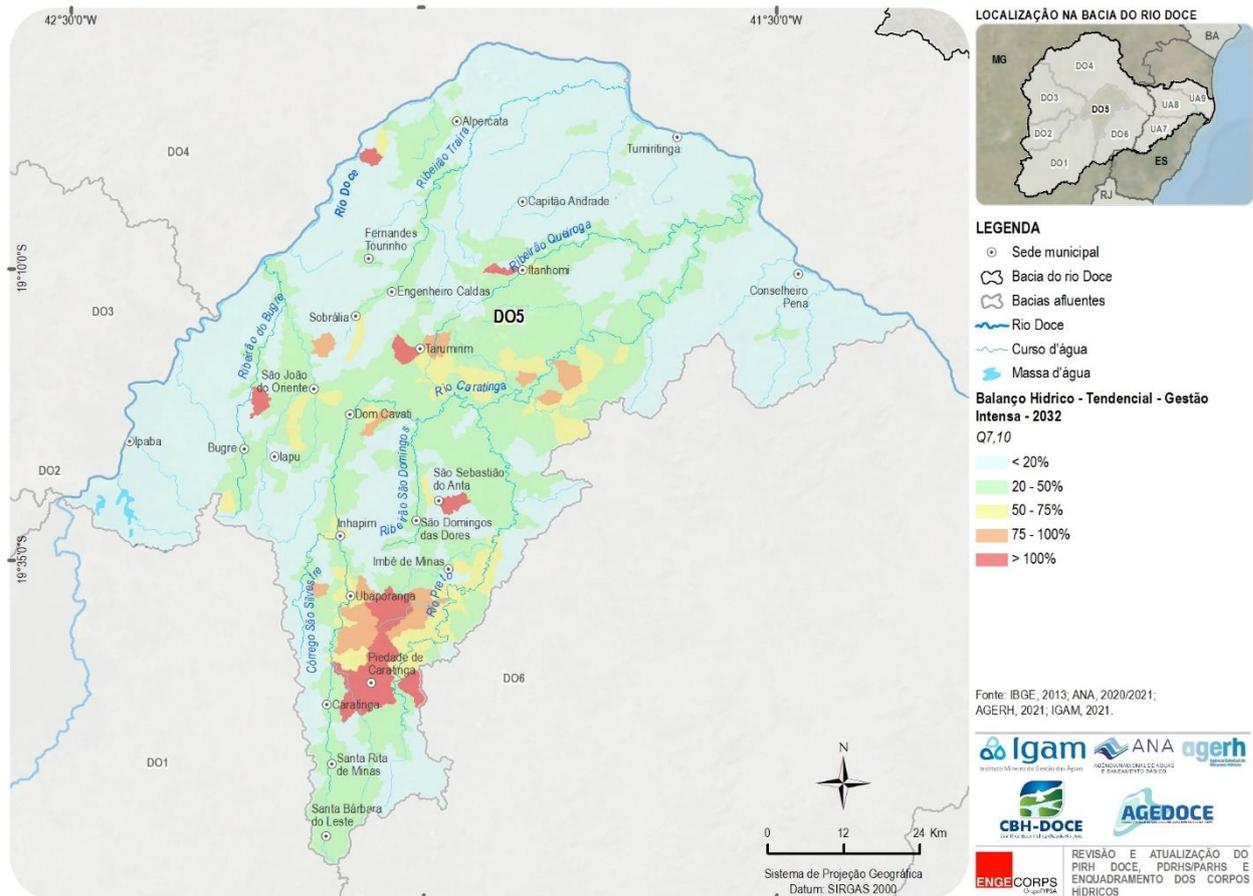


Figura 6.5 - Balanço Hídrico Quantitativo – Cenário da Combinação 3 (Exógeno Tendencial, Endógeno Gestão Intensa) para 2032

É possível observar que a gestão intensa dos recursos hídricos (Figura 6.5) resulta em uma pequena suavização do comprometimento hídrico nas regiões dos municípios de Piedade de Caratinga e Caratinga, quando se compara com o cenário endógeno de manutenção dos níveis de gestão atuais (Figura 6.4). Porém, a comparação entre as duas figuras também permite identificar que, mesmo sob gestão intensa, persistem áreas críticas na região de cabeceira e médio curso do rio Caratinga.

Para uma visão mais longínqua, são apresentados nas Figuras 6.6 e 6.7 os resultados do balanço hídrico para o ano de 2042, onde são identificadas continuidades dos efeitos já observados nas figuras anteriores.

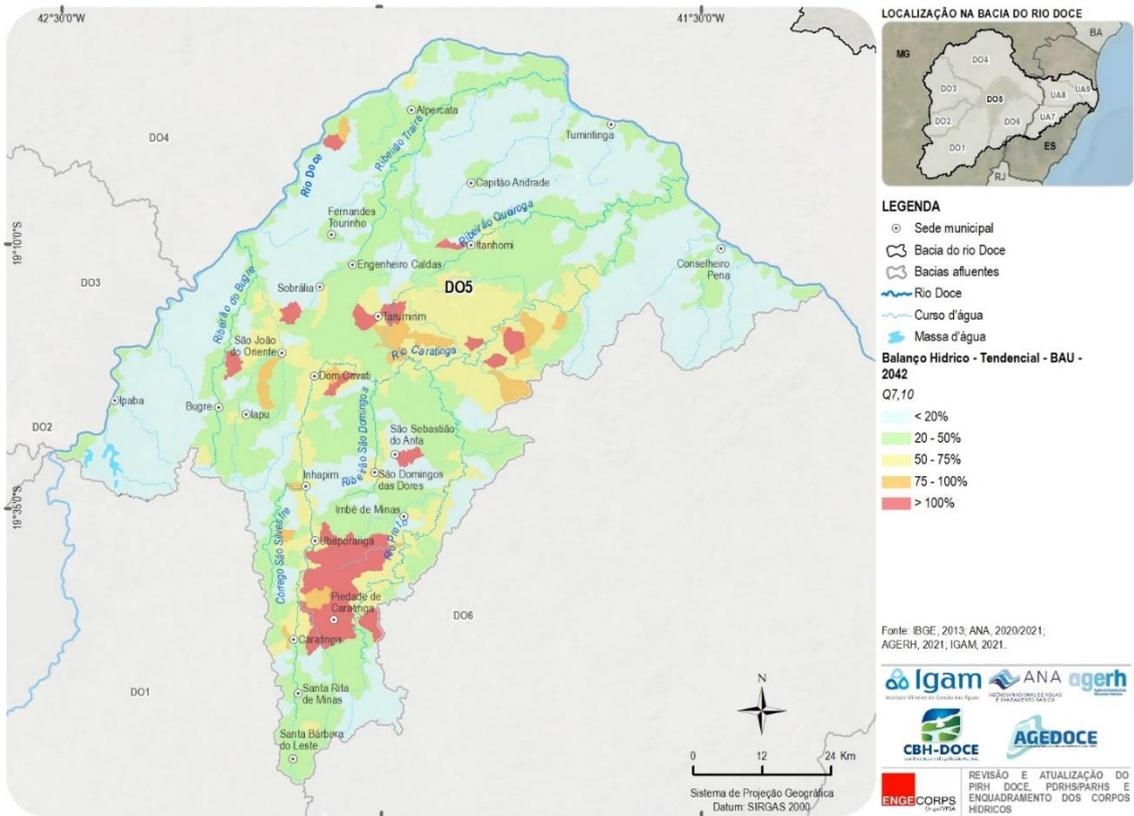


Figura 6.6 - Balanço Hídrico Quantitativo – Cenário da Combinação 1 (Exógeno Tendencial, Endógeno BAU) para 2042

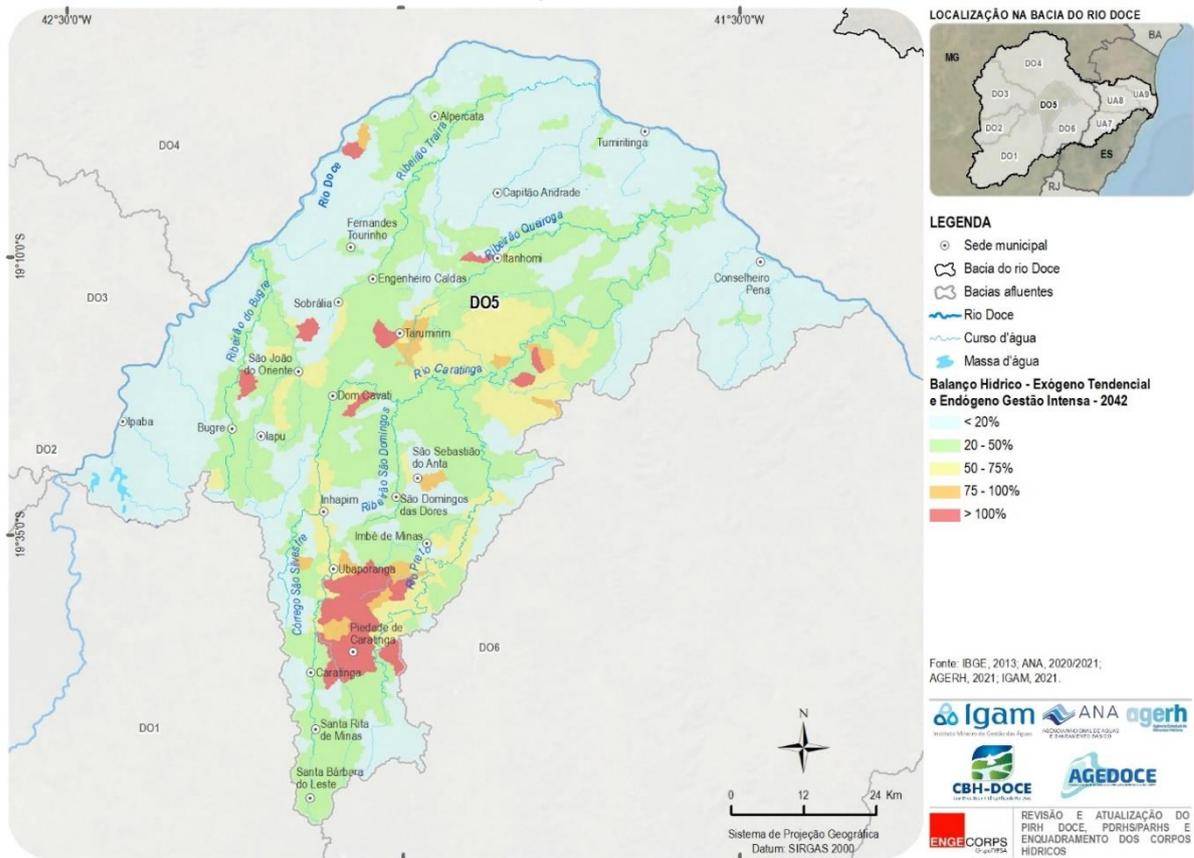


Figura 6.7 - Balanço Hídrico Quantitativo – Cenário da Combinação 3 (Exógeno Tendencial, Endógeno Gestão Intensa) para 2042

6.3 VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA O ENQUADRAMENTO

A vazão de referência a ser adotada para o Enquadramento dos corpos d'água da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga foi objeto de discussão entre a ANA, o IGAM e a AGERH, tendo em vista que a gestão dos recursos hídricos da bacia do rio Doce é compartilhada entre a União e os estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

Os três órgãos gestores se utilizam de diferentes vazões para gestão dos recursos hídricos:

- ✓ A ANA adota a vazão $Q_{95\%}$, vazão de permanência igualada ou superada em 95% do tempo, para gestão da calha do rio Doce e para o rio José Pedro, ambos cursos d'água de domínio da União;
- ✓ O IGAM adota a vazão $Q_{7,10}$, vazão média mínima de sete dias consecutivos e dez anos de período de retorno, para gestão dos cursos d'água de domínio do estado de Minas Gerais; e
- ✓ A AGERH se utiliza da $Q_{90\%}$, vazão de permanência igualada ou superada em 90% do tempo, para gestão dos cursos d'água de domínio do estado do Espírito Santo.

O modelo matemático de simulação da qualidade das águas da bacia do rio Doce foi calibrado para essas três vazões, e os resultados da modelagem realizada mostraram que as diferenças resultantes da utilização de uma das três vazões são pequenas, em termos das classes de enquadramento atendidas.

Dessa forma, os órgãos gestores optaram por manter as vazões atualmente adotadas, tendo em conta, adicionalmente, que já possuem seus sistemas de gestão operacionalizados com as respectivas vazões de referência, facilitando e agilizando o acompanhamento das metas de Enquadramento e a implementação dos instrumentos de outorga para lançamento de efluentes e cobrança pelo uso dos recursos hídricos.⁵⁰

Portanto, foi definida a utilização da $Q_{7,10}$ como a vazão de referência para o Enquadramento das bacias afluentes mineiras.

6.4 PARÂMETROS DE REFERÊNCIA PARA O ENQUADRAMENTO

6.4.1 Premissas

A seleção de parâmetros de referência para o Enquadramento foi realizada considerando um conjunto de premissas básicas, como se expõe a seguir.

Em primeiro lugar, os parâmetros devem ser representativos da qualidade da água da bacia resultante das atividades antrópicas geradoras das maiores cargas poluentes em condições de vazão de referência; tais atividades devem ser, preferencialmente, aquelas passíveis de intervenção, visando à manutenção ou melhoria progressiva dessa qualidade. Assim, um

⁵⁰ Vale lembrar que a outorga para lançamento de efluentes, embora regulamentada pela DN CERH nº 24/2008, ainda não está implementada na prática no estado de Minas Gerais.

constituente natural das rochas e solos da bacia hidrográfica não é adequado para monitorar o avanço ou a redução de atividades poluentes, uma vez que está presente nas águas, independentemente da ação humana; no caso da bacia do rio Doce, o ferro e o arsênio, dentre outros metais, integram o grupo desses constituintes.

Quanto à turbidez, as simulações descritas no item 5.3.2.3 evidenciaram que esse parâmetro mostrou níveis elevados em alguns cursos d'água no período úmido, bem como outros parâmetros, tais como os coliformes termotolerantes (ver Figura 5.48).

Ademais, as fontes de poluição pontuais são passíveis de intervenção com maior facilidade, embora as fontes difusas também possuam importância na DO5, como visto no mencionado item 5.3.2.3, quando se comparam os resultados das simulações matemáticas realizadas para períodos seco e úmido. Por essa razão, são abordadas em Subprograma específico que está sendo proposto no Plano de Ações do PDRH Caratinga (ver item 7.2.3.14 do PP07 – Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga), e também no Capítulo 15 deste relatório.

Quando a bacia possui um sistema de monitoramento da qualidade das águas implantado, a adoção de parâmetros que já são monitorados de forma sistemática é preferível, em detrimento de parâmetros que necessitem de procedimentos de coleta, preservação de amostras e análises de laboratório mais complexas e onerosas. Parâmetros que são medidos *in situ*, com utilização de sondas paramétricas contribuem para reduzir o custo do seu monitoramento.

Tendo em vista que o objetivo básico da seleção dos parâmetros é o de acompanhar a evolução das metas progressivas de qualidade das águas, que estão associadas às classes de qualidade pretendidas pela sociedade da bacia no curto, médio e longo prazos, é necessário que esses parâmetros possuam limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005 e legislação equivalente de Minas Gerais, já mencionada. Vale observar que a Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga possui águas doces.

Adicionalmente, é necessário ressaltar que, para apoio aos estudos de Enquadramento dos corpos d'água da DO5, foi utilizada modelagem matemática de simulação da qualidade das águas e os modelos adotados foram calibrados. Dessa forma, os parâmetros de referência para o Enquadramento estão bem representados na calibração dos modelos, o que constitui outra premissa importante a ser levada em conta.

6.4.2 Estabelecimento dos Parâmetros de Referência

Considerando as premissas antes expostas, os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos adotados para monitoramento das metas de enquadramento para os cursos d'água da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga em condições de vazão de referência foram os seguintes, todos eles com limites máximos admissíveis em cada classe de qualidade prevista na Resolução do CONAMA nº 357/2005 e na legislação correlata de Minas Gerais:

- ✓ **Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO):** define a quantidade de oxigênio consumida por microrganismos presentes no ambiente hídrico, sendo o parâmetro mais utilizado para medir o nível de poluição das águas, uma vez que esses microrganismos (bactérias aeróbias, por exemplo) realizam a decomposição da matéria orgânica no meio aquático por meio de processos oxidativos, sobretudo pela respiração. A DBO também é um parâmetro importante para dimensionar e indicar a eficiência das Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), porque, ao se comparar a DBO do esgoto bruto com a do efluente final é possível verificar se a matéria orgânica está sendo consumida e se o descarte não vai causar nenhum desequilíbrio no corpo receptor dos efluentes. Níveis de DBO são reduzidos com relativa facilidade em ETEs, com alta eficiência de remoção. A DBO vem sendo monitorada na grande maioria das estações de monitoramento de qualidade da água da bacia;
- ✓ **Oxigênio Dissolvido (OD):** trata-se de parâmetro fundamental para representar o “saldo” de oxigênio presente nas águas e indicar a “saúde” do ecossistema hídrico, sendo um fator limitante para manutenção da vida aquática e de processos de autodepuração em corpos d’água; mostrou excelente calibração quando da aplicação da modelagem matemática e integra o grupo de parâmetros que já são monitorados *in situ* na bacia com utilização de sonda paramétrica, com dados disponíveis na maioria das estações;
- ✓ **Fósforo Total (Ptotal):** trata-se de outro parâmetro indicativo da poluição das águas decorrente de fontes de origem orgânica, que se mostrou presente em níveis elevados na bacia, causando, inclusive, desconformidades importantes das classes de qualidade necessárias em relação às atendidas. Embora seja de mais difícil remoção do que a DBO em ETEs, é possível reduzir seus níveis com adoção de sistemas de tratamento terciários, com precipitação química e/ou filtração (mais comum), ou ainda com tratamento biológico avançado, com rigoroso controle da operação (menos comum). O fósforo total é parâmetro que também já faz parte do conjunto de variáveis monitoradas na bacia do rio Doce;
- ✓ **Coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli*:** constitui o parâmetro que mais contribuiu para desconformidades entre as classes de qualidade necessárias em face dos usos mais exigentes e as classes atendidas atualmente na grande maioria dos trechos de cursos d’água modelados, tal como demonstrado no item 5.3.2 do Capítulo 5. É passível de remoção em ETEs, sendo mais comum a desinfecção com agente oxidante (geralmente o Cloro) ou inativante, com emprego de luz ultravioleta. Alternativamente, podem ser utilizadas tecnologias avançadas, que retêm os patogênicos em filtros especiais (ultrafiltração com membranas, por exemplo), porém, exigem rigoroso controle da operação. Esse parâmetro microbiológico também já faz parte do conjunto de variáveis monitoradas na bacia do rio Doce.

6.5 RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS PARA OCORRÊNCIA DE EPISÓDIOS DE AUMENTO DOS TEORES DE TURBIDEZ NAS ÁGUAS DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA

Conforme foi abordado no item 5.3.2.3 do Capítulo 5 deste relatório, as simulações matemáticas de qualidade das águas para o período úmido mostraram um pequeno aumento dos teores de turbidez nas águas da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga.

Tal fato decorre de um aumento das concentrações de sólidos suspensos totais (SST) nas águas superficiais, como resultado da ressuspensão de sedimentos depositados nas calhas e nas margens dos cursos d'água.

Dentre outros usos das águas da bacia, se incluem a dessedentação animal e o abastecimento humano, que podem ser impactados por índices elevados de turbidez. No caso do abastecimento humano, altos níveis de turbidez dificultam a operação das Estações de Tratamento de Água, devido ao entupimento dos filtros ou maior necessidade de lavagem dessas estruturas.

Dessa forma, considera-se que embora a turbidez não tenha sido apontada como um parâmetro de referência para o enquadramento, visto que a vazão de referência para o enquadramento é uma vazão de estiagem, ela deve ser um parâmetro objeto de atenção especial, principalmente nos períodos chuvosos.

Recomenda-se a manutenção do monitoramento automático de parâmetros de qualidade de água na bacia do rio Caratinga, que é realizado pelo PMQQS – Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático de Água e Sedimento e a manutenção do Plano de Período Chuvoso que envia alertas a usuários de recursos hídricos da bacia, notadamente aos prestadores de abastecimento de água das sedes urbanas, distritos ou povoados que se utilizam de águas impactadas pela ressuspensão de sedimentos, quando os valores de turbidez são iguais ou superiores a 1.050 NTU.

Vale destacar o Programa 32 – Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água da Cláusula nº 171 do TTAC, executado pela Fundação Renova, que visa à construção de sistemas alternativos de captação e adução e melhorias dos sistemas de tratamento para todas as localidades afetadas pelo rompimento da barragem de Fundão, reduzindo a dependência de até 50% do rio Doce para os municípios com população superior a 100 mil habitantes e 30% nas demais cidades.

O Quadro 6.3 apresenta uma síntese das ações propostas pelo TTAC para a DO5.

QUADRO 6.3 – PROGRAMA DE MELHORIAS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TTAC

<i>Município</i>	<i>Localidade</i>	<i>Ações</i>	<i>Status</i>
Ipaba	Sede	Reforma e instalação de balsa para captação no rio Doce; nova ETA 17 L/s	-
Iapu	Sede	Instalação de 2 poços tubulares	-
Fernandes Tourinho	Senhora da Penha	Poço tubular com sistema de tratamento e adutora	Não iniciado
		Instalação de captação no rio Doce, adutora e sistema de tratamento compacto	Não iniciado
Alpercata	Sede	Captação alternativa de água bruta	Não iniciado
		Melhoria dos sistemas de tratamento de água	Não iniciado
Tumiritinga	Sede	Instalação de poço tubular com sistema de tratamento e adutora	Não iniciado
		Melhorias na ETA 17 L/s	Não iniciado

<i>Município</i>	<i>Localidade</i>	<i>Ações</i>	<i>Status</i>
	São Tomé do Rio Doce	Instalação de poço tubular com sistema de tratamento	Concluído
		Instalação de sistema de tratamento em poço tubular	Concluído

Elaboração ENGEORPS, 2023, com base em planilha apresentada pela Fundação Renova em novembro de 2021

6.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS PARA O ENQUADRAMENTO NA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA

6.6.1 Visão Geral

Para indicação dos cursos d'água a serem enquadrados na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, foram adotados procedimentos metodológicos distintos, visando incorporar o maior número possível de dados e informações disponíveis, de modo a viabilizar a definição de alternativas e metas progressivas de enquadramento para uma grande quantidade de cursos d'água ou, no mínimo, para indicar classes de enquadramento requeridas para o atendimento a usos futuros das águas mais exigentes.

Tais procedimentos foram aplicados de forma mais detalhada e de forma menos detalhada, partindo-se do princípio de que as metas progressivas de enquadramento somente podem ser definidas com maior precisão quando é conhecida a qualidade atual dos cursos d'água.

Os cursos d'água a serem enquadrados na DO5 com apoio em modelagem matemática foram definidos na etapa de Diagnóstico, a partir dos critérios expostos no item 5.3.2.3 do Cap 5, selecionando-se três cursos d'água.

Porém, há que considerar que tanto a Resolução do CONAMA nº 357/2005 quanto a DN Conjunta COPAM / CERH-MG nº 06/2017 estabelecem que rios que cruzam Unidades de Conservação de proteção integral devem ser enquadrados em Classe Especial, assim como rios que cruzam Terras Indígenas devem ser enquadrados em Classe 1. Portanto, grupos de cursos d'água que se encaixam nesses ditames legais estão automaticamente enquadrados pela legislação e foram devidamente mapeados na DO5.

Além desse aspecto de caráter legal, uma vez definidos a vazão e os parâmetros de referência para o Enquadramento, foram identificados na DO5 cursos d'água que, mesmo que não possuam monitoramento de todos os 14 parâmetros previamente definidos para os estudos de Diagnóstico, possuem monitoramento de DBO, OD, coliformes termotolerantes (ou *Escherichia coli*) e fósforo total.

Mais um aspecto considerado se refere aos rios que possuem lançamentos de ETEs na situação atual ou que podem passar a tê-los no futuro, tendo em vista as medidas de gestão cenarizadas, sendo relevante verificar a que classes de enquadramento eles atenderão.

Um último aspecto para estabelecimento dos rios que serão enquadrados foi o atendimento ao IGAM e ao público das Oficinas de Consolidação das etapas de Diagnóstico e Prognóstico, dirigido aos afluentes que não fazem parte de nenhum dos conjuntos de cursos d'água acima descritos, desenvolvido com apoio na identificação de usos futuros das águas mais exigentes.

A seguir, são descritos os procedimentos metodológicos adotados.

6.6.2 Modelagem Matemática (Modelos SWMM e HEC-RAS)

A modelagem matemática com utilização dos modelos SWMM e HEC-RAS foi realizada conforme descrito para a etapa de Diagnóstico para os rios selecionados, considerando como dados de entrada para os modelos as cargas de período seco (esgotos domésticos das áreas urbanas e rurais e lançamentos de efluentes de mineração e industriais declarados) e a vazão $Q_{7,10}$.

6.6.3 Cálculo Analítico da Condição de Mistura (Modelo QUAL-UFMG)

Esse cálculo foi adotado para dois cursos d'água da DO5, que possuem monitoramento dos parâmetros de referência para o enquadramento em estação localizada na sua porção de jusante, adequada, portanto, para a calibração do modelo.

O procedimento metodológico utilizado para apoiar o Enquadramento desses cursos d'água foi o emprego do modelo QUAL-UFMG, desenvolvido por Von Sperling (2007)⁵¹, que é uma adaptação do modelo QUAL2E, e que pode ser utilizado, com ótimos resultados, quando não se dispõe de alguns dados necessários para uma modelagem mais robusta como a que foi utilizada para os sete cursos d'água antes citados.

O modelo assume que o mecanismo de transporte é significativo apenas ao longo da direção principal do escoamento (eixo longitudinal do rio ou canal). Em uma simulação, podem ser considerados vários pontos de lançamento (cargas industriais e domésticas), captações, entradas de tributários e de vazões incrementais.

Observa-se que, para aplicação do QUAL-UFMG, há pelo menos um posto de qualidade da água no curso d'água, mas com poucas medições para os parâmetros de referência. Também não estão disponíveis postos com medições de descarga líquida que possibilitem o cálculo de velocidades, necessárias para o cálculo dos tempos de decaimento.

Assim, a modelagem foi feita de forma simplificada, adotando-se diversos critérios para a calibração do cenário atual e para a simulação dos diversos cenários futuros. Dentre os critérios adotados destacam-se:

- ✓ Vazão utilizada nas simulações: vazão de referência para o Enquadramento ($Q_{7,10}$);

⁵¹ VON SPERLING, M., 2007, Princípios do tratamento biológico de águas residuárias – Estudos e Modelagem da Qualidade da Água de Rios, 1ª edição. Volume 7. Belo Horizonte, Brasil, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG

- ✓ Características hidráulicas: velocidade e profundidade calculadas com a equação de Manning, considerando a declividade do trecho em estudo e a largura do rio determinada visualmente pelo Google Earth;
- ✓ Dados de qualidade da água de DBO, OD, fósforo e coliformes (ou E. coli) referentes ao período de estiagem;
- ✓ Condições de contorno: valor médio observado no posto de qualidade da água para o período;
- ✓ Trecho sem lançamentos de poluição difusa, mas com vazões incrementais: foram usados os valores médios observados no posto de qualidade da água;
- ✓ Os coeficientes de remoção de DBO, coliformes (ou E. coli) e fósforo total (orgânico e inorgânico) foram obtidos em literatura técnica, assim como os coeficientes de reaeração (VON SPERLING, 2007, *op. cit.*).

6.6.4 Cursos d'Água que Recebem Efluentes de ETEs

Este grupo de rios engloba aqueles cursos d'água que recebem lançamento de efluentes de ETEs de áreas urbanas ou que passarão a receber, futuramente, mas que não possuem estações de monitoramento da qualidade da água.

Neste caso, com a adoção da metodologia utilizada, foi possível definir a classe atendida por eles na situação atual e futura, mas devido a não ser conhecida a sua qualidade atual, não será possível estabelecer metas progressivas e nem um Programa de Efetivação do Enquadramento. Contudo, serão apresentadas recomendações para municípios que lancem os efluentes de suas ETEs em corpos receptores que, mesmo após altos níveis de remoção de poluentes pelos tratamentos adotados, atendam a classes de pior qualidade, incompatíveis com os usos pretensos mais exigentes, como por exemplo, a Classe 4.

Para tanto, foi utilizado o princípio básico da mistura, já adotado em metodologias consagradas de outorga para diluição de efluentes, com equação apresentada na sequência.

De uma forma geral, trata-se da mistura de um efluente tratado com concentração específica e que será diluído em um corpo hídrico e, a partir daí, constituirá uma vazão indisponível e que deve ser relacionada à concentração permitida, segundo ilustrado pela Figura 6.8. Destaca-se, nesse caso, que a concentração permitida deverá ser aquela relacionada à classe de enquadramento.

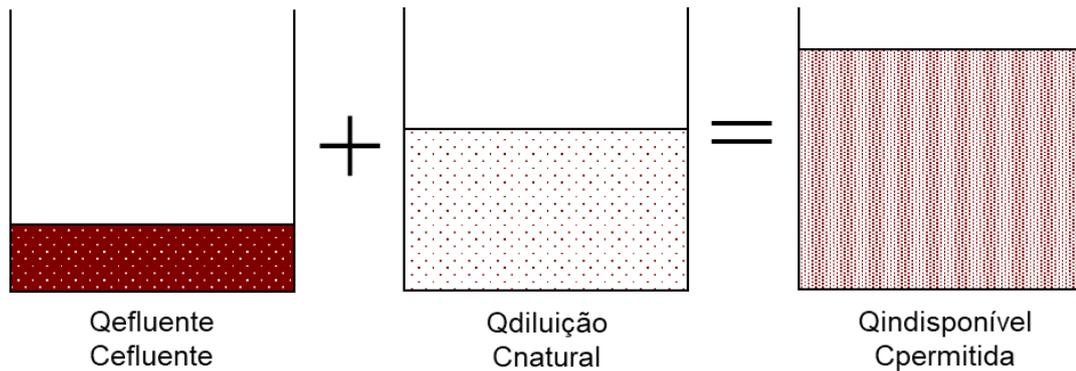


Figura 6.8 – Esquema Básico da Mistura para Diluição de Efluentes

Assim, tem-se a seguinte equação de mistura utilizada:

$$Q_{dil} = Q_{ef} \cdot \frac{(C_{ef} - C_{perm})}{(C_{perm} - C_{nat})}$$

Em que:

- ✧ Q_{dil} = vazão de diluição (m³/s);
- ✧ Q_{ef} = vazão do efluente (m³/s);
- ✧ C_{ef} = concentração do efluente para o parâmetro avaliado;
- ✧ C_{perm} = concentração permitida para o parâmetro avaliado, na classe considerada de acordo com seu enquadramento;
- ✧ C_{nat} = concentração natural do parâmetro avaliado.

Dessa forma, com base na equação em questão e nas informações disponíveis de vazão e concentração dos efluentes tratados, bem como na vazão disponível para diluição (considerada como 100% da vazão $Q_{7,10}$), o que se quer é identificar a concentração obtida após a diluição e que vai dar subsídios para definir a classe de enquadramento por meio dos limites legais relacionados aos valores permitidos – C_{perm} .

6.6.5 Enquadramento pelos Usos Pretensos Mais Restritivos

Esse procedimento foi previsto para os cursos d'água os quais se dispõe de informações dos usos atuais das águas, contudo sem dados de monitoramento da qualidade da água.

Tendo em vista a grande quantidade de cursos d'água inseridos nesse último conjunto, o que inviabilizou a adoção do procedimento participativo adotado nas Oficinas de Consolidação para indicação dos usos pretensos mais restritivos, trecho a trecho, foi necessário estabelecer um procedimento que possibilitasse a indicação de tais usos de maneira remota, e à parte das oficinas.

Dessa maneira, o uso de um sistema *online* de informações georreferenciadas se mostrou o mais adequado, uma vez que a atividade dependia de um mecanismo que possibilitasse a exploração em diferentes escalas de um vasto território, tendo como foco elementos específicos tais como rios, núcleos urbanos, estradas, áreas rurais e outros pontos de referência espaciais.

Neste sentido, o sistema de informações geográficas que já vem sendo utilizado pela AGEDOCE, o SIGAWEB DOCE, se mostrou a melhor alternativa, por atender a todos os critérios acima e ainda estar disponível para que fossem implementadas pequenas customizações direcionadas à realização da atividade.

Foi preparado um *shapefile* específico para a atividade e um formulário *on line* da ferramenta *Google Forms*, para que a sociedade da bacia indicasse os usos futuros dos cursos d'água, com treinamento realizado na Oficina de Aproximação da etapa de Prognóstico. Contudo, não foi preenchido e recebido nenhum formulário; por essa razão, as classes de enquadramento foram definidas de acordo com os usos atuais mais restritivos dos recursos hídricos.

6.6.6 Síntese dos Cursos d'Água a Serem Enquadrados

Considerando os procedimentos metodológicos antes descritos, os cursos d'água foram reunidos em diferentes "agrupamentos":

✓ *Agrupamento 1: Enquadramento com Definição de Metas Progressivas e Programa de Efetivação do Enquadramento*

Nesse conjunto, inserem-se os cursos d'água a serem enquadrados com apoio em duas metodologias:

- ✧ Enquadramento com Modelagem Matemática, previsto para os cursos d'água objeto de modelagem matemática para simulação da qualidade das águas atual e futura. Essa categoria abriga, também, os rios a serem enquadrados pela legislação vigente (Agrupamento 2) que foram modelados;
- ✧ Enquadramento por Cálculo Analítico da Condição de Mistura (modelo QUAL-UFMG).

✓ *Agrupamento 2: Enquadramento pela Legislação*

- ✧ Inclui os rios que atravessam Unidades de Conservação (UCs) de proteção integral, que requerem Classe Especial, não incluídos no Agrupamento 1.
- ✧ Inclui os rios que atravessam Terras Indígenas, que requerem Classe 1, não incluídos no Agrupamento 1;

✓ *Agrupamento 3: Enquadramento Ampliado, sem Metas Progressivas e sem Programa de Efetivação*

Para esse conjunto, duas metodologias distintas foram adotadas para o enquadramento, salientando-se que não há dados de monitoramento da qualidade da água desses rios, o que os

diferencia substancialmente dos casos incluídos no Agrupamento 1, impedindo que sejam definidas metas progressivas e Programa de Efetivação:

- ✧ Enquadramento por Equação de Mistura: este grupo de rios engloba aqueles cursos d'água que recebem lançamento de efluentes de ETEs de áreas urbanas ou que passarão a receber, futuramente, mas que não possuem estações de monitoramento da qualidade da água, sendo propostas classes de enquadramento (meta final) para o horizonte de 2042, de acordo com os usos atuais mais restritivos identificados, complementadas por recomendações específicas para possibilitar a futura elaboração do Programa de Efetivação do Enquadramento desses cursos d'água e de seus respectivos trechos;
- ✧ Enquadramento pelos Usos Pretensos mais Restritivos: esse procedimento foi previsto para cursos d'água para os quais se dispõe de informações dos usos atuais das águas, incluindo o lançamento de efluentes das ETEs (cursos d'água acima citados), prevendo-se a indicação dos usos pretensos mais exigentes pela sociedade da bacia, para que fosse possível, pelo menos, definir a classe necessária. Tendo em vista que a indicação dos usos pretensos não foi realizada, as classes de enquadramento necessárias foram definidas pelos usos atuais mais restritivos das águas.

Os Quadros 6.4 a 6.6 sistematizam e quantificam os cursos d'água da bacia do rio Caratinga com propostas de enquadramento apresentadas no presente estudo, considerando os diferentes procedimentos metodológicos adotados.

QUADRO 6.4 – CURSOS D'ÁGUA PARA ENQUADRAMENTO NA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA – AGRUPAMENTO 1 – ENQUADRAMENTO COM METAS PROGRESSIVAS E PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO

Procedimento Metodológico para o Enquadramento	Quantidade de Cursos d'Água	Extensão	
		(km)	% do Total da Bacia do Rio Caratinga
Aplicação de modelagem matemática	3	440,26	5,0
Aplicação do modelo QUAL-UFGM	2	51,92	0,6
Totais	5	492,18	5,6

Elaboração ENGECORPS, 2023

QUADRO 6.5 – CURSOS D'ÁGUA PARA ENQUADRAMENTO NA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA – AGRUPAMENTO 2 – ENQUADRAMENTO PELA LEGISLAÇÃO

Procedimentos Metodológicos para o Enquadramento	Proposta de Metas Progressivas ?	Programa de Efetivação do Enquadramento ?	Quantidade de Cursos d'Água	Extensão	
				(km)	% do Total da Bacia do Rio Caratinga
Enquadramento pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e DN Conjunta COPAM / CERH-MG nº 06/2017: cursos d'água que percorrem Unidades de Conservação de Proteção Integral, não incluídos no Agrupamento 1	Não	Não	88	111,79	1,3

Elaboração ENGECORPS, 2023

QUADRO 6.6 – CURSOS D’ÁGUA PARA ENQUADRAMENTO NA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA – AGRUPAMENTO 3 – ENQUADRAMENTO AMPLIADO

Procedimentos Metodológicos para o Enquadramento	Proposta de Metas Progressivas ?	Programa de Efetivação do Enquadramento ?	Quantidade de Cursos d’Água	Extensão	
				(km)	% do Total da Bacia do Caratinga
Aplicação de equação de mistura em rios com lançamento de efluentes de ETEs	Não	Não	15	215,2	2,5
Indicação de usos atuais mais restritivos, visto não terem sido indicados os usos futuros com apoio do SIGAWEB DOCE	Não	Não	636	1.570,36	17,9
Totais			651	1.783,32	20,4

Elaboração ENGEORPS, 2023

Considerando os dados dos quadros anteriores, verifica-se que a extensão de cursos d’água da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga com proposta de enquadramento apresentada por este estudo é de 2.389,53 km, correspondendo a 27,7% da extensão total.

Vale lembrar que a base hidrográfica utilizada para o enquadramento é a BHO multiescala 2017, sem o limite de delimitação de área de drenagem como ocorre na BHO multiescala 2017 5k (cursos d’água com área maior ou igual a 5km²).

A Figura 6.9 ilustra o mapeamento dos cursos d’água constantes dos quadros acima.

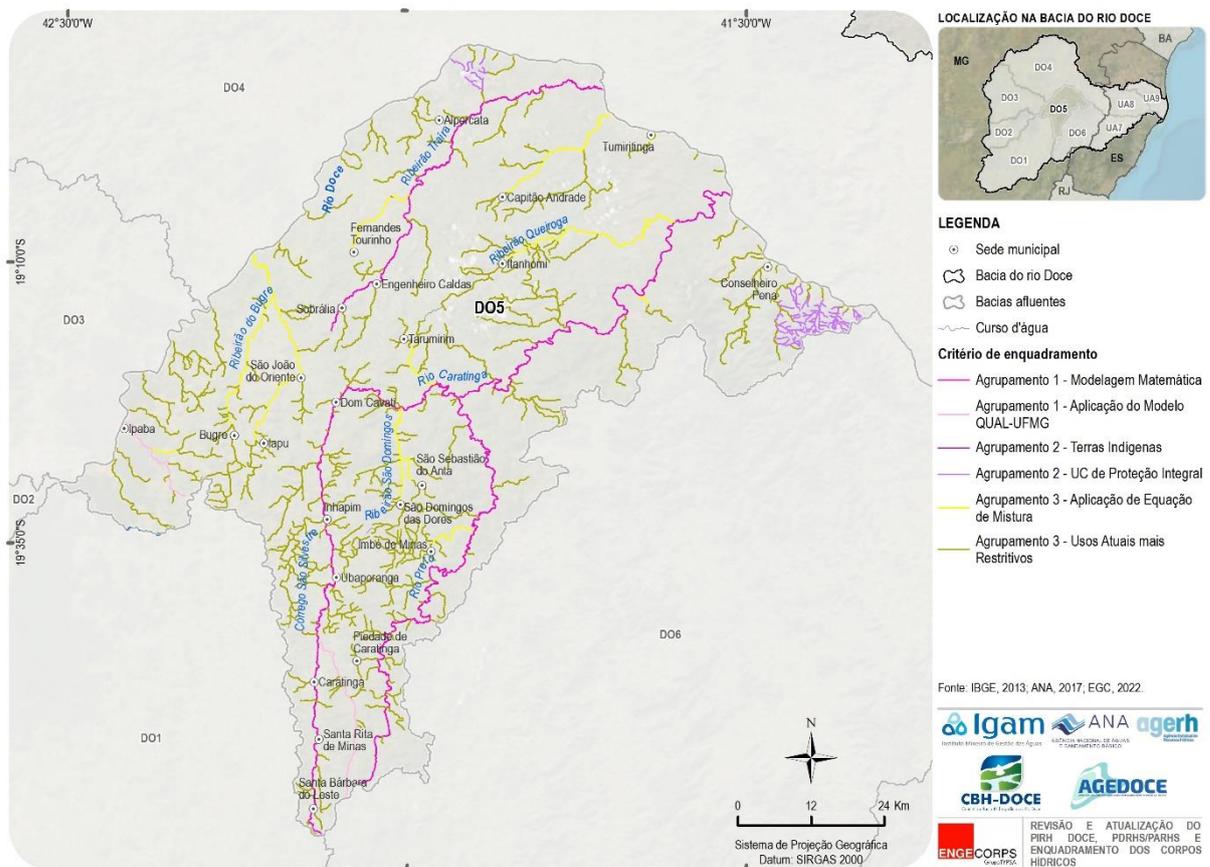


Figura 6.9 – Síntese dos Cursos d’Água a Serem Enquadrados na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

6.6.7 Cursos d'Água Não Incluídos nos Procedimentos Metodológicos Adotados

Há ainda um conjunto de cursos d'água para os quais não há informações disponíveis, nem acerca da sua qualidade atual e nem sobre os usos dos recursos hídricos, atuais ou futuros.

Para esses cursos d'água, ilustrados na Figura 6.10, foi adotado o enquadramento pela classe do trecho de jusante, ou seja, a classe de enquadramento desse curso d'água é a mesma do trecho em que ele deságua, respeitando a Classe 2 como limite inferior:

- ✓ Classe Especial quando desaguar em Especial;
- ✓ Classe 1 quando desaguar em 1; e
- ✓ Classe 2 quando desaguar em 2.

Esta proposta de enquadramento inclui cerca de 6,4 mil km de extensão de cursos d'água, representando 72,7% da extensão total da bacia.

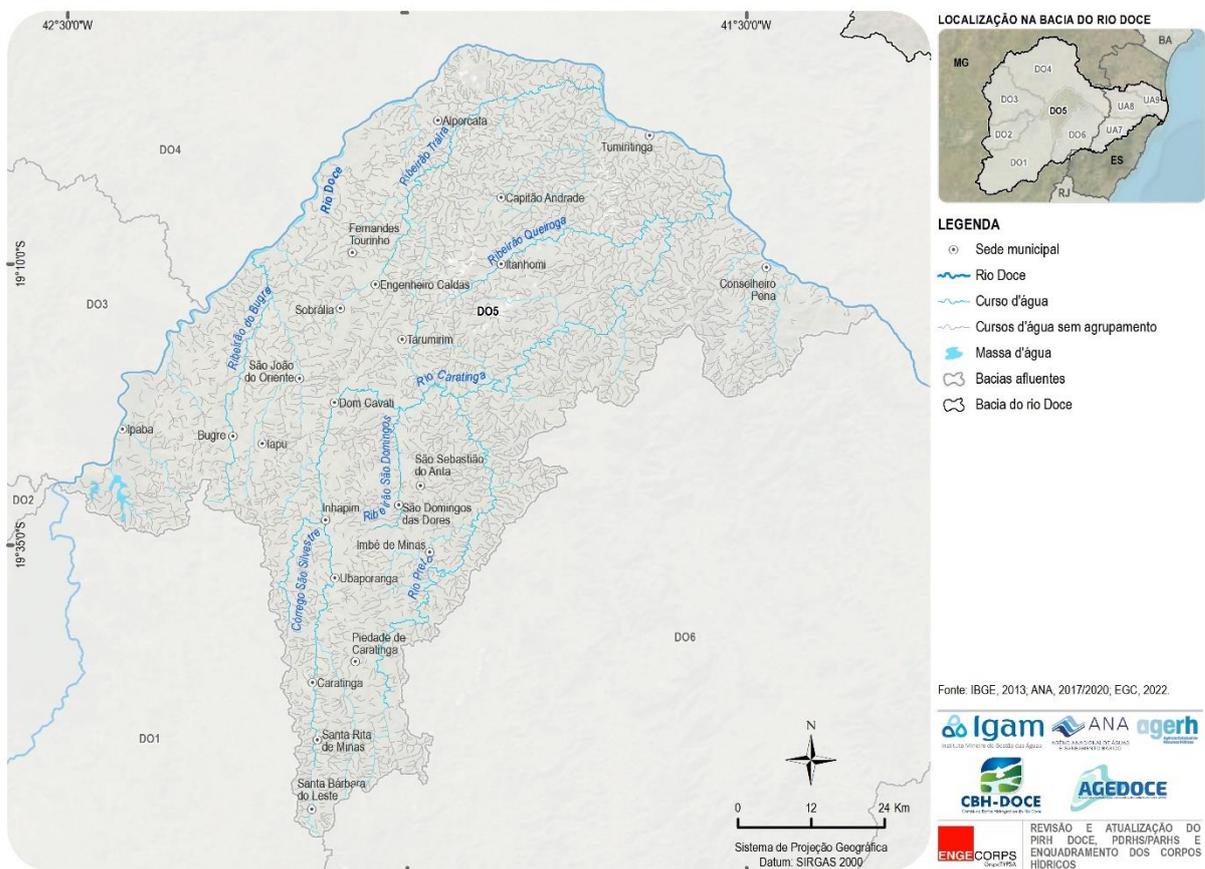


Figura 6.10 – Cursos d'Água sem Informações sobre a Qualidade Atual ou Usos das Suas Águas, com Proposta de Enquadramento pela Classe do Trecho de Jusante

6.7 SIMULAÇÕES MATEMÁTICAS DAS CLASSES DE ENQUADRAMENTO ATENDIDAS NOS CENÁRIOS

De forma análoga ao que foi realizado na etapa de Diagnóstico, os modelos matemáticos foram aplicados no âmbito do Prognóstico tendo como dados de entrada a vazão de referência $Q_{7,10}$ e as cargas de DBO, coliformes termotolerantes (ou *Escherichia Coli*) e fósforo total de período

seco calculadas para cada cenário, e como dados de saída, as classes de enquadramento atendidas em cada cenário.

Vale resgatar as ações de gestão já expostas no item 6.1.1 deste capítulo para o esgotamento sanitário:

- ✓ **Business as usual (BAU)** – continuação das tendências de gestão passadas: incremento de 2,2% ao ano no índice de coleta com tratamento e fossa séptica/sumidouro;
- ✓ **Gestão moderada** – modificação de formas de uso dos recursos hídricos com esforço limitado de gestão: incremento de 4,3% ao ano no índice de coleta com tratamento e fossa séptica/sumidouro, com o dobro da taxa para os municípios da Área Ambiental 2 do TTAC; e
- ✓ **Gestão intensa** – modificação de formas de uso dos recursos hídricos mediante maiores esforços de gestão: cumprimento da meta de atendimento prescrita pela Lei nº 14.026/2020 para 2033 (proporcional para 2032). Em 2042, mantém-se a meta plenamente cumprida (90% de coleta com tratamento e 10% de fossa séptica/sumidouro nas áreas urbanas e 100% da população rural atendida por fossa séptica/sumidouro na área rural), salvo para os locais que já apontam resultados melhores na cena atual.

Quanto à carga poluidora de origem industrial, foi ela calculada a partir das Declarações de Cargas Poluidoras apresentadas pelos usuários ao IGAM e dos lançamentos de efluentes industriais outorgados pela ANA, com informação de concentrações de poluentes no efluente.

Trata-se, portanto, de cargas tratadas e que atendem aos padrões de lançamento de efluentes permitidos pela legislação ambiental e de recursos hídricos. Os critérios de cenarização adotados para crescimento das demandas industriais foram considerados para estimar o crescimento dessas cargas em cada cenário, pressupondo-se, sempre, que continuarão a ser tratadas antes do seu lançamento nos corpos receptores. Em alguns cenários de maior gestão, foi prevista a otimização das demandas, mediante adoção de técnicas poupadoras de recursos hídricos e de reúso, visando melhorar a eficiência hídrica, com reflexos proporcionais no lançamento de efluentes.

Após a definição das classes de enquadramento desses corpos receptores, com metas progressivas associadas, os usuários terão que adaptar suas ETs para que o lançamento de seus efluentes seja realizado dentro dos limites estabelecidos para cada classe, atendendo às determinações das Resoluções do CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011.

Feita a recapitulação das ações de gestão previstas, os cenários considerados foram os seguintes:

- ✓ **Combinação 1 (C1)** - Exógeno Tendencial, Endógeno BAU (Business as Usual): este cenário representa perspectivas exógenas e endógenas que reproduzem as tendências históricas observadas na bacia, tanto no que se refere a fatos portadores de futuro quanto em relação às ações de gestão para melhoria da qualidade das águas da bacia já em curso ou já previstas;

- ✓ **Combinação 3 (C3)** - Exógeno Tendencial, Endógeno Gestão Intensa: o Cenário C3 reproduz as mesmas perspectivas exógenas adotadas para o C1, porém, considera ações endógenas de gestão intensa;
- ✓ **Combinação 4 (C4)** - Exógeno Mais Crescimento, Endógeno BAU: este cenário considera perspectivas exógenas de mais crescimento da população e das atividades socioeconômicas comparativamente ao Cenário Tendencial, porém, a manutenção das mesmas condições no que se refere às ações de gestão previstas no Cenário C1;
- ✓ **Combinação 5 (C5)** - Exógeno Mais Crescimento, Endógeno Gestão Moderada: o Cenário C5 combina as mesmas perspectivas exógenas de mais crescimento do Cenário C4, mas com ações de gestão endógenas de intensidade intermediária entre as condições atuais/tendencias e as de maiores investimentos;
- ✓ **Combinação 6 (C6) - Exógeno Mais Crescimento, Endógeno Gestão Intensa:** este cenário é representado por respostas de gestão endógena mais intensa frente às perspectivas exógenas de maior crescimento da população e das atividades socioeconômicas;
- ✓ **Combinação 8 (C8) - Exógeno Menos Crescimento, Endógeno Gestão Moderada:** neste caso, as perspectivas exógenas de crescimento da população e das atividades econômicas são menores em relação às que foram previstas nos Cenários C4, C5 e C6, e a bacia responde a elas com ações moderadas, da mesma forma como previsto para o Cenário C5;
- ✓ **Combinação 9 (C9): Exógeno Menos Crescimento, Endógeno Gestão Intensa:** neste cenário, a bacia está sujeita às mesmas perspectivas exógenas previstas para o Cenário C8, ou seja, de menor crescimento da população e das atividades econômicas, porém, intensifica seus investimentos em ações de gestão.

Os resultados das simulações matemáticas realizadas mostraram que o **Cenário C3, horizonte do ano de 2032 (médio prazo)** é aquele em que as ações de gestão intensa estabelecidas na perspectiva endógena resultam em maior redução de cargas poluentes em relação à situação atual.

As cargas de período seco dos parâmetros de referência para o Cenário C3 foram calculadas primeiramente por ottobacias da DO5, com totalização apresentada no Quadro 6.7.

QUADRO 6.7 – CARGAS TOTAIS DE PERÍODO SECO DOS PARÂMETROS DE REFERÊNCIA PARA O ENQUADRAMENTO DA DO5 – CENÁRIO C3 - 2032

<i>Parâmetro</i>	<i>Carga</i>
DBO (t/ano)	1.758,06
Fósforo Total (t/ano)	95,45
Coliformes Termotolerantes (Organismos/Ano)	1,2E+15

Elaboração ENGECORPS, 2023

Essas cargas foram utilizadas para as simulações matemáticas de qualidade das águas para os cursos d'água do Agrupamento 1, visando verificar as classes atendidas no horizonte do ano de 2032.

A Figura 6.11 apresenta os resultados das simulações matemáticas realizadas.

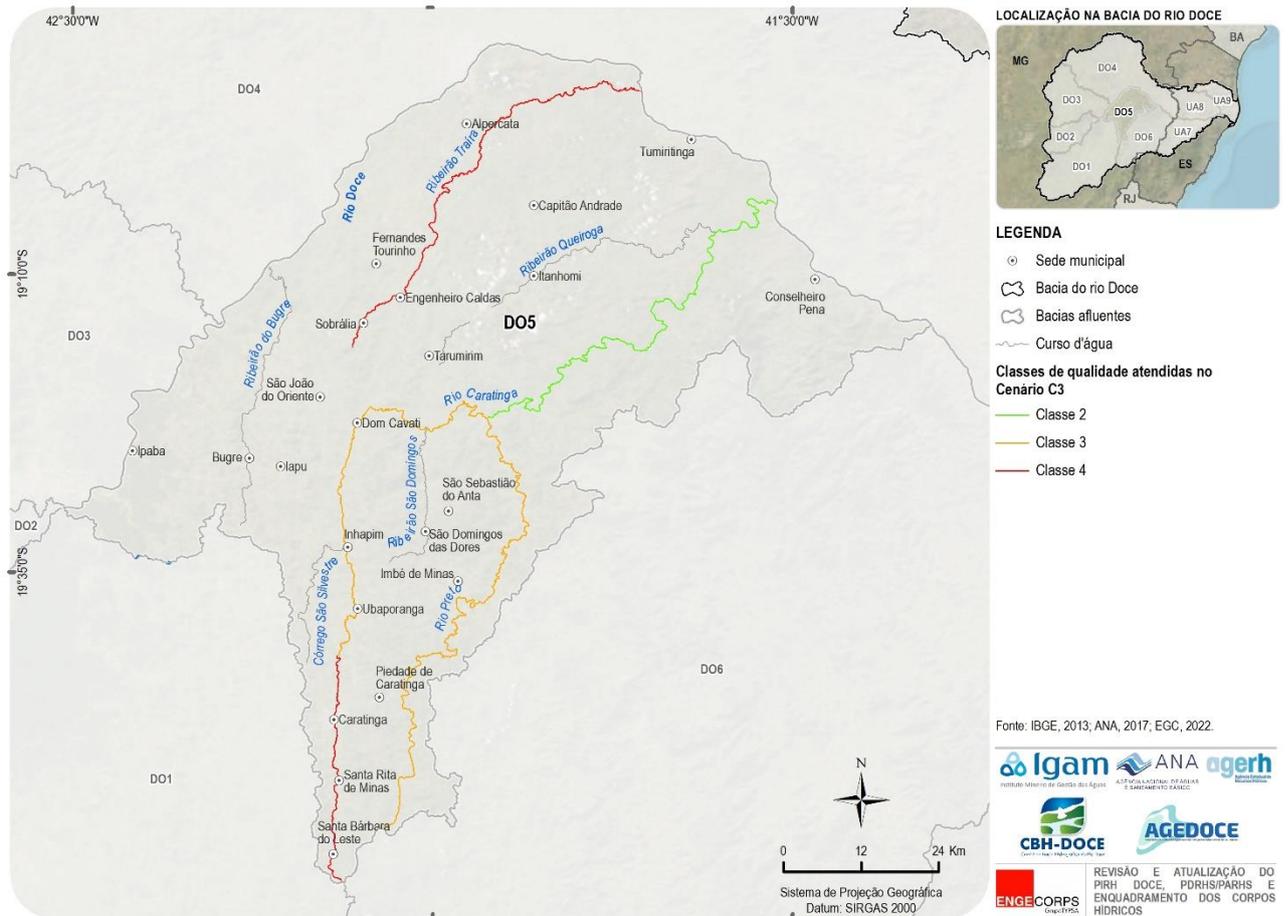


Figura 6.11 - Classes de Qualidade da Água Atendidas na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga para os Parâmetros e Vazão de Referência – Cenário C3: Exógeno Tendencial, Endógeno Gestão Intensa, Horizonte 2032

6.8 USOS PRETENSOS DOS RECURSOS HÍDRICOS E MATRIZES DE ENQUADRAMENTO DO PROGNÓSTICO

6.8.1 Usos Pretensos dos Recursos Hídricos

Os usos pretendidos dos recursos hídricos da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga foram identificados pela sociedade da bacia na Oficina de Consolidação da etapa de Prognóstico realizada conforme descrito no Capítulo 4 deste relatório, ou seja, com utilização da ferramenta da plataforma *Google Meet* denominada *Jamboard*.

Nessas oficinas, foram apresentados aos presentes mapas dos cursos d'água a serem enquadrados com apoio em modelagem matemática, trecho a trecho, informando os usos atuais previstos na Resolução do CONAMA nº 357/2005 já levantados no Diagnóstico, para eventuais complementações, e para indicação de usos futuros. Tais usos incluíram todos aqueles previstos na referida resolução, independentemente da classe de qualidade requerida (ver Figura 2.1 do Capítulo 2).

A título ilustrativo, a Figura 6.12 mostra uma lousa do *Jamboard* elaborada durante a Oficina de Consolidação da DO5 realizada para a etapa de Prognóstico.

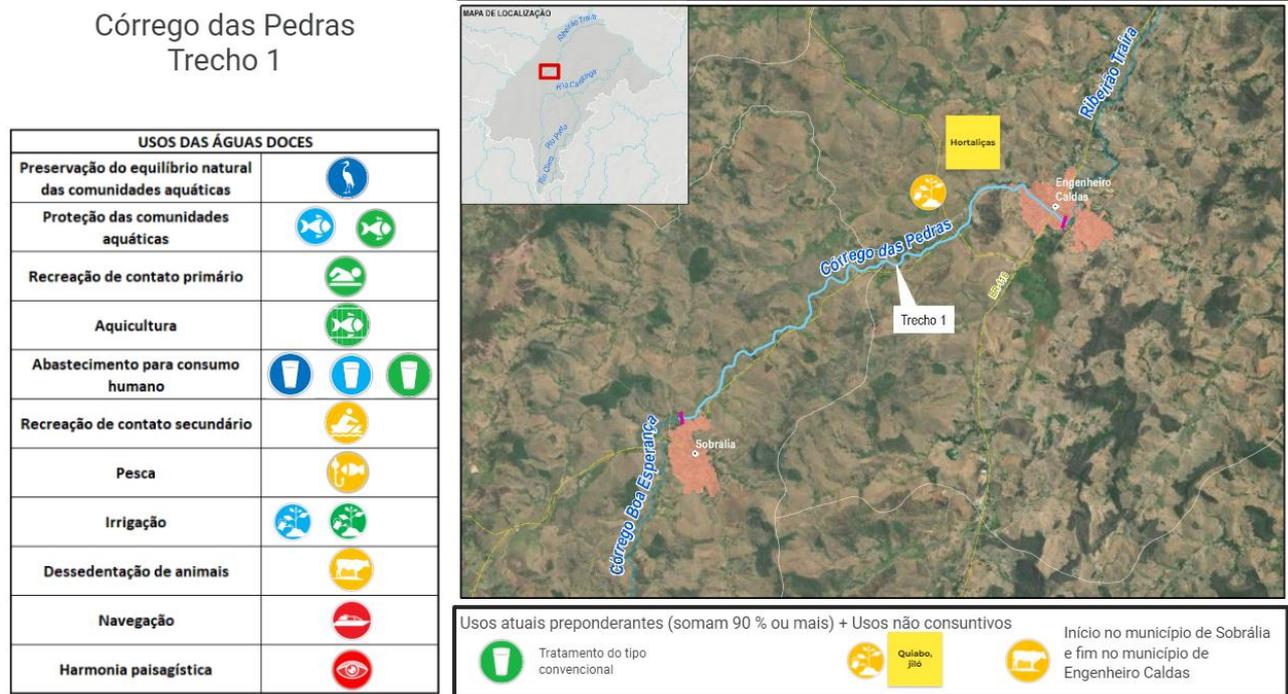


Figura 6.12 – Lousa Elaborada com apoio da Ferramenta JamBoard durante a Oficina de Consolidação do Prognóstico da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

6.8.2 Matrizes de Enquadramento do Prognóstico

Uma vez indicados os usos futuros dos recursos hídricos, a equipe da ENGEORPS elaborou as matrizes de enquadramento do Prognóstico, considerando as classes necessárias para satisfação dos usos mais exigentes.

Salienta-se que para os cursos d’água do Agrupamento 1, a qualidade atual das águas e a classe atualmente atendida estão registradas na matriz, possibilitando o estabelecimento de alternativas e metas progressivas do enquadramento, o que foi definido pelo público presente na Oficina de Consolidação, considerando uma avaliação crítica prévia dos esforços que serão demandados para o alcance da classe necessária para compatibilização com os usos mais exigentes ao longo dos horizontes de planejamento de curto prazo (ano de 2027), médio prazo (2032 e longo prazo (2042).

A última coluna da matriz do Agrupamento 1 informa (ou não) sobre o cenário em que será atendida a classe requerida, considerando as ações de gestão previstas pelos cenários alternativos que foram elaborados. Quando essas ações não se mostraram suficientes, a última coluna está em branco, demonstrando que ações ainda mais intensas poderão ser necessárias, caso se opte por uma das alternativas de enquadramento em classe de qualidade melhor.

Ainda para o Agrupamento 1, quando há indicação de usos futuros na matriz, são todos os que foram indicados pelos participantes, sendo a classe requerida aquela compatível com o uso mais exigente; quando não há, significa que não foram indicados usos futuros e, portanto, para efeitos da classe de enquadramento requerida, valem os usos atuais mais exigentes.

A seguir, apresentam-se as matrizes de enquadramento e as demais informações básicas para o Enquadramento, por agrupamentos de cursos d'água da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga.

6.8.2.1 Matriz de Enquadramento do Prognóstico – Cursos d'Água do Agrupamento 1

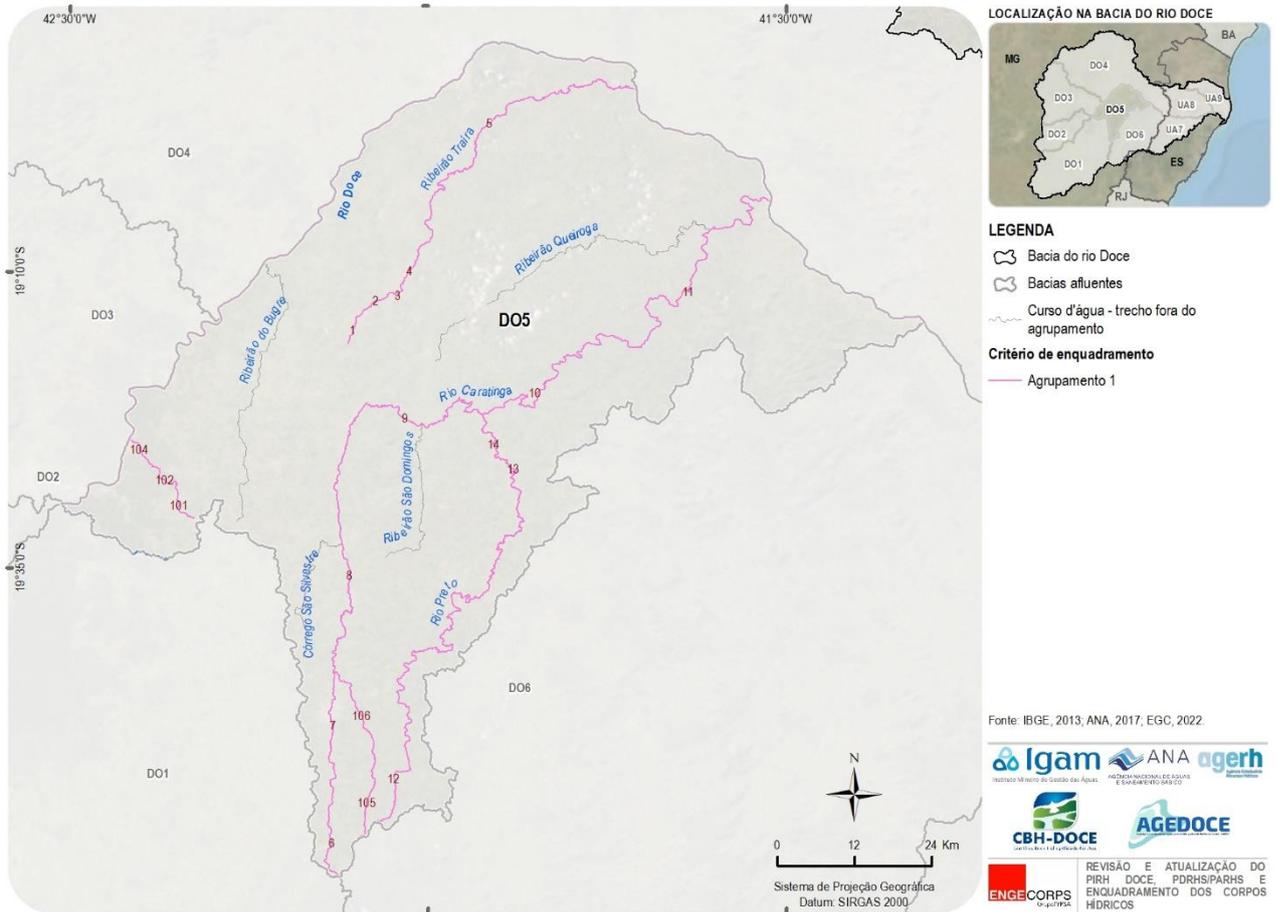


Figura 6.13 – Subdivisão dos Cursos d'Água Modelados, por Trechos - Agrupamento 1

QUADRO 6.8 - MATRIZ DE ENQUADRAMENTO DO PROGNÓSTICO (AGRUPAMENTO 1) – DO5

Trecho	Nome do rio	Ponto de referência	UC de Proteção Integral	Terra Indígena	Usos Atuais mais Restritivos	Usos Futuros Desejados (Todos)	Classe Necessária	Classe Atendida Atualmente	Classes Atendidas nos Cenários									Alternativas de Enquadramento/Metas Progressivas			Cenários que Atendem à Classe Necessária	
									C1-2027	C1-2032	C1-2042	C3-2032	C4-2032	C5-2032	C6-2032	C8-2032	C9-2032	2027	2032	2042		
1	Córrego Boa Esperança	Início e término no município de Sobrália.	-	-	Irrigação-Hortaliças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer	Manutenção do uso atual	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	
2	Córrego das Pedras	Início no município de Sobrália e término na cidade de Engenheiro Caldas.	-	-	Abastecimento para consumo humano (Convencional); Irrigação-Hortaliças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer	Irrigação-Hortaliças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	
3	Córrego das Onças	Início e término no município de Engenheiro Caldas.	-	-	-	-	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	
4		Dentro do município de Engenheiro Caldas.	-	-	Aquicultura	Manutenção do uso atual	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	
5	Ribeirão Traíra	Início no município de Engenheiro Caldas e término na cidade de Galiléia. Atravessa os seguintes municípios: Itanhomi, Capitão Andrade, Alpercata, Tumiritinga e Governador Valadares.	-	-	Aquicultura	Manutenção do uso atual	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	
6	Córrego Barra Alegre	Início e término no município de Santa Bárbara do Leste.	-	-	Irrigação-Hortaliças consumidas cruas	Manutenção do uso atual	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	
7		Início no município de Santa Bárbara do Leste e término na cidade de Caratinga. Atravessa o município de Santa Rita De Minas.	-	-	Irrigação-Hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Irrigação-Hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	1	
8	Rio Caratinga	Início no município de Caratinga e término na cidade de Inhapim. Atravessa o município de Ubaporanga.	-	-	Irrigação-Hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Manutenção do uso atual	1	2	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	2	1	1	
9		Início e término no município de Inhapim. Atravessa os seguintes municípios: Dom Cavati e Tarumirim.	-	-	Irrigação-Hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Manutenção do uso atual	1	2	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	2	1	1	

Trecho	Nome do rio	Ponto de referência	UC de Proteção Integral	Terra Indígena	Usos Atuais mais Restritivos	Usos Futuros Desejados (Todos)	Classe Necessária	Classe Atendida Atualmente	Classes Atendidas nos Cenários									Alternativas de Enquadramento/Metas Progressivas			Cenários que Atendem à Classe Necessária
									C1-2027	C1-2032	C1-2042	C3-2032	C4-2032	C5-2032	C6-2032	C8-2032	C9-2032	2027	2032	2042	
10		Dentro do município de Tarumirim.	-	-	Abastecimento para consumo humano-Desinfecção (1)	Irrigação-Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras e manutenção do uso atual	1	2	4	4	3	2	4	3	2	4	2	2	1	1	
11		Início no município de Tarumirim e término na cidade de Conselheiro Pena. Atravessa os seguintes municípios: Itanhomi e Tumiritinga.	-	-	Abastecimento para consumo humano-Desinfecção (1)	Irrigação-Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras e manutenção do uso atual	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	C3-2032;C6-2032;C9-2032
12	Rio Claro	Início no município de Simonésia e término na cidade de Caratinga. Atravessa os seguintes municípios: Santa Bárbara do Leste e Piedade De Caratinga.	-	-	Irrigação-Hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Proteção das comunidades aquáticas e manutenção do uso atual	1	2	4	4	4	3	4	4	3	4	3	2	1	1	
13	Rio Preto	Início no município de Caratinga e término na cidade de Inhapim. Atravessa os seguintes municípios: Piedade De Caratinga, Ubaporanga, Imbé De Minas e São Sebastião do Anta.	-	-	Irrigação-Hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Abastecimento para consumo humano-Convencional; Proteção das comunidades aquáticas e manutenção do uso atual	1	2	4	4	4	3	4	4	3	4	3	2	1	1	
14		Início e término no município de Inhapim.	-	-	Irrigação-Hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Proteção das comunidades aquáticas e manutenção do uso atual	1	2	4	4	4	3	4	4	4	4	3	2	1	1	
101 (2)	Córrego da Prata	Dentro do município de Caratinga, até a confluência com o córrego Vermelho.	-	-	Irrigação; Abastecimento urbano; Aquicultura	Manutenção dos usos atuais	2	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
102 (2)		Dentro do município de Caratinga.	-	-	Irrigação; Abastecimento urbano; Aquicultura	Manutenção dos usos atuais	2	1	4	4	4	3	4	4	3	4	3	1	1	1	
103 (2)	Ribeirão Água Limpa	Dentro do município de Ipaba.	-	-	Irrigação; Abastecimento urbano; Aquicultura	Manutenção dos usos atuais	2	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	2	2	
104 (2)		Dentro do município de Ipaba.	-	-	Irrigação; Abastecimento urbano; Aquicultura	Manutenção dos usos atuais	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	
105 (2)	Ribeirão da Laje	Início no município de Santa Bárbara do	-	-	Abastecimento urbano; Irrigação	Manutenção dos usos atuais	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	C1-2027;C1-

Trecho	Nome do rio	Ponto de referência	UC de Proteção Integral	Terra Indígena	Usos Atuais mais Restritivos	Usos Futuros Desejados (Todos)	Classe Necessária	Classe Atendida Atualmente	Classes Atendidas nos Cenários									Alternativas de Enquadramento/Metas Progressivas			Cenários que Atendem à Classe Necessária	
									C1-2027	C1-2032	C1-2042	C3-2032	C4-2032	C5-2032	C6-2032	C8-2032	C9-2032	2027	2032	2042		
		Leste e término na cidade de Santa Rita De Minas.																				2032;C1-2042;C3-2032;C4-2032;C5-2032;C6-2032;C8-2032;C9-2032
106 (2)	Ribeirão da Laje	Dentro do município de Caratinga, até a confluência com o rio Caratinga.	-	-	Abastecimento urbano; Irrigação	Manutenção dos usos atuais	2	4	4	4	4	2	4	4	2	4	2	3	2	2		C3-2032;C6-2032;C9-2032

(1) Verificar a possibilidade de mudança do tipo de tratamento ou alteração do manancial (subterrâneo ou superficial).

(2) Cursos d'água avaliados com o modelo QUAL-UFGM.

Elaboração ENGECORPS, 2023

6.8.2.2 Enquadramento Definido pela Legislação – Cursos d’Água do Agrupamento 2

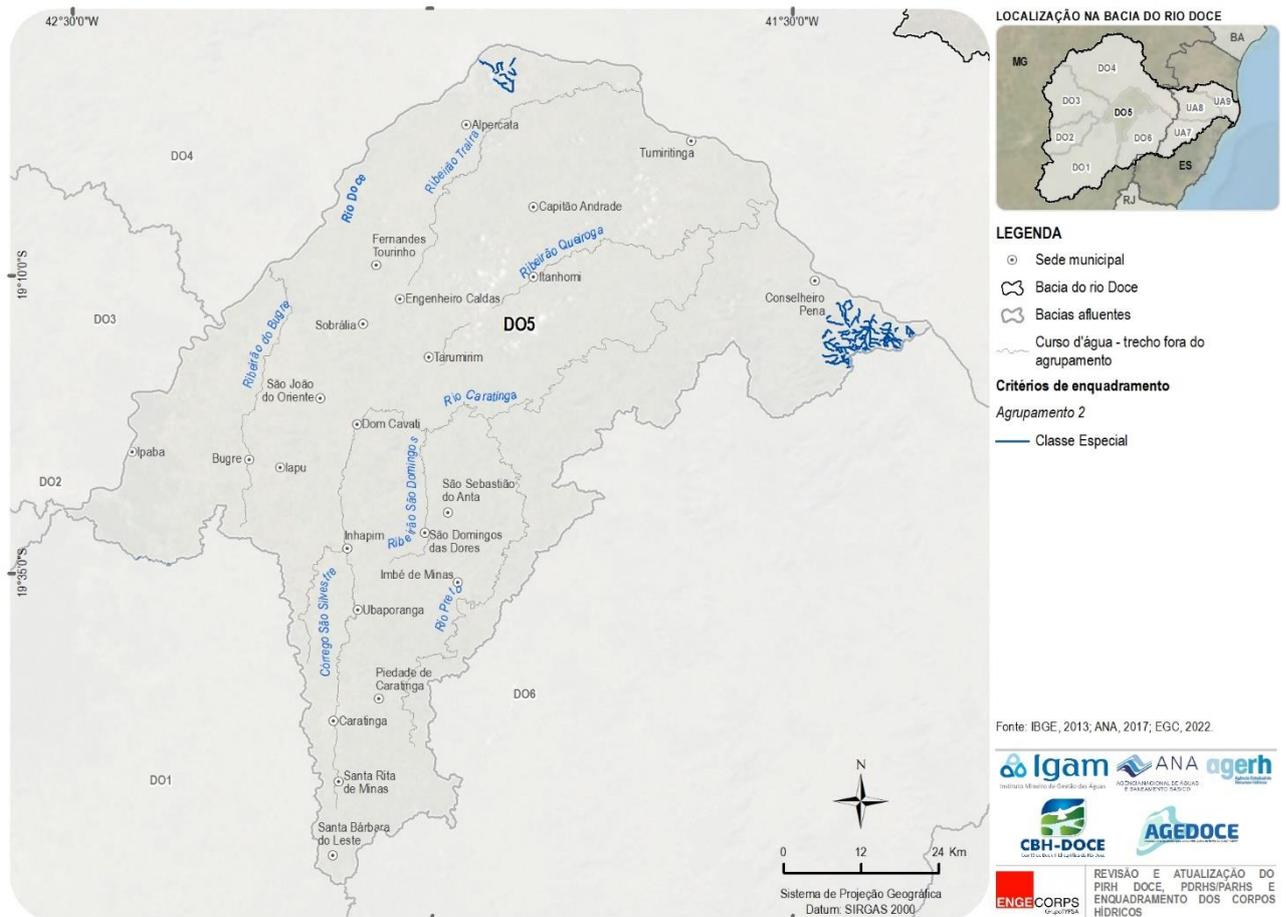


Figura 6.14 – Classes de Enquadramento já Definidas com Base na Legislação - Agrupamento 2

QUADRO 6.9 – CURSOS D’ÁGUA LOCALIZADOS EM UC DE PROTEÇÃO INTEGRAL (AGRUPAMENTO 2)

Bacia	Nome da Unidade de Conservação de Proteção Integral	Categoria	Esfera	Ano de Criação	Cursos d’água
DO5	Monumento Natural Estadual Pico do Ibituruna	Monumento Natural	Estadual	1998	Córrego Brejaúba, Córrego Cardoso e sem nome definido (8)
DO5	Parque Estadual de Sete Salões	Parque	Estadual	1998	Córrego da Lava, Córrego da Onça, Córrego São Roque, Córrego da Lapa, Córrego Boiadeiro e sem nome definido (67)
DO5	Parque Municipal Caratinga	Parque	Municipal	1997	Córrego dos Marcinhos, Córrego das Chaves, Córrego das Chaves e sem nome definido (5)

Elaboração ENGEORPS, 2023

6.8.2.3 Matriz do Enquadramento Ampliado – Cursos d’Água do Agrupamento 3 que Recebem ou Receberão Efluentes de ETEs

Salienta-se que esse conjunto de cursos d’água fez parte do *shapefile* desenvolvido para utilização do SIGAWEB DOCE visando obter indicação dos usos futuros dos recursos hídricos. Porém, conforme já referido, não foram recebidas informações sobre o tema.

Com relação aos cursos d’água, para os quais não se dispõe de informações de usos atuais ou pretendidos das águas, foi adotada como classe necessária a 2, por questões preventivas de combate à poluição e pela vulnerabilidade do conhecimento dos impactos das cargas desses rios em usos múltiplos a jusante.

A ausência de dados de medição de vazão nesses rios (que possibilitem o cálculo de velocidades necessárias à determinação dos tempos de decaimento) impõe incertezas para realizar uma avaliação mais assertiva de sua influência na qualidade dos trechos de jusante.

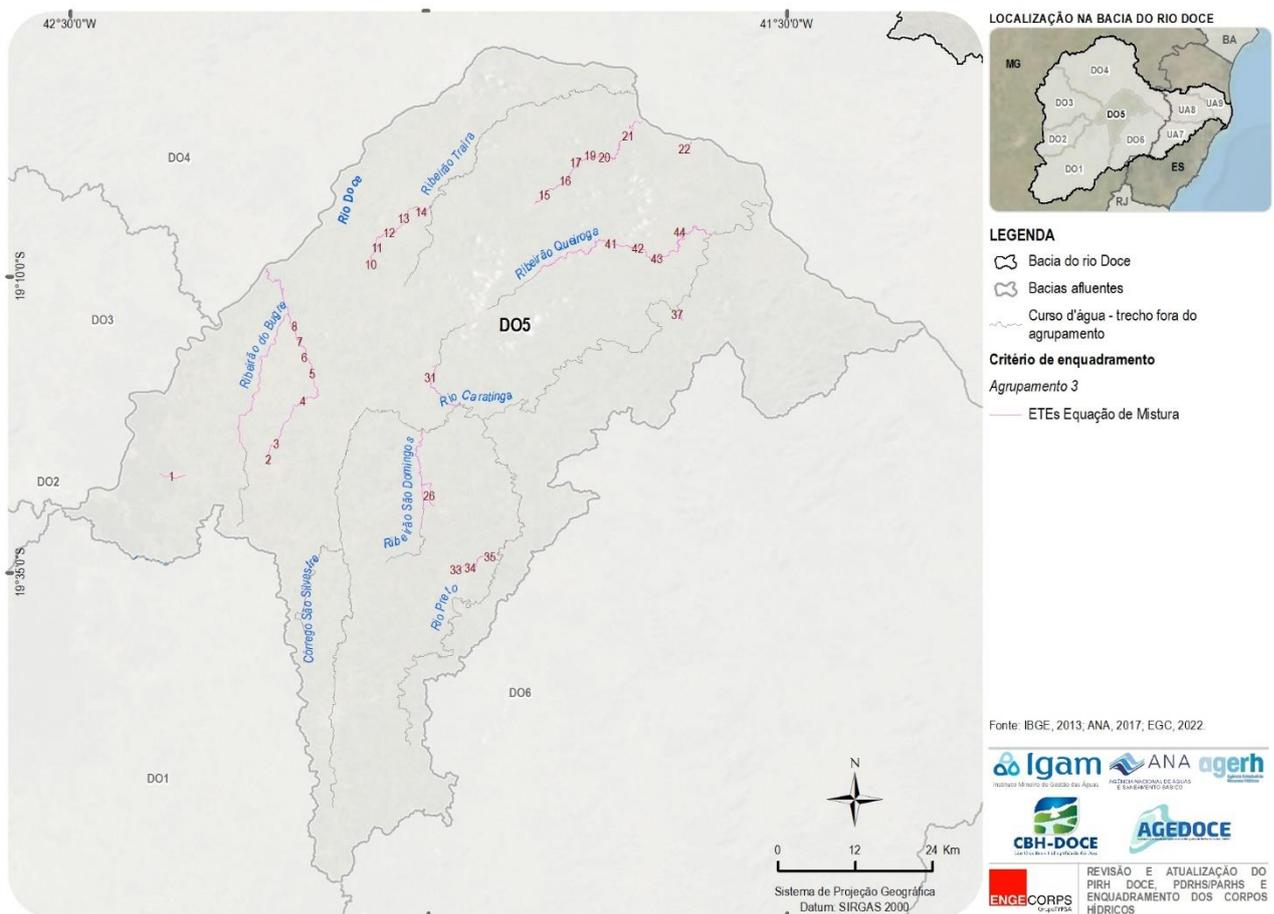


Figura 6.15 – Subdivisão dos Cursos d’Água (Equação de Mistura das ETEs) por Trechos - Agrupamento 3

QUADRO 6.10 - MATRIZ DE ENQUADRAMENTO PARA OS CURSOS D'ÁGUA QUE RECEBEM EFLUENTES DE ETES (AGRUPAMENTO 3) – DO3

ETE	Trecho	Nome do Rio	Usos Atuais mais Restritivos	Classe Necessária	Classes Atendidas nos Cenários									Cenários que Atendem à Classe Necessária	Recomendações		
					C1-2027	C1-2032	C1-2042	C3-2032	C4-2032	C5-2032	C6-2032	C8-2032	C9-2032				
ETE do Vale Verde - Ipaba (existente)	7	Ribeirão Água Limpa	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	C1-2027, C1-2032, C1-2042, C3-2032, C4-2032, C5-2032, C6-2032, C8-2032 e C9-2032	Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do ribeirão Água Limpa.		
ETE Iapu	2	Ribeirão Santo Estêvão	-	2	3	4	4	3	4	4	4	4	4	-	1) Implantar estações de monitoramento da qualidade da água no ribeirão Santo Estêvão; 2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo;		
	3		Dessedentação animal	2	2	3	4	2	4	4	3	4	2	C1-2027, C3-2032 e C9-2032			
ETE São João Do Oriente	4		Abastecimento urbano - Convencional e Irrigação	2	2	3	4	2	3	4	2	4	2	C1-2027, C3-2032, C6-2032 e C9-2032			
Trechos de jusante das ETES dos municípios Iapu e São João do Oriente	5		-	2	2	2	4	2	3	4	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C6-2032 e C9-2032			
	6		-	2	2	2	4	2	2	4	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032			
	7		-	2	2	2	3	2	2	4	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032			
	8		-	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032			
ETE Bugre	9		Ribeirão do Bugre	Irrigação, Dessedentação animal, Abastecimento para consumo humano - Urbano, Aquicultura e Recreação de contato primário	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		C1-2027, C1-2032, C1-2042, C3-2032, C4-2032, C5-2032, C6-2032, C8-2032 e C9-2032	Implantar estação de monitoramento da qualidade da água no ribeirão do Bugre.
ETE Fernandes Tourinho	10		Córrego Caixa Larga	Irrigação	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4		-	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do córrego Caixa Larga; 2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo; 3) Adotar manancial alternativo para consumo rural do trecho 3.
	11			-	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3		-	
	12	-		2	2	2	4	2	3	4	2	4	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C6-2032 e C9-2032			
	13	Abastecimento para consumo humano - Rural (ver recomendação 3)		2	2	2	3	2	2	4	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032			

ETE	Trecho	Nome do Rio	Usos Atuais mais Restritivos	Classe Necessária	Classes Atendidas nos Cenários									Cenários que Atendem à Classe Necessária	Recomendações
					C1-2027	C1-2032	C1-2042	C3-2032	C4-2032	C5-2032	C6-2032	C8-2032	C9-2032		
ETE Fernandes Tourinho	14	Córrego Caixa Larga	-	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C1-2042, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032	
ETE Capitão Andrade	15	Ribeirão do Café	Irrigação	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3	-	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água no ribeirão Café a montante da confluência com o córrego Perdida; 2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo.
	16		Irrigação	2	2	4	4	3	4	4	3	4	3	C1-2027	
	17		-	2	2	3	4	2	3	4	2	4	2	C1-2027, C3-2032, C6-2032 e C9-2032	
	18		-	2	2	3	4	2	3	4	2	3	2	C1-2027, C3-2032, C6-2032 e C9-2032	
	19		-	2	2	2	4	2	3	3	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C6-2032 e C9-2032	
	20		-	2	2	2	4	2	2	3	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032	
	21	Rio Batatas	Dessedentação animal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	C1-2027, C1-2032, C1-2042, C3-2032, C4-2032, C5-2032, C6-2032, C8-2032 e C9-2032	
ETE Tumiritinga (existente)	22	Córrego da Capivara	-	2	4	4	4	3	4	4	3	4	3	-	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do córrego Capivara; 2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo.
ETE São Domingos das Dores (existente)	23	Ribeirão São Domingos	Irrigação, Abastecimento urbano - Convencional e Aquicultura	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	-	Implantar estação de monitoramento da qualidade da água no ribeirão São Domingo a montante da confluência com o córrego Boa Esperança. Obs.: Para o PEE do Agrupamento 1 é proposta a remoção de fósforo para esta ETE.
	24		-	2	4	4	4	2	4	4	2	4	2	C3-2032, C6-2032 e C9-2032	
	25		-	2	4	4	4	2	4	3	2	3	2	C3-2032, C6-2032 e C9-2032	
ETE São Sebastião do Anta	26	Córrego Boa Esperança	Aquicultura	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do córrego Boa Esperança; 2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo.
	27		-	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3	-	

ETE	Trecho	Nome do Rio	Usos Atuais mais Restritivos	Classe Necessária	Classes Atendidas nos Cenários									Cenários que Atendem à Classe Necessária	Recomendações	
					C1-2027	C1-2032	C1-2042	C3-2032	C4-2032	C5-2032	C6-2032	C8-2032	C9-2032			
Trechos de jusante das ETEs dos municípios São Domingos das Dores e São Sebastião do Anta	28	Ribeirão São Domingos	Irrigação	2	3	4	4	2	4	4	2	3	2	C3-2032, C6-2032 e C9-2032	Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do ribeirão São Domingos.	
	29		-	2	3	3	4	2	3	3	2	3	2	C3-2032, C6-2032 e C9-2032		
ETE Tarumirim	30	Córrego Barreirão	-	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do córrego Barreirão; 2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo; 3) Adotar manancial alternativo para consumo rural do trecho 31.	
	31		Abastecimento para consumo humano - Rural (ver recomendação 3)	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-		
	32		-	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4		-
ETE Imbé De Minas	33	Ribeirão do Imbé	-	2	2	2	4	2	2	3	2	2	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032, C8-2032 e C9-2032	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do ribeirão do Imbé; 2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo.	
	34		-	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C5-2032, C6-2032, C8-2032 e C9-2032		
	35		Irrigação	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2		C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C5-2032, C6-2032, C8-2032 e C9-2032
ETE Cuite Velho - Conselheiro Pena	36	Ribeirão Cuieté	-	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do ribeirão Cuieté; 2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo.	
	37		-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	C1-2027, C1-2032, C1-2042, C3-2032, C4-2032, C5-2032, C6-2032, C8-2032 e C9-2032		
ETE Itanhomi	38	Ribeirão Queiroga	-	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do ribeirão Queiroga; 2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo. 3) Adotar manancial alternativo para consumo rural do trecho 40.	
	39		Dessedentação animal e Irrigação	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4		-
	40		Abastecimento para consumo humano – Rural (ver recomendação 3)	2	3	4	4	3	4	4	3	4	3	-		
	41		Irrigação	2	2	4	4	3	4	4	3	4	3	C1-2027		
	42		-	2	2	3	4	2	4	4	3	4	2	C1-2027, C3-2032 e C9-2032		
	43		-	2	2	3	4	2	3	4	2	3	2	C1-2027, C3-2032, C6-2032 e C9-2032		
	44		-	2	2	3	4	2	3	3	2	3	2	C1-2027, C3-2032, C6-2032 e C9-2032		

Elaboração ENGEORPS, 2023

6.8.2.4 Enquadramento Ampliado – Cursos d'Água do Agrupamento 3 a Serem Enquadrados pelos Usos Atuais mais Restritivos das Águas

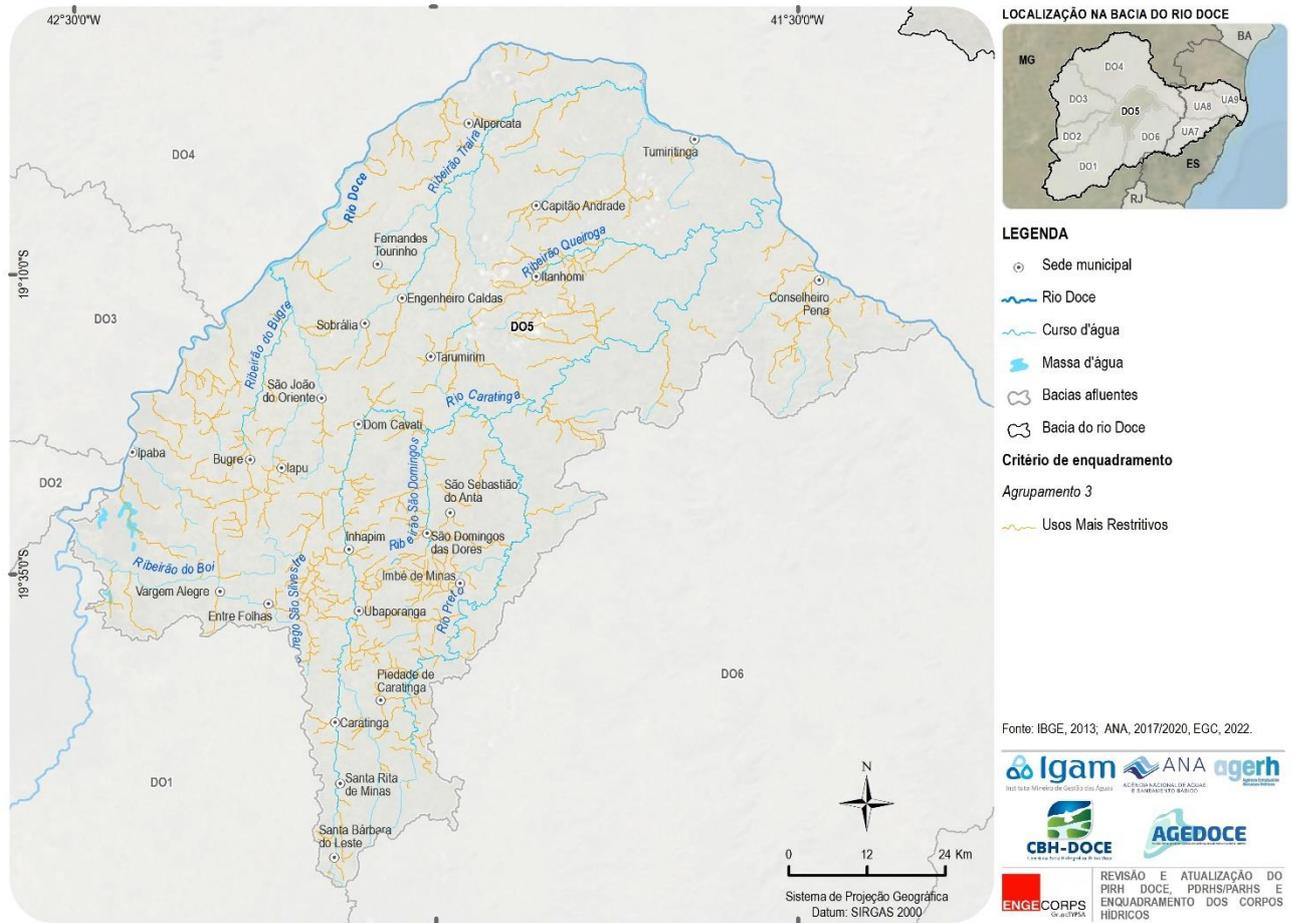


Figura 6.16 – Classes de Enquadramento já definidas pelos Usos Atuais das Águas - Agrupamento 3

Os mananciais que fazem parte do Agrupamento 3 a serem enquadrados pelos usos atuais mais restritivos das águas são listados no Apêndice II do Tomo II.

7. PROPOSTAS DE METAS RELATIVAS ÀS ALTERNATIVAS DE ENQUADRAMENTO E ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS AÇÕES NECESSÁRIAS

Este capítulo apresenta as informações necessárias para que sejam selecionadas as alternativas de enquadramento para os cursos d'água da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga e para que, na sequência, seja elaborado o respectivo Programa de Efetivação.

7.1 PROPOSTA DE METAS PROGRESSIVAS DO ENQUADRAMENTO

7.1.1 Considerações Iniciais

Tal como descrito no Capítulo 6, item 6.6, as propostas para o Enquadramento na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga foram estabelecidas na etapa de Prognóstico com apoio de distintas metodologias, buscando-se o melhor e mais eficiente aproveitamento dos dados disponíveis.

Porém, para que possam ser definidas metas progressivas para alcance das classes de enquadramento necessárias nos horizontes de curto, médio e longo prazos em face dos usos pretensos mais exigentes e o respectivo Programa de Efetivação do Enquadramento, é necessário que seja conhecida a qualidade atual das águas.

Dessa forma, foi possível estabelecer tais metas apenas para os cursos d'água do Agrupamento 1, ou seja, aqueles para os quais o Enquadramento foi proposto com apoio em modelagem matemática, o que possibilitou a simulação da qualidade atual e futura dos cursos d'água, com identificação das classes de enquadramento atendidas, trecho a trecho.

Em presença dos usos pretensos mais exigentes, definidos na Oficina de Consolidação do Prognóstico e das classes de qualidade necessárias para que eles sejam praticados, definiram-se metas de qualidade (ou classes de qualidade) progressivas, para os horizontes de curto, médio e longo prazos. Essas metas configuram “**o rio que queremos**”.

Os resultados desse procedimento foram consolidados na matriz de enquadramento do Prognóstico, exposta no Quadro 6.8, do item 6.8.2.1 do Capítulo 6 deste relatório.

Pelas simulações matemáticas realizadas, verificou-se que o cenário denominado C3, que combina perspectivas exógenas tendenciais (as mais prováveis de se concretizar ou sobre as quais a bacia não tem controle), com perspectivas endógenas de gestão intensa foi aquele que, dentre as perspectivas exógenas tendenciais, resultou na maior quantidade de trechos com qualidade da água compatível com a classe necessária para satisfação dos usos pretensos mais restritivos, além de estar de acordo com a Lei nº 14.026/2020, que instituiu o novo marco legal do Saneamento Básico no País.

7.1.2 O Pacto de Compromissos

Segundo já exposto neste relatório, o estágio do Enquadramento que define “**o rio que podemos ter**” requer um pacto de compromissos entre os usuários dos recursos hídricos da bacia hidrográfica para que sejam obedecidas as metas de enquadramento propostas pela própria sociedade da bacia e aprovadas pelo respectivo comitê de bacia, a partir da indicação dos usos pretensos mais restritivos e do conhecimento da qualidade atual da água de cada trecho a ser enquadrado.

A pactuação também deve considerar a hipótese de que as metas de enquadramento não sejam atingidas – o que ocorre, via de regra, por dificuldades financeiras – neste caso, a bacia pode optar por estabelecer metas progressivas menos restritivas nos horizontes de projeto, acompanhadas, quando e se necessário, por alternativas técnicas que destinem as águas eventualmente enquadradas em classes de pior qualidade para usos menos exigentes, por exemplo, buscando outros mananciais para satisfação dos usos mais rigorosos.

Portanto, os estudos se desenvolveram no sentido de avaliar o grau de alinhamento do planejamento dos municípios com as metas de enquadramento indicadas nas matrizes do Prognóstico, visando verificar a possibilidade de manutenção (ou não) das mesmas para cada trecho de curso d’água da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga.

Nesse sentido, além das ações de gestão previstas no cenário C3, também foram consultados os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) dos municípios da bacia do rio Caratinga, visando verificar se as metas de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário dos seus PMSBs são compatíveis com as ações previstas pelo presente estudo, seus horizontes temporais, e os custos previstos.

Vale lembrar que os PMSBs dos municípios da bacia foram todos elaborados antes da promulgação da Lei nº 14.026/2020, que determina metas de universalização que garantam 90% da população atendida com coleta e tratamento de esgotos até o ano de 2033.

Um outro procedimento adotado consistiu em esforço adicional para identificar e atualizar o planejamento futuro dos prestadores de serviços de esgotamento sanitário, sendo enviados e-mails, efetuadas ligações telefônicas e realizadas reuniões. Também foi elaborado um formulário *on line* contendo questões acerca da situação atual do esgotamento sanitário dos municípios e do planejamento futuro dos prestadores do serviço, enviado aos municípios com mais de 10 mil habitantes e localizados em trechos críticos com relação à qualidade da água.

Até a data de conclusão do presente relatório, foram obtidas, via formulário, informações para dois municípios da bacia do rio Caratinga, são eles: Conselheiro Pena e Ipaba. Esses municípios representam cerca de 14% da população total da DO5.

Nos formulários, foram solicitados os seguintes dados:

- ✓ Situação atual do município em termos de população atendida por sistemas de coleta e tratamento de esgotos, dados sobre as ETEs existentes (coordenadas, tipologia do tratamento

e eficiência de remoção de cargas) e corpo receptor dos efluentes tratados; população atualmente atendida por fossas sépticas e por fossas rudimentares;

- ✓ Planejamento futuro, indicando as ampliações previstas até 2027, de 2027 a 2032 e de 2032 a 2042, incluindo os custos envolvidos com a implantação de redes coletoras e ETEs e informações equivalentes às solicitadas para a situação atual com relação às ETEs previstas.

Alguns formulários foram recebidos com lacunas de dados, pois os municípios ainda não possuem projetos definidos ou ainda não realizaram estimativas de custos.

Foram consultados, ainda, com vistas a atualizar as informações dos PMSBs, os relatórios de fiscalização da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), disponibilizados na Internet em dezembro de 2021, que apresentam panorama atualizado (out/2020 a set/2021) sobre a situação dos serviços de esgotamento sanitário nos municípios; tais informações são válidas para os municípios da bacia do rio Caratinga de Caratinga e Inhapim, que são atendidos pela COPASA.

Dessa forma, com base na análise dos PMSBs, apesar de todos os municípios da bacia do rio Caratinga já preverem a universalização dos serviços de esgotamento sanitário para horizontes temporais aderentes aos da presente atualização do PDRH e Enquadramento, verificou-se, por comparação com os dados informados no Atlas Esgotos/formulários/agências fiscalizadoras, que dos 23 municípios com sedes na bacia, apenas quatro atenderam a meta, um não atendeu a meta e 18 não possuem ETE.

Portanto, não foram consideradas necessariamente as metas de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário propostas pelos PMSBs diretamente na projeção de cargas, contudo, tais planos foram consultados para verificar sua compatibilidade com as metas do cenário C3, principalmente quando identificada a necessidade de ações adicionais para alcance das metas progressivas de enquadramento.

Destaca-se que para as projeções de população, mesmo em presença das informações dos prestadores de serviços constantes dos formulários preenchidos, dos PMSBs e dos relatórios da ARSAE, foram adotados os valores obtidos das estimativas realizadas pelo presente estudo, que foram atualizadas para 2020 e projetadas até 2042 por metodologia validada pela ANA para utilização no estudo Atlas Águas, concluído em 2021 e desenvolvido para todos os municípios do Brasil.

Cabe salientar o papel fundamental das Agências Reguladoras de garantir a fiscalização e normatização dos serviços de esgotamento sanitário. Dos 23 municípios com sede na bacia do rio Caratinga, 20 fazem parte da ARSAE-MG (contudo, apenas 3 com fiscalização no serviço de esgotamento sanitário), 1 da Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais (CISAB-ZM) e dois não estão regulados.

A Figura 7.1 apresenta a distribuição espacial das agências reguladoras nos municípios da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga.

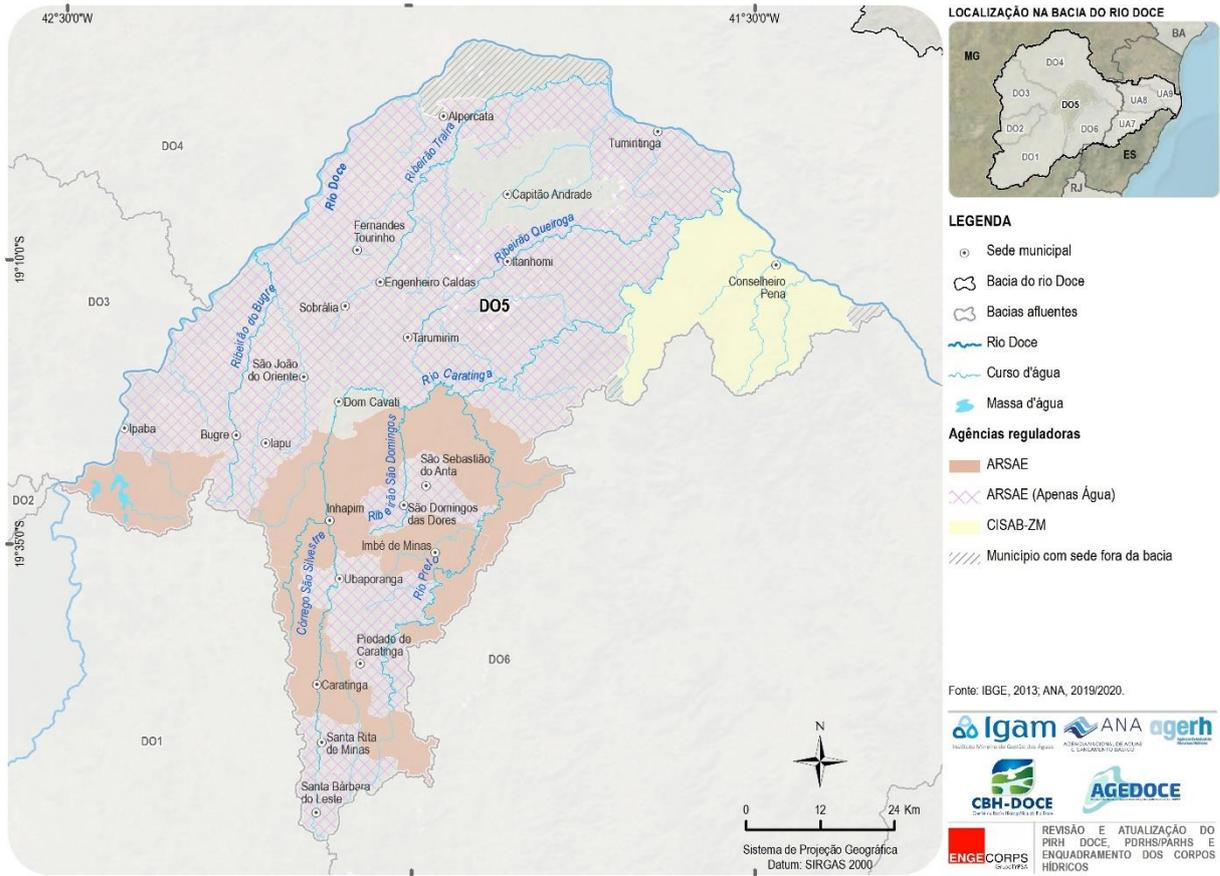


Figura 7.1 – Municípios Regulados

O fluxograma da Figura 7.2 ilustra os procedimentos adotados visando à pactuação das metas progressivas do Enquadramento e consequente Programa de Efetivação com os usuários do setor de saneamento.

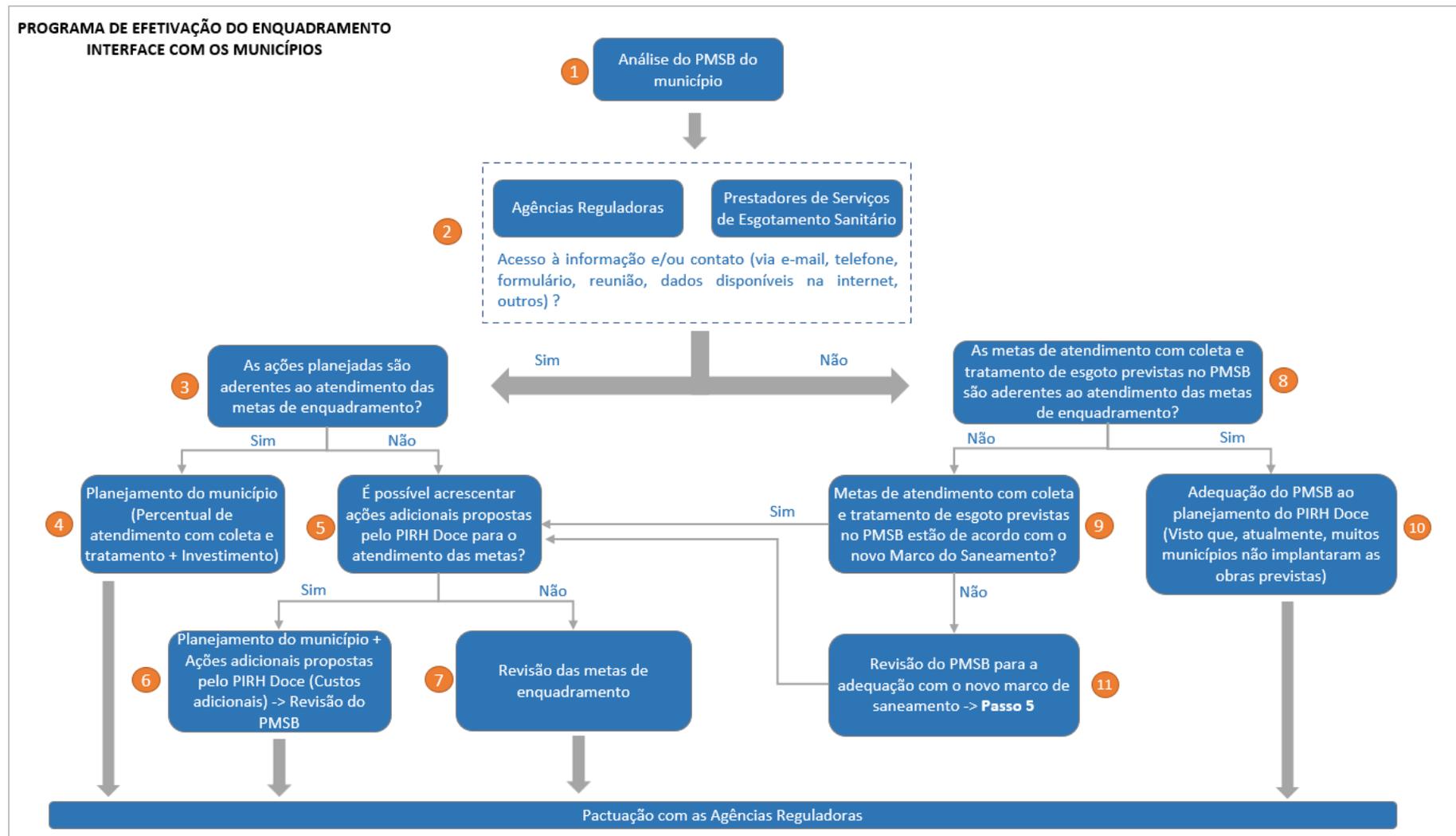


Figura 7.2 - Alinhamento dos Estudos com os Municípios Visando ao Programa de Efetivação do Enquadramento

7.2 ANÁLISES REALIZADAS, TRECHO A TRECHO/MUNICÍPIO A MUNICÍPIO

Visando identificar em detalhes as ações necessárias para alcance das metas progressivas de enquadramento previstas na matriz de enquadramento do Prognóstico, foi realizada uma análise detalhada, trecho a trecho dos cursos d'água da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga.

Para exemplificar as análises realizadas, a Figura 7.3 mostra a porção da bacia em que se localizam os trechos 1 a 5, observando-se o posicionamento das áreas dos municípios que contribuem com cargas poluentes incrementais para cada trecho, identificadas por cores.

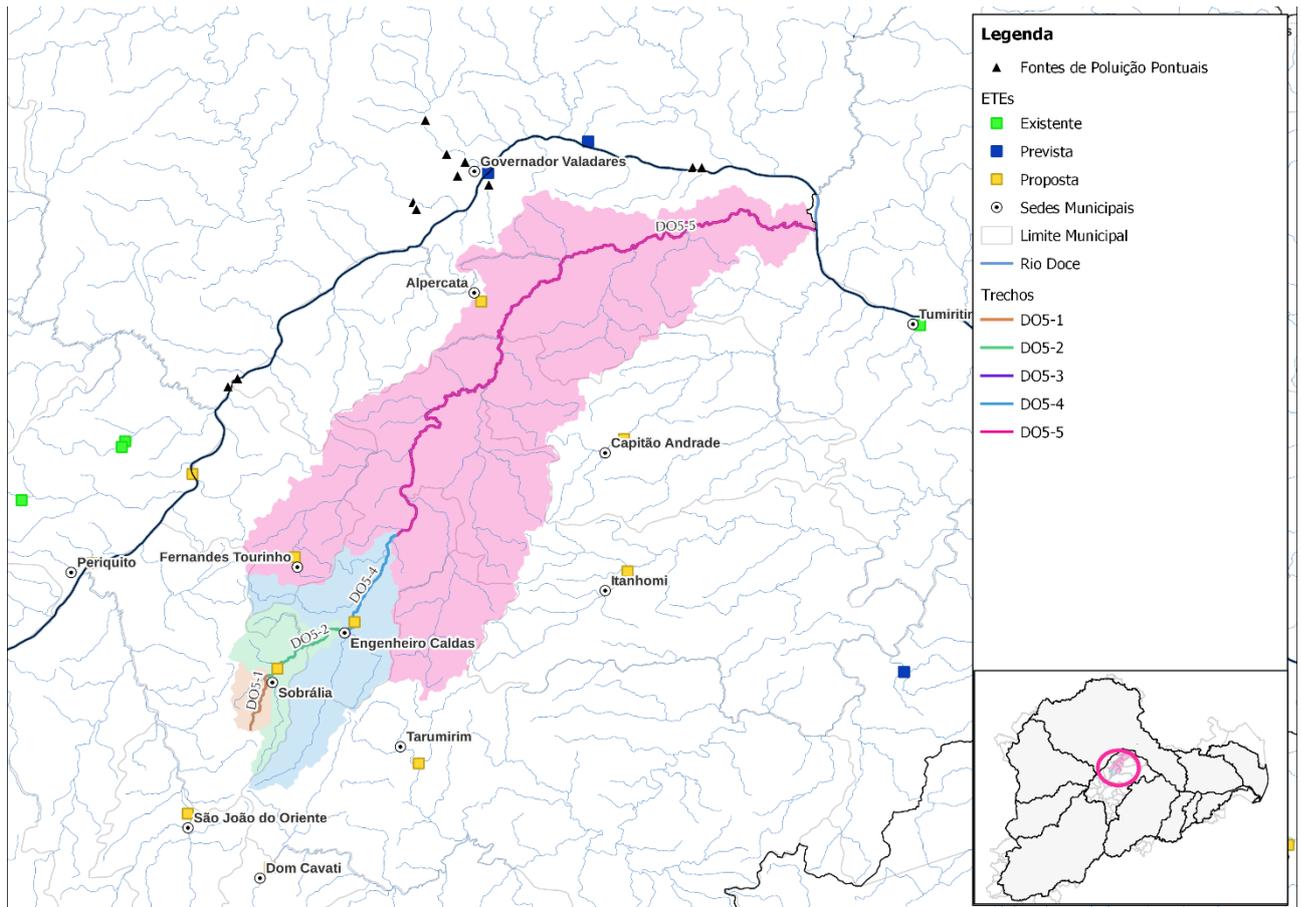


Figura 7.3 – Localização dos Trechos 1 a 5 do Rio Caratinga - Exemplo

A Figura 7.4 ilustra o diagrama unifilar da entrada de cargas poluentes originadas de áreas urbanas nesses trechos do rio Caratinga, observando-se que elas são provenientes de nove municípios.

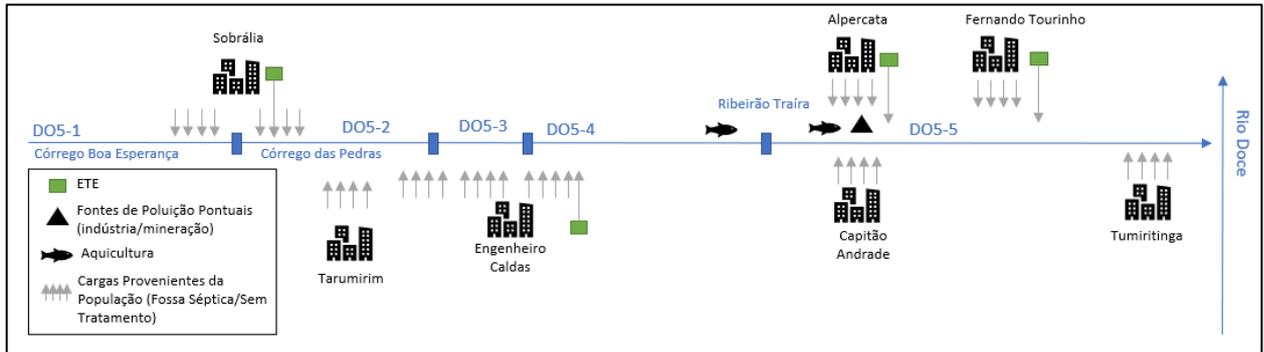


Figura 7.4 - Diagrama Unifilar dos Trechos 1 a 11 do Rio Caratinga – Exemplo

Para que as metas de enquadramento sejam atendidas, examinaram-se as ações de gestão previstas no cenário C3 (perspectivas exógenas tendenciais e perspectiva endógena de gestão intensa) ou no planejamento do município, considerando os seus resultados em termos de redução das cargas poluentes obtidas em cada município.

Nos casos em que as metas não foram atendidas, ações de gestão adicionais foram propostas, algumas delas constituídas por uma antecipação do tratamento de esgotos para o ano de 2027, uma vez que, por exemplo, se um dado município terá que investir no tratamento de todo o esgoto coletado até 2032 ou mesmo até 2042, mediante a implantação de uma ETE, mostra-se mais adequado que esse investimento seja realizado de uma só vez.

Por outro lado, como será visto no item 7.3, os maiores custos envolvidos na universalização dos serviços de esgotamento sanitário são os de implantação de redes coletoras e de sistemas de transporte e afastamento.

Dessa forma, as análises realizadas, que serviram como subsídio para a elaboração do Programa de Efetivação do Enquadramento, consideraram várias possibilidades de gestão do esgotamento sanitário, para cada município, escalonadas no tempo:

- ✓ Ampliação da população atendida com coleta de esgotos;
- ✓ Ampliação do tratamento dos esgotos coletados (melhoria de ETEs existentes e/ou implantação de novas);
- ✓ Ampliação da população urbana atendida por fossas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro;
- ✓ Implantação de fossas sépticas ou Tanques de Evapotranspiração (TEvap)⁵² na zona rural.

Quanto à carga poluidora de origem industrial e da atividade minerária, foi ela calculada a partir das Declarações de Cargas Poluidoras apresentadas pelos usuários ao IGAM, com informação de concentrações de poluentes no efluente.

⁵² O **Tanque de Evapotranspiração** (TEvap) é um sistema de tratamento simplificado, que pode ser usado para tratamento de águas proveniente de sanitários ao nível doméstico. Também é denominado Bacia de Evapotranspiração (BET).

Trata-se, portanto, de cargas tratadas e que atendem aos padrões de lançamento de efluentes permitidos pela legislação ambiental e de recursos hídricos. Os critérios de cenarização adotados para crescimento das demandas industriais foram considerados para estimar o crescimento dessas cargas em cada cenário, pressupondo-se, sempre, que continuarão a ser tratadas antes do seu lançamento nos corpos receptores. Em alguns cenários de maior gestão, foi prevista a otimização das demandas, mediante adoção de técnicas poupadoras de recursos hídricos e de reúso, visando melhorar a eficiência hídrica, portanto, com reflexos proporcionais no lançamento de efluentes.

Após a definição das classes de enquadramento dos corpos receptores dos efluentes industriais, com metas progressivas associadas, os usuários terão que adaptar suas ETEs para que, quando da implementação da outorga para o lançamento de seus efluentes em Minas Gerais, tal lançamento seja realizado dentro dos limites estabelecidos para cada classe, atendendo às determinações das Resoluções do CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011.

Assim, é necessário considerar que não será suficiente que os efluentes atendam a padrões de lançamento normatizados, devendo ser avaliado, também, se estarão conformes com a classe de enquadramento que for definida para o corpo receptor.

Vale lembrar que, quanto mais para jusante se localizam os trechos em análise, maiores são as vazões dos cursos d'água que operam como corpos receptores dos efluentes de esgotos (tratados ou não), o que facilita a diluição das cargas lançadas. Já na situação inversa, quanto mais próximo das cabeceiras da bacia se localizam os trechos, menores são as vazões disponíveis para diluição das cargas, lembrando, mais uma vez, que a vazão de referência para o Enquadramento no estado de Minas Gerais é a $Q_{7,10}$, uma vazão de estiagem.

Análises como a aqui exemplificada foram realizadas para todos os trechos da matriz de enquadramento do Prognóstico da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, e as ações necessárias e os seus respectivos custos são abordados no item seguinte.

7.3 ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ALCANCE DAS METAS DO ENQUADRAMENTO

Neste item, são apresentadas as informações que darão embasamento à seleção da alternativa de Neste item, são apresentadas as informações que darão embasamento ao debate sobre a proposta de enquadramento a ser adotada para todos os cursos d'água da Circunscrição Hidrográfica do Rio Santo Antônio incluídos no Agrupamento 1 e, na sequência, após a Oficina de Consolidação e Audiência Pública da 3ª Rodada de eventos de participação pública, à elaboração do Programa de Efetivação do Enquadramento (PEE) resultante.

7.3.1 Procedimentos Básicos Realizados

Com o objetivo de concretizar “o rio que queremos ter”, esse planejamento foi realizado tendo como pressuposto o atendimento das metas progressivas de enquadramento previstas na matriz do Prognóstico, para todos os cursos d'água do Agrupamento 1 e seus respectivos trechos, sob a

perspectiva endógena de gestão intensa, prevista no âmbito do cenário C3 ou no planejamento do município:

- ✓ **Planejamento dos Municípios** – respostas dos formulários preenchidos pelos prestadores de serviços, consultas aos PMSBs e aos relatórios da ARSAE-MG;
- ✓ **Gestão intensa** – modificação de formas de uso dos recursos hídricos mediante maiores esforços de gestão: cumprimento da meta de atendimento prescrita pela Lei nº 14.026/2020 para 2033 (proporcional para 2032). Em 2042, mantém-se a meta plenamente cumprida (90% de coleta com tratamento e 10% de fossa séptica/sumidouro nas áreas urbanas e 100% da população rural atendida por fossa séptica/sumidouro na área rural), salvo para os locais que já apontam resultados melhores na cena atual.

Com relação às ações para a população rural, cabe salientar que os PMSBs contemplam programas e projetos de esgotamento sanitário para essa parcela da população.

Vale citar também que o Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (PESB-MG)⁵³, atualmente em fase de conclusão, informa que as áreas rurais (aglomeradas e isoladas), do Território de Saneamento (TS) correspondente à bacia do rio Doce mostram a necessidade de elevados incrementos (variando de 91 a 92 pontos percentuais) nos níveis de atendimento por formas adequadas de esgotamento sanitário.

Isso reforça a constatação de que as áreas rurais têm sido desconsideradas das políticas públicas, não sendo verificados avanços na situação ao longo dos anos. Nesse sentido, salienta-se a necessidade de políticas públicas, recursos financeiros, programas e ações específicas para a realidade das áreas rurais, de forma que as ações sejam aplicáveis, integradas, efetivas e contínuas, revertendo o déficit atual observado nessas áreas.

O PESB recomenda, ainda, ações para estimular a implantação (e criar instrumentos para tal) de sistemas de esgotamento sanitário (coletivos ou individuais) apropriados e integrados ao contexto local, tendo como unidade de planejamento as bacias hidrográficas, tanto para as áreas urbanas como rurais.

Conforme visto no item anterior, as atividades industriais e minerárias deverão se adequar para o atendimento das metas de enquadramento.

Todo esse conjunto de ações foi sistematizado, de forma que os custos envolvidos fossem relacionados por municípios da bacia, considerando sempre a situação atual do esgotamento sanitário em cada município como ponto de partida.

Além disso, foram também consideradas as recomendações previamente definidas pelo estudo da ANA denominado “Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas” quanto às necessidades de remoção de cargas orgânicas em ETEs, devidamente compatibilizadas com as ações e requerimentos do planejamento do município ou do cenário C3 e/ou das ações

⁵³ GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2022. Proposta Preliminar do Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

adicionais identificadas, bem como com os parâmetros que se mostraram em níveis mais elevados do que os permitidos para cada classe de enquadramento quando da modelagem matemática.

7.3.2 Estimativas de Custos

7.3.2.1 População Urbana

De modo a elaborar a orçamentação das ações necessárias para que seja alcançado “o rio que queremos ter”, foi realizado um criterioso levantamento de custos, contemplando os seguintes itens: coleta e transporte de esgotos, Estações de Tratamento de Esgotos de diversas tipologias, soluções individuais constituída por fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio e sumidouro para a população urbana.

✓ *Coleta e Transporte de Esgoto*

Os custos de implantação dessas obras foram estimados com base na curva de custo da região sudeste apresentada no Atlas Esgoto, por faixa populacional e atualizados pelo Índice Nacional de Custo da Construção (INCC) para o ano de 2022. Estão inclusos os custos de rede coletora, estações elevatórias de esgoto, linhas de recalque e interceptores.

O gráfico da Figura 7.5 apresenta o investimento per capita em coleta e transporte de esgotos da região Sudeste, atualizado para maio de 2022.

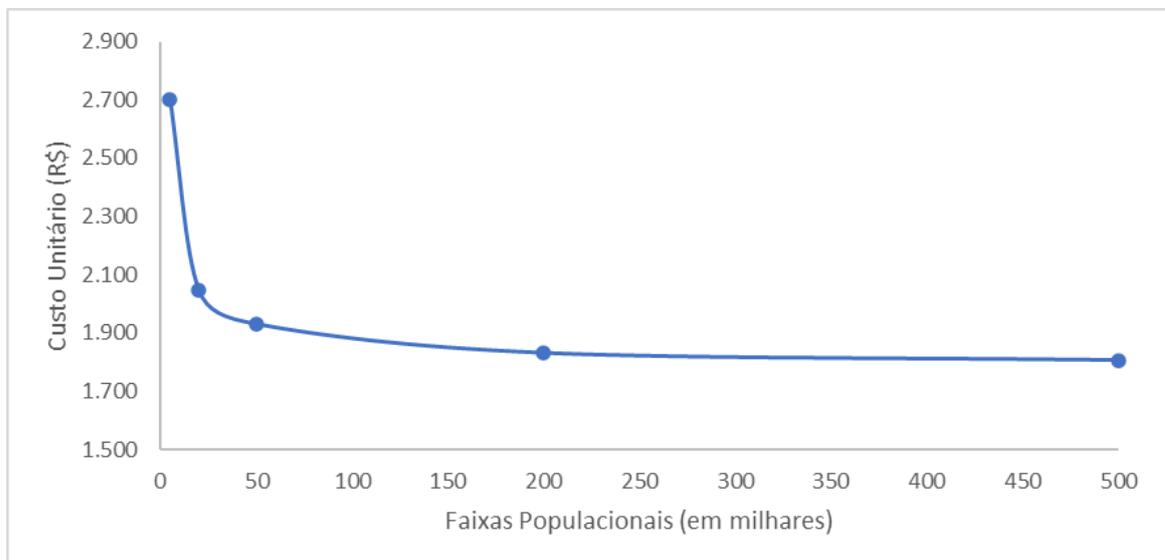


Figura 7.5 - Investimento Per Capita em Coleta e Transporte de Esgotos

✓ *Estações de Tratamento de Esgotos - ETEs*

A principal ação proposta para melhoria da qualidade das águas da bacia é a instalação e/ou ampliação de ETEs, a fim de abater cargas poluidoras principalmente advindas de áreas urbanas, especificamente dos esgotos domésticos.

A escolha das tecnologias de cada uma das ETEs considerou os seguintes aspectos:

- ❖ Para ETEs existentes: buscou-se manter a tecnologia existente, onde possível, propondo-se a instalação de unidades adicionais, caso seja necessário o aumento da eficiência de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, ou ainda, a remoção de coliformes termotolerantes que são os principais parâmetros que contribuem, atualmente, para a piora das classes de enquadramento atendidas;
- ❖ Para ETEs novas: levou-se em consideração a tecnologia de tratamento prevista pelo município, quando disponível, ou no Atlas Esgotos. Nos municípios onde a tecnologia proposta pelo Atlas Esgotos não foi suficiente para alcançar as remoções necessárias, foram propostas tecnologias com maiores eficiências;
- ❖ Para remoção de coliformes termotolerantes: foi proposta a implantação de unidade de desinfecção ao final do processo das ETEs. Foi prevista a desinfecção com dosagem de hipoclorito de sódio, que garantiria um efluente com concentração de 1.000 UFC/100 mL na saída da ETE;
- ❖ Para remoção de fósforo total: foi proposta a implantação de um sistema de polimento final com filtração ao processo das ETEs.
- ❖ Para remoção de fósforo total: foram previstos procedimentos em duas ETEs, uma vez que esse parâmetro se mostrou responsável pela piora de classes de qualidade em muitos trechos de cursos d'água modelados em condição de vazão de estiagem na situação atual e no cenário tendencial (perspectivas exógenas tendenciais e endógenas BAU).

É importante destacar que as tecnologias propostas são apenas sugestões (inclusive para remoção de fósforo - precipitação química e/ou filtração, mais comum, ou ainda com tratamento biológico avançado) e que quaisquer outras tecnologias são válidas, desde que tenham as eficiências de remoção necessárias para atendimento das metas de enquadramento propostas.

Quanto à remoção de fósforo, vale observar que a adição das tecnologias para o tratamento desse poluente é considerada avançada e não é usualmente utilizada no Brasil.

A adequação de uma ETE existente para promover a remoção de fósforo é possível, porém, exige análise adequada das condicionantes encontradas no local, assim como posterior projeto específico. Entretanto, mesmo nos casos de estações com processos mais simplificados, como Lagoas de Estabilização, a melhoria é viável.

Abaixo são listadas as alternativas simplificadas e sofisticadas que podem ser utilizadas para a remoção de fósforo.

- ❖ Simplificadas: precipitação química com uso de coagulante ou polimento final com filtro de areia;
- ❖ Sofisticadas: uso de Membranas ou Ultrafiltração.

De acordo com projetos executivos elaborados recentemente pela ENGEORPS, o custo de implantação do sistema para remoção de fósforo por polimento final e filtro de areia é estimado em R\$ 0,68/habitante. Já o custo operacional é maior, devido ao consumo mais alto de energia, à utilização de produtos químicos e à necessidade de monitoramento técnico qualificado, correspondendo a cerca de 10% do investimento operacional total da ETE.

Salienta-se que o Atlas Esgotos já havia recomendado atenção ao fósforo para todos os municípios da bacia do rio Caratinga.

O processo adicional para a remoção de fósforo foi proposto para as seguintes ETEs: ETE Caratinga e ETE Santa Rita de Minas.

Com relação às eficiências de remoção, estas são dadas em porcentagem de remoção para o parâmetro DBO e em concentrações de saída, no caso dos coliformes termotolerantes. Isso se deve ao fato de que as tecnologias associadas à remoção de coliformes estão essencialmente atreladas à concentração desejada desses parâmetros na saída das ETEs. No caso dos coliformes, a concentração de saída de 1.000 UFC/100 mL é um valor usual para uma desinfecção convencional com adição de hipoclorito de sódio.

A estimativa dos investimentos nas ações previstas pelos prestadores dos serviços de saneamento básico foi realizada a partir das informações recebidas via formulários e, no caso da necessidade de ações adicionais, com base nos custos orçados pelo presente estudo.

Os custos de implantação dos diferentes tipos de ETEs foram obtidos de Von Sperling (2005) ou calculados pela ENGEORPS, mediante o levantamento dos quantitativos de serviços e equipamentos envolvidos, sendo seus custos unitários obtidos do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices (SINAPI), da Caixa Econômica Federal (CEF), ano de referência 2022.

No Quadro 7.1, apresenta-se a relação de ETEs consideradas e seus respectivos custos de implantação.

QUADRO 7.1 – CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS – ANO DE REFERÊNCIA 2022

<i>ETE - Tipo de Tratamento</i>	<i>Custo Unitário (R\$/habitante) (maio/2022)</i>	<i>Eficiência DBO (%)</i>
Biofiltro + Decantador Secundário	432,10	88-95
Lagoa Aerada + Lagoa de Decantação/Facultativa/Maturação	564,16	75-85
Lagoa Anaeróbia + Facultativa + Maturação	331,73	80-85
Lagoas de Estabilização (Sistema Australiano)	249,33	80-85
Lodos ativados	530,35	85-93
Lodos ativados + Físico-Químico	690,41	93-98
Reator Anaeróbio (RAFA, RALF, UASB, DAFA)	165,87	60-75
Reator Anaeróbio (RAFA, RALF, UASB, DAFA) + Filtro biológico Percolador + Dessecador	298,98	80-93
Reator Anaeróbio + Disposição no Solo	398,29	90-98
Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio	298,98	75-87
Reator anaeróbio + Filtro Biológico Percolador	298,98	80-93

<i>ETE - Tipo de Tratamento</i>	<i>Custo Unitário (R\$/habitante) (maio/2022)</i>	<i>Eficiência DBO (%)</i>
Reator anaeróbio + Filtro Biológico Percolador + Decantadores Secundários + Físico-Químico	492,85	95
Reator Anaeróbio + Lagoa Aerada/Lagoa Facultativa Aerada + Lagoa Decantação/Facultativa/Maturação	298,98	75-85
Reator Anaeróbio + Lagoa Facultativa	249,33	75-85
Reator anaeróbio + Lodo ativado convencional	364,49	83-93
Aplicação de coagulante (cloreto férrico) para remoção de fósforo	0,68 (1)	-
Desinfecção para remoção de coliformes	0,50	-

Fontes: Von Sperling (2005)⁵⁴, custos de projetos da ENGECORPS / cálculos realizados pela ENGECORPS, em 2022

(1) ENGECORPS, 2020. Projeto Executivo de Ampliação da Estação Produtora de Água de Reuso – EPAR Capivari II – Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento – SANASA/Campinas, SP

Elaboração ENGECORPS 2023

Para a parcela da população urbana a ser atendida com solução individual, são propostas fossas sépticas seguidas de filtros anaeróbios mais sumidouro. É proposto um conjunto por domicílio, adotando-se número médio de habitantes por domicílio de 2,9 (IBGE) e custo unitário de R\$ 7.959,01.

Os Quadros 7.2 a 7.4 apresentam as estimativas dos custos das ETEs, das soluções individuais e o resumo do investimento total para os SESs urbanos, respectivamente, por município.

No Quadro 7.2, a coluna “Tipo” informa o seguinte:

- ✓ *Ampliação*: ampliação de ETE existente;
- ✓ *Prevista*: ETE constante do planejamento do município obtido pelos formulários recebidos;
- ✓ *Proposta*: ETE recomendada pela revisão do PDRH Caratinga, com localização e corpo receptor previamente indicados pelo Atlas Esgotos para o horizonte de 2035 e avaliados novamente pelo presente estudo.

Ressalta-se, mais uma vez, que as estruturas e dispositivos apresentados são apenas sugestões, sendo obrigatória, porém, a obediência ao nível de cobertura dos serviços de coleta e tratamento de esgoto e às eficiências de remoção de cargas necessárias ao atendimento das metas de enquadramento, pressupostos que balizaram a análise dos Planos Municipais de Saneamento Básico.

⁵⁴ VON SPERLING, M.V., 2005. Introdução à qualidade das águas e ao Tratamento de Esgotos.

QUADRO 7.2 – ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS – SES URBANOS

Município	Nome da ETE	Corpo Receptor	Tipo de Tratamento	Percentual de alocação da carga total	Eficiência de Remoção de DBO (%)	Processo adicional para a remoção de fósforo	Processo adicional para a remoção de Coliformes Termotolerantes	Tipo	Investimento em Tratamento - Sem Considerar o Processo Adicional para a Remoção Fósforo (R\$)				Investimento em Tratamento - Considerando o Processo Adicional para a Remoção Fósforo (R\$)			
									2027	2032	2027	Total	2032	2042	2042	Total
Alpercata	ETE Alpercata	Córrego do Inhame	Lagoa Anaeróbia + Fa cultativa + Maturação	100%	80%	Não	Sim	Proposta	900.171,50	951.398,04	206.254,20	2.057.823,74	900.171,50	951.398,04	206.254,20	2.057.823,74
Bugre	ETE Bugre	Ribeirão do Bugre	Lagoas de Estabilização (Sistema Australiano)	100%	80%	Não	Sim	Proposta	228.895,59	260.212,78	81.475,63	570.584,00	228.895,59	260.212,78	81.475,63	570.584,00
Capitão Andrade	ETE Capitão Andrade	Ribeirão do Café	Reator anaeróbio + Filtro Biológico Percolador	100%	90%	Não	Sim	Proposta	456.398,74	785.918,63	112.578,36	1.354.895,73	456.398,74	785.918,63	112.578,36	1.354.895,73
Caratinga	ETE Caratinga	Rio Caratinga	Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Decantador	100%	88%	Sim	Sim	Ampliação	3.156.816,06	3.445.979,52	3.724.213,72	10.327.009,30	3.201.553,97	3.452.808,83	3.731.594,44	10.385.957,24
Conselheiro Pena	ETE Penha Do Norte	Córrego da Penha	Fossa Séptica + Filtro Anaeróbio/Biológico	3%	60%	Não	Sim	Ampliação	3.008,18	116,90	97,57	3.222,65	3.008,18	116,90	97,57	3.222,65
	ETE Barra Cuite (1)	Rio Caratinga	Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio/Biológico	10%	80%	Não	Sim	Prevista	1.290.692,05	395,36	330,00	1.291.417,41	1.290.692,05	395,36	330,00	1.291.417,41
	ETE Cuite Velho (1)	Córrego Brejauba ou Cuité	Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio/Biológico	2%	80%	Não	Sim	Prevista	1.166.650,83	98,84	82,50	1.166.832,17	1.166.650,83	98,84	82,50	1.166.832,17
Dom Cavati	ETE Dom Cavati	Rio Caratinga	Reator anaeróbio + Filtro Biológico Percolador + Decantadores Secundários	100%	90%	Não	Sim	Proposta	496.967,52	854.986,97	126.777,43	1.478.731,92	496.967,52	854.986,97	126.777,43	1.478.731,92
Engenheiro Caldas	ETE Engenheiro Caldas	Córrego das Onças	Lagoa Anaeróbia + Fa cultativa + Maturação	100%	80%	Não	Sim	Proposta	1.046.436,74	1.819.552,96	306.685,16	3.172.674,86	1.046.436,74	1.819.552,96	306.685,16	3.172.674,86
Entre Folhas	ETE Entre Folhas	Córrego Entrefolhas	Reator anaeróbio + Filtro Biológico Percolador + Decantadores Secundários	100%	80%	Não	Sim	Proposta	535.507,85	915.163,99	126.439,35	1.577.111,20	535.507,85	915.163,99	126.439,35	1.577.111,20
Fernandes Tourinho	ETE Fernandes Tourinho	Córrego Caixa Larga	Lagoa Anaeróbia + Fa cultativa + Maturação	100%	80%	Não	Sim	Proposta	336.679,65	345.779,10	55.944,77	738.403,51	336.679,65	345.779,10	55.944,77	738.403,51
Iapu	ETE Iapu	Ribeirão Santo Estêvão	Reator anaeróbio + Filtro Biológico Percolador + Decantadores Secundários	100%	80%	Não	Sim	Proposta	1.365.139,34	1.467.575,50	358.357,53	3.191.072,38	1.365.139,34	1.467.575,50	358.357,53	3.191.072,38
Imbé De Minas	ETE Imbé De Minas	Ribeirão do Imbé	Lagoas de Estabilização (Sistema Australiano)	100%	80%	Não	Sim	Proposta	254.356,72	489.617,60	195.796,12	939.770,43	254.356,72	489.617,60	195.796,12	939.770,43
Inhapim	ETE Sede - Inhapim	Rio Caratinga	Reator anaeróbio + Filtro Biológico Percolador + Decantadores Secundários	100%	90%	Não	Sim	Proposta	3.800.280,17	1.942.906,34	717.391,20	6.460.577,72	3.800.280,17	1.942.906,34	717.391,20	6.460.577,72
Ipaba	ETE Do Vale Verde	Córrego das Águas Limpas	Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio/Biológico	8%	85%	Não	Sim	Ampliação	283.845,27	41.846,07	6.444,89	332.136,23	283.845,27	41.846,07	6.444,89	332.136,23

Município	Nome da ETE	Corpo Receptor	Tipo de Tratamento	Percentual de alocação da carga total	Eficiência de Remoção de DBO (%)	Processo adicional para a remoção de fósforo	Processo adicional para a remoção de Coliformes Termotolerantes	Tipo	Investimento em Tratamento - Sem Considerar o Processo Adicional para a Remoção Fósforo (R\$)				Investimento em Tratamento - Considerando o Processo Adicional para a Remoção Fósforo (R\$)			
									2027	2032	2027	Total	2032	2042	2042	Total
Itanhomi	ETE Itanhomi	Ribeirão Queiroga	Reator anaeróbio + Filtro Biológico Percolador + Decantadores Secundários	100%	90%	Não	Sim	Proposta	1.102.794,58	1.912.479,76	296.152,07	3.311.426,41	1.102.794,58	1.912.479,76	296.152,07	3.311.426,41
Piedade De Caratinga	ETE Piedade De Caratinga	Rio Preto	Lodos ativados	100%	90%	Não	Sim	Proposta	1.181.610,00	2.039.696,68	298.884,12	3.520.190,80	1.181.610,00	2.039.696,68	298.884,12	3.520.190,80
Santa Bárbara Do Leste	ETE Santa Bárbara Do Leste	Córrego Barra Alegre	Reator anaeróbio + Filtro Biológico Percolador + Decantadores Secundários	100%	90%	Não	Sim	Proposta	595.008,73	1.133.559,24	66.262,34	1.794.830,30	595.008,73	1.133.559,24	66.262,34	1.794.830,30
Santa Rita De Minas	ETE Santa Rita De Minas	Rio Caratinga	Reator anaeróbio + Filtro Biológico Percolador	100%	90%	Sim	Sim	Proposta	566.238,70	980.648,76	157.001,17	1.703.888,63	567.485,57	982.808,17	157.346,89	1.707.640,63
São Domingos Das Dores	ETE São Domingos Das Dores	Ribeirão São Domingos	Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Decantador	100%	90%	Não	Sim	Ampliação	254.283,83	389.122,18	143.343,01	786.749,02	254.283,83	389.122,18	143.343,01	786.749,02
São João Do Oriente	ETE São João Do Oriente	Ribeirão Santo Estêvão	Lagoas de Estabilização (Sistema Australiano)	100%	80%	Não	Sim	Proposta	523.480,90	913.290,86	155.822,14	1.592.593,89	523.480,90	913.290,86	155.822,14	1.592.593,89
São Sebastião Do Anta	ETE São Sebastião Do Anta	Córrego Boa Esperança	Lodos ativados	100%	90%	Não	Sim	Proposta	965.213,61	1.641.184,51	211.040,05	2.817.438,17	965.213,61	1.641.184,51	211.040,05	2.817.438,17
Sobralia	ETE Sobralia	Córrego das Pedras	Lagoa Anaeróbia + Facultativa + Maturação	100%	80%	Não	Sim	Proposta	651.453,21	686.839,96	134.469,65	1.472.762,81	651.453,21	686.839,96	134.469,65	1.472.762,81
Tarumirim	ETE Tarumirim	Córrego Barreirão	Lodos ativados	100%	90%	Não	Sim	Proposta	1.704.925,03	2.921.886,92	395.833,99	5.022.645,95	1.704.925,03	2.921.886,92	395.833,99	5.022.645,95
Tumiritinga	ETE Tumiritinga	Córrego da Capivara	Reator anaeróbio + Filtro Biológico Percolador	100%	80%	Não	Sim	Ampliação	244.733,26	229.112,17	86.411,49	560.256,92	244.733,26	229.112,17	86.411,49	560.256,92
Ubaporanga	ETE Ubaporanga	Rio Caratinga	Lodos ativados	100%	90%	Não	Sim	Proposta	1.377.116,64	2.428.567,42	425.293,90	4.230.977,96	1.377.116,64	2.428.567,42	425.293,90	4.230.977,96
Vargem Alegre	ETE Vargem Alegre	Córrego Entrefolhas	Reator anaeróbio + Filtro Biológico Percolador + Decantadores Secundários	100%	80%	Não	Sim	Proposta	572.695,90	963.508,45	112.578,36	1.648.782,71	572.695,90	963.508,45	112.578,36	1.648.782,71
Total									25.061.400,61	29.561.445,51	8.501.960,69	63.124.806,82	25.107.385,39	29.570.434,23	8.509.687,13	63.187.506,76

(1) Custo informado no formulário.
Elaboração ENGECORPS 2023

QUADRO 7.3 – SOLUÇÕES INDIVIDUAIS – SES URBANO

Município	Quantidade de Fossas Sépticas + Filtro Anaeróbio + Sumidouro				Investimentos em Solução Individual - Urbano (R\$)			
	2027	2032	2042	Total	2027	2032	2042	Total
Alpercata	167	64	10	241	1.329.154,67	509.376,64	79.590,10	1.918.121,41
Alvarenga	1	1	0	2	7.959,01	7.959,01	-	15.918,02
Bugre	38	43	8	89	302.442,38	342.237,43	63.672,08	708.351,89
Capitão Andrade	84	87	4	175	668.556,84	692.433,87	31.836,04	1.392.826,75
Conselheiro Pena	144	0	4	148	1.146.097,44	-	31.836,04	1.177.933,48
Dom Cavati	85	83	4	172	676.515,85	660.597,83	31.836,04	1.368.949,72
Engenheiro Caldas	303	55	14	372	2.411.580,03	437.745,55	111.426,14	2.960.751,72
Fernandes Tourinho	47	40	0	87	374.073,47	318.360,40	-	692.433,87
Iapu	29	0	0	29	230.811,29	-	-	230.811,29
Imbé De Minas	80	44	22	146	636.720,80	350.196,44	175.098,22	1.162.015,46
Inhapim	521	0	0	521	4.146.644,21	-	-	4.146.644,21
Itanhomi	216	156	10	382	1.719.146,16	1.241.605,56	79.590,10	3.040.341,82
Piedade De Caratinga	448	0	4	452	3.565.636,48	-	31.836,04	3.597.472,52
Santa Bárbara Do Leste	105	97	4	206	835.696,05	772.023,97	31.836,04	1.639.556,06
Santa Rita De Minas	150	62	6	218	1.193.851,50	493.458,62	47.754,06	1.735.064,18
São Domingos Das Dores	211	0	5	216	1.679.351,11	-	39.795,05	1.719.146,16
São João Do Oriente	114	120	8	242	907.327,14	955.081,20	63.672,08	1.926.080,42
São Sebastião Do Anta	158	44	0	202	1.257.523,58	350.196,44	-	1.607.720,02
Sobralia	89	78	6	173	708.351,89	620.802,78	47.754,06	1.376.908,73
Tarumirim	186	181	10	377	1.480.375,86	1.440.580,81	79.590,10	3.000.546,77
Tumiritinga	89	95	10	194	708.351,89	756.105,95	79.590,10	1.544.047,94
Ubaporanga	221	76	12	309	1.758.941,21	604.884,76	95.508,12	2.459.334,09
Total	3.486	1.326	141	4.953	27.745.108,86	10.553.647,26	1.122.220,41	39.420.976,53

Elaboração ENGEORPS 2023

QUADRO 7.4 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS - SES URBANO

Município	Investimento em Coleta (R\$)			Investimento em Tratamento - Sem Considerar o Processo Adicional para a Remoção Fósforo (R\$)			Investimentos em Solução Individual - Urbano (R\$)			Investimentos Total - Urbano (R\$) - Sem Processo Adicional de Fósforo			
	2032	2042	2042	2027	2032	2027	2027	2032	2042	2027	2032	2042	Total
Alpercata	2.764.644,52	804.223,02	386.763,74	900.171,50	951.398,04	206.254,20	1.329.154,67	509.376,64	79.590,10	4.993.970,69	2.264.997,69	672.608,04	7.931.576,42
Alvarenga	-	-	-	-	-	-	7.959,01	7.959,01	-	7.959,01	7.959,01	-	15.918,02
Bugre	2.970.589,75	2.144.225,69	464.492,22	228.895,59	260.212,78	81.475,63	302.442,38	342.237,43	63.672,08	3.501.927,72	2.746.675,91	609.639,92	6.858.243,55
Capitão Andrade	64.812,87	-	151.230,02	456.398,74	785.918,63	112.578,36	668.556,84	692.433,87	31.836,04	1.189.768,45	1.478.352,50	295.644,42	2.963.765,37
Caratinga	23.881.287,22	15.664.424,63	4.513.229,92	3.156.816,06	3.445.979,52	3.724.213,72	-	-	-	27.038.103,28	19.110.404,15	8.237.443,64	54.385.951,08
Conselheiro Pena	1.762.075,83	5.329,54	4.448,39	2.457.342,89	494,20	412,49	7.959,01	-	7.959,01	4.227.377,73	5.823,75	12.819,90	4.246.021,37
Dom Cavati	-	-	180.935,92	496.967,52	854.986,97	126.777,43	676.515,85	660.597,83	31.836,04	1.173.483,37	1.515.584,80	339.549,39	3.028.617,56
Engenheiro Caldas	3.890.147,46	1.369.020,86	523.870,46	1.046.436,74	1.819.552,96	306.685,16	2.411.580,03	437.745,55	111.426,14	7.348.164,23	3.626.319,37	941.981,77	11.916.465,36
Fernandes Tourinho	1.496.097,02	351.069,70	27.005,36	336.679,65	345.779,10	55.944,77	374.073,47	318.360,40	-	2.206.850,13	1.015.209,19	82.950,13	3.305.009,46
Iapu	2.531.358,45	1.207.357,71	849.243,13	1.365.139,34	1.467.575,50	358.357,53	230.811,29	-	-	4.127.309,08	2.674.933,21	1.207.600,66	8.009.842,96
Imbé De Minas	4.409.975,51	1.868.771,01	1.469.091,66	254.356,72	489.617,60	195.796,12	636.720,80	350.196,44	175.098,22	5.301.053,03	2.708.585,04	1.839.985,99	9.849.624,07
Inhapim	17.701.091,83	4.583.866,55	1.667.790,73	3.800.280,17	1.942.906,34	717.391,20	4.146.644,21	-	-	25.648.016,21	6.526.772,89	2.385.181,94	34.559.971,04
Itanhomi	5.461.758,85	2.023.858,94	388.810,11	1.102.794,58	1.912.479,76	296.152,07	1.719.146,16	1.241.605,56	79.590,10	8.283.699,60	5.177.944,26	764.552,28	14.226.196,13
Piedade De Caratinga	2.273.515,96	1.995.209,77	194.405,05	1.181.610,00	2.039.696,68	298.884,12	3.565.636,48	-	31.836,04	7.020.762,43	4.034.906,45	525.125,22	11.580.794,11
Santa Bárbara Do Leste	5.439.248,79	1.520.452,17	163.709,52	595.008,73	1.133.559,24	66.262,34	835.696,05	772.023,97	31.836,04	6.869.953,57	3.426.035,38	261.807,90	10.557.796,84
Santa Rita De Minas	2.623.445,05	1.254.424,20	255.796,12	566.238,70	980.648,76	157.001,17	1.193.851,50	493.458,62	47.754,06	4.383.535,26	2.728.531,57	460.551,35	7.572.618,18
São Domingos Das Dores	2.803.156,51	2.614.118,98	804.759,77	254.283,83	389.122,18	143.343,01	1.679.351,11	-	39.795,05	4.736.791,44	3.003.241,16	987.897,83	8.727.930,44
São João Do Oriente	-	-	364.253,68	523.480,90	913.290,86	155.822,14	907.327,14	955.081,20	63.672,08	1.430.808,04	1.868.372,06	583.747,90	3.882.928,00
São Sebastião Do Anta	2.954.956,83	1.207.357,71	38.881,01	965.213,61	1.641.184,51	211.040,05	1.257.523,58	350.196,44	-	5.177.694,02	3.198.738,66	249.921,06	8.626.353,74
Sobrália	2.994.894,57	1.725.642,59	253.850,40	651.453,21	686.839,96	134.469,65	708.351,89	620.802,78	47.754,06	4.354.699,67	3.033.285,33	436.074,10	7.824.059,11
Tarumirim	92.086,60	-	151.431,31	1.704.925,03	2.921.886,92	395.833,99	1.480.375,86	1.440.580,81	79.590,10	3.277.387,50	4.362.467,73	626.855,40	8.266.710,63
Tumiritinga	-	-	382.671,00	244.733,26	229.112,17	86.411,49	708.351,89	756.105,95	79.590,10	953.085,15	985.218,12	548.672,60	2.486.975,86
Ubaporanga	6.143.199,73	2.208.032,15	507.499,51	1.377.116,64	2.428.567,42	425.293,90	1.758.941,21	604.884,76	95.508,12	9.279.257,58	5.241.484,33	1.028.301,53	15.549.043,44
Total	92.258.343,37	42.547.385,21	13.744.169,05	23.666.343,41	27.640.810,10	8.256.400,52	26.606.970,43	10.553.647,26	1.098.343,38	142.531.657,21	80.741.842,57	23.098.912,95	246.372.412,73

Elaboração ENGEORPS 2023

Em relação ao Programa PG031 – Coleta e Tratamento de Esgoto e de Destinação de Resíduos Sólidos, previsto no TTAC, foi identificado três município da DO5 com pleitos aprovados ou em solicitação. Contudo, não é detalhado o tipo de tratamento a ser considerado para as ETEs, sendo, portanto, necessário verificar se o percentual de remoção de cargas será compatível com o requerido para o atendimento das metas do Enquadramento.

O Quadro 7.5 apresenta o resumo dos pleitos vigentes ou solicitados e seus respectivos investimentos.

QUADRO 7.5 – DELIBERAÇÕES CIF – PROGRAMA PG031 DO TTAC

Município	Deliberação CIF	Valor teto estimado para esgotamento sanitário (inclusive projetos)	Pleitos vigentes para sistema de esgotamento sanitário (SES)		Pleitos considerando a aprovação de alteração de pleito solicitado		Saldo no teto para ações de SES, considerando aprovação do pleito	Investimentos Estimados pelo PDRH (Apenas implantação da Infraestrutura)
			Pleito	Valor	Pleito solicitado	Valor		
Bugre	557/2021	4.254.293,76	Elaboração de projetos de SES das localidades de Bugre (sede), São Lourenço, Livramento e São José do Bugre	154.986,12	Elaboração de projetos de SES das localidades de Bugre (sede), São Lourenço, Livramento e São José do Bugre	154.000,00	-	6.851.469,28
			Implantação do SES das localidades de Bugre (sede), Boachá, São Lourenço, Livramento e São José do Bugre	4.099.307,64	Implantação do SES das localidades de Bugre (sede), Boachá, São Lourenço, Livramento e São José do Bugre	3.899.307,64		
			-	-	Aquisição do terreno para implantação da ETE na sede de Bugre	200.000,00		

Município	Deliberação CIF	Valor teto estimado para esgotamento sanitário (inclusive projetos)	Pleitos vigentes para sistema de esgotamento sanitário (SES)		Pleitos considerando a aprovação de alteração de pleito solicitado		Saldo no teto para ações de SES, considerando aprovação do pleito	Investimentos Estimados pelo PDRH (Apenas implantação da Infraestrutura)
			Pleito	Valor	Pleito solicitado	Valor		
Caratinga	557/2021	16.877.571,20	Elaboração de projetos executivos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) para os distritos de São Cândido, Sapucaia e Cordeiro de Minas (incluindo bairro Porto Seguro)	333.535,29	Elaboração das complementações e revisões dos Estudos de Concepção e Projetos Básicos e elaboração dos Projetos Executivos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) para os distritos de São Cândido, Sapucaia e Cordeiro de Minas (incluindo bairro Porto Seguro)	625.700,41	1.251.870,79	57.345.383,39
			Instalação de ETes nos 10 distritos de Caratinga.	15.000.000,00	Instalação de ETes nos 10 distritos de Caratinga.	14.707.834,88		

Município	Deliberação CIF	Valor teto estimado para esgotamento sanitário (inclusive projetos)	Pleitos vigentes para sistema de esgotamento sanitário (SES)		Pleitos considerando a aprovação de alteração de pleito solicitado		Saldo no teto para ações de SES, considerando aprovação do pleito	Investimentos Estimados pelo PDRH (Apenas implantação da Infraestrutura)
			Pleito	Valor	Pleito solicitado	Valor		
Tumiritinga	557/2021	4.254.293,76	Elaboração de projetos de SES da sede do município e distrito de São Geraldo do Tumiritinga	350.000,00	Aquisição de terreno para SES da sede do município e distrito de São Geraldo do Tumiritinga e estações elevatórias de esgoto na sede	1.250.000,00	-	2.457.729,91
			Execução de obras de rede de esgotamento sanitário e ampliação de estação de ETE da Sede	1.750.000,00				
			Execução de obras de rede de esgotamento sanitário e implantação de estação de ETE de São Geraldo do Tumiritinga	750.000,00				

Elaboração ENGEORPS 2023, com base nas deliberações CIF.

7.3.2.2 População Rural

Para a população rural são propostas soluções de tratamento individuais e coletivas com base nas divisões dos setores censitários do IBGE de 2010. As categorias das áreas rurais são classificadas em aglomerado rural de extensão urbana, aglomerado rural isolado – povoado, aglomerado rural isolado – núcleo, aglomerado rural isolado - outros aglomerados e zona rural, exclusive aglomerado rural.

Como o censo mais recente é o de 2010, foram calculadas as porcentagens da população rural de cada município alocadas nas cinco categorias acima e aplicadas sobre a projeção da população rural do presente estudo. Além disso, o censo também informa a quantidade de domicílios particulares e coletivos de cada categoria.

Portanto, foi proposta a seguinte distribuição de soluções coletivas e individuais:

- ✓ Zona rural, exclusive aglomerado rural – Domicílio particular > Solução Individual;
- ✓ Zona rural, exclusive aglomerado rural – Domicílios coletivos > Solução Coletiva;
- ✓ Aglomerado rural de extensão urbana > Solução Coletiva;
- ✓ Aglomerado rural isolado - povoado > Solução Coletiva;
- ✓ Aglomerado rural isolado - outros aglomerados > Solução Coletiva;
- ✓ Aglomerado rural isolado – núcleo > Solução Coletiva.

No presente plano, são propostas como solução coletiva as fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro com dimensionamento para até 32 contribuintes. Quanto à solução individual, são indicados a fossa biodigestora mais sumidouro ou Tanque de Evapotranspiração (TEvap), também chamado de Bacia de Evapotranspiração (BET).

O sistema fossa séptica – filtro anaeróbio permite um abatimento de 70% a 90% de DBO. Aliada a isso, a instalação do sumidouro permite a infiltração do efluente tratado no solo, de modo que torna possível o incremento no abatimento da carga. Como foi considerada vazão de estiagem, adota-se como nulas as cargas advindas de populações rurais onde sejam instalados os sistemas de fossa-filtro e sumidouro.

Destaca-se, entretanto, a importância de que tais sistemas tenham a devida operação e manutenção ao longo do tempo. Isso é importante, uma vez que podem perder sua eficiência ao longo do tempo, com o enchimento das câmaras e colmatação de filtros. Assim, é fundamental que seja realizado esse processo de manutenção com a frequência adequada.

A fossa biodigestora (Figura 7.6) é um sistema de biodigestão anaeróbia que tem como vantagens tratar o esgoto sanitário de forma eficiente, além da fácil instalação, devido ao seu formato compacto, e custo acessível para propriedades rurais que não têm acesso ao saneamento básico

adequado.⁵⁵ Vale observar que assim como o sistema fossa séptica-filtro anaeróbio, é necessária a instalação do sumidouro para o despejo final do efluente.

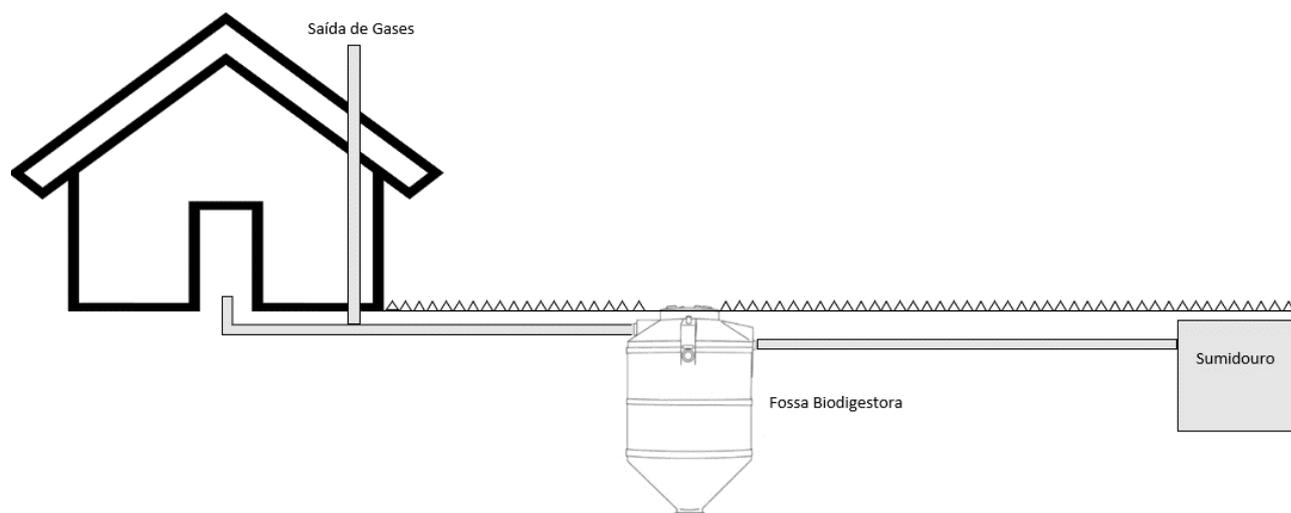


Figura 7.6 – Imagem Ilustrativa de uma Fossa Biodigestora Seguida de Sumidouro.

Os TEvaps são estruturas construídas com o objetivo de eliminar efluentes de tratamento de esgotos domésticos. Trata-se de um sistema baseado em solo e plantas, apresentado como uma alternativa para sistemas convencionais de tratamento de esgotos, consistindo de um tanque retangular impermeável, preenchido com camadas de diferentes substratos e coberto por vegetais de crescimento rápido, como plantas de folhas largas, tais como bananeiras, mamoeiros ou taiobas (Figura 7.7). O TEvap funciona como uma câmara de digestão anaeróbia, em sua parte inferior; e como um banhado construído de fluxo subsuperficial, nas suas camadas intermediária e superior.

Tal sistema diminui a necessidade de pós-tratamento do efluente, pois é dimensionado para que o efluente seja totalmente absorvido pelas plantas, em condições normais de funcionamento. Dessa forma, a implantação de TEvaps também resulta em cargas nulas advindas da população rural. A saída de água do sistema se dá pelas folhas/evapotranspiração.

Para a utilização do TEvap é necessária a separação dos efluentes sanitários (água negra) daqueles provenientes de pias, chuveiros e tanques de lavar roupas (água cinza). Os efluentes provenientes dos sanitários devem ser encaminhados ao TEvap e as águas cinzas, destinadas para um outro sistema de tratamento, como o círculo de bananeiras.

O círculo de bananeiras consiste em uma bacia escavada, preenchida com troncos, galhos, folhas e palha, e no seu entorno, cultivam-se bananas e outras plantas com altas taxas de evapotranspiração.

⁵⁵ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Relatório de Perguntas e Respostas: Fossa Séptica Biodigestora. São Carlos, 2010.

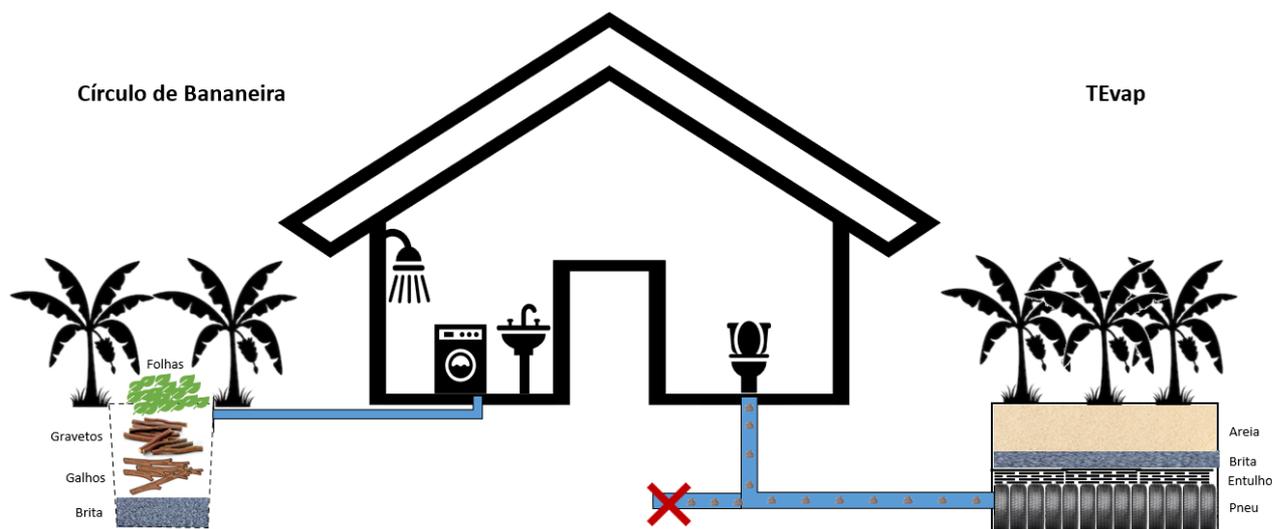


Figura 7.7 – Imagem Ilustrativa do conjunto TEvap e Círculo de Bananeira.

No Programa Nacional de Saneamento Rural (PNRS)⁵⁶, são apresentados dados dos domicílios com soluções coletivas adequadas, precárias ou sem soluções de saneamento. Para o Brasil, a distribuição percentual corresponde a 20,6% com atendimento adequado, 54,1% com atendimento precário e 25,3% sem atendimento. Porém o próprio PNSR relata o problema de classificação indevida, devido a dificuldades inerentes aos levantamentos de campos.

Como na DO5 verifica-se um baixo número de municípios com tratamento de esgoto na área urbana, pressupõe-se que na área rural não seja muito diferente. Portanto, apesar do PNSR indicar que 20,6% dos habitantes apresentam atendimento adequado, para a DO5 foi proposta a adequação/implantação de sistemas individuais e coletivos para toda a população rural.

Os investimentos para as soluções individuais e coletivas foram estimados pela ENGEORPS com base nos quantitativos de serviços e equipamentos necessários e preços unitários obtidos do SINAPI. Os valores são apresentados no Quadro 7.6.

QUADRO 7.6 – INVESTIMENTOS ESTIMADOS - SES RURAL – ANO DE REFERÊNCIA 2022

<i>Tipo</i>	<i>Unidade</i>	<i>Custo</i>
Fossa séptica + filtro anaeróbio + sumidouro - 5 contribuintes	R\$/ domicílio	7.959,01
Fossa séptica + filtro anaeróbio + sumidouro - 13 contribuintes	R\$/ domicílio	16.210,36
Fossa séptica + filtro anaeróbio + sumidouro - 32 contribuintes	R\$/ domicílio	28.369,97
Fossa biodigestora+sumidouro - 6	R\$/ domicílio	6.136,64
TEVAP	R\$/habitante	1.779,95

Elaboração ENGEORPS, 2023

⁵⁶ Dado obtido da Fundação Nacional de Saúde. http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf/08d94216-fb09-468e-ac98-afb4ed0483eb

Vale destacar o Programa 42 – Programa de Expansão do Saneamento Rural, da Iniciativa Rio Vivo, previsto no PAP 2021-2025 da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, que prevê a implantação de fossas sépticas, TEvap, fossas biodigestoras e círculo de bananeiras até o ano de 2025. Os municípios da DO5 beneficiados pelo P42 são listados no Quadro 7.7.

QUADRO 7.7 – MUNICÍPIOS BENEFICIADOS PELO P42

<i>Município</i>	<i>P42 -Quantidade de Unidades Previstas</i>
Santa Rita de Minas	55
Caratinga	17
Santa Bárbara do Leste	50
Engenheiro Caldas	23
Sobralia	177
Entre Folhas	37
Ubaporanga	94
Total	453

Fonte: AGEDOCE, 2022.

Para esses municípios, o investimento foi calculado pelo presente estudo a partir da diferença entre o número de fossas estimadas para o atendimento de toda a população rural do município e as fossas já previstas pela Iniciativa Rio Vivo.

No âmbito dos programas PG26 e PG27 em execução pela Fundação Renova está prevista a implantação de 3.000 fossas sépticas na bacia do rio Doce, porém, ainda sem detalhamento dos municípios e propriedades rurais contempladas. Tais dispositivos deverão ser implantados em áreas não atendidas pelo programa P42 da Iniciativa Rio Vivo. Os investimentos decorrentes poderão, oportunamente, ser descontados dos que estão calculados por este estudo e apresentados no Quadro 7.8.

QUADRO 7.8 – SES RURAL

Município	Quantidade de Fossas Biodigestoras - Solução Individual			Investimento Estimado - Solução Individual (Fossa Biodigestora) (R\$)				Investimento Estimado - Solução Individual (Tevap) (R\$)				Quantidade de Fossas - Solução Coletiva			Investimento Estimado - Solução Coletiva (R\$)			
	2027	2032	2042	2027	2032	2042	Total	2027	2032	2042	Total	2027	2032	2042	2027	2032	2042	Total
Alpercata	196	0	0	1.202.781,44	-	-	1.202.781,44	2.086.101,40	-	-	2.086.101,40	0	0	0	-	-	-	-
Alvarenga	22	0	0	135.006,08	-	-	135.006,08	220.713,80	-	-	220.713,80	0	0	0	-	-	-	-
Bugre	165	0	0	1.012.545,60	-	-	1.012.545,60	1.758.590,60	-	-	1.758.590,60	23	0	0	640.349,70	-	-	640.349,70
Capitão Andrade	139	0	0	852.992,96	-	-	852.992,96	1.473.798,60	-	-	1.473.798,60	4	0	0	101.320,27	-	-	101.320,27
Caratinga	881	0	0	5.406.379,84	-	-	5.406.379,84	9.362.537,00	-	-	9.362.537,00	13	0	0	348.398,65	-	-	348.398,65
Conselheiro Pena	258	0	0	1.583.253,12	-	-	1.583.253,12	2.755.362,60	-	-	2.755.362,60	0	0	0	-	-	-	-
Dom Cavati	80	0	0	490.931,20	-	-	490.931,20	854.376,00	-	-	854.376,00	0	0	0	-	-	-	-
Engenheiro Caldas	280	0	0	1.718.259,20	-	-	1.718.259,20	2.983.196,20	-	-	2.983.196,20	0	0	0	-	-	-	-
Fernandes Tourinho	198	7	6	1.215.054,72	42.956,48	36.819,84	1.294.831,04	2.093.221,20	64.078,20	42.718,80	2.200.018,20	0	0	0	-	-	-	-
Governador Valadares	8	0	0	49.093,12	-	-	49.093,12	78.317,80	-	-	78.317,80	0	0	0	-	-	-	-
Iapu	446	0	0	2.736.941,44	-	-	2.736.941,44	4.756.026,40	-	-	4.756.026,40	0	0	0	-	-	-	-
Imbé De Minas	605	0	0	3.712.667,20	-	-	3.712.667,20	6.453.147,98	-	-	6.453.147,98	10	0	0	271.540,09	-	-	271.540,09
Inhapim	988	0	0	6.063.000,32	-	-	6.063.000,32	10.551.543,60	-	-	10.551.543,60	6	0	0	170.219,82	-	-	170.219,82
Ipaba	197	8	6	1.208.918,08	49.093,12	36.819,84	1.294.831,04	2.093.221,20	71.198,00	42.718,80	2.207.138,00	23	2	1	640.349,70	32.420,72	7.959,01	680.729,43
Itanhomi	337	0	0	2.068.047,68	-	-	2.068.047,68	3.588.379,20	-	-	3.588.379,20	6	0	0	149.808,86	-	-	149.808,86
Piedade De Caratinga	310	0	0	1.902.358,40	-	-	1.902.358,40	3.298.070,32	-	-	3.298.070,32	5	0	0	121.438,89	-	-	121.438,89
Santa Bárbara Do Leste	447	0	0	2.743.078,08	-	-	2.743.078,08	4.775.121,19	-	-	4.775.121,19	0	0	0	-	-	-	-
Santa Rita De Minas	255	0	0	1.564.843,20	-	-	1.564.843,20	2.712.643,80	-	-	2.712.643,80	0	0	0	-	-	-	-
Santa Rita Do Itueto	2	0	0	12.273,28	-	-	12.273,28	14.239,60	-	-	14.239,60	0	0	0	-	-	-	-
São Domingos Das Dores	393	0	0	2.411.699,52	-	-	2.411.699,52	4.193.562,20	-	-	4.193.562,20	0	0	0	-	-	-	-
São João Do Oriente	173	0	0	1.061.638,72	-	-	1.061.638,72	1.836.908,40	-	-	1.836.908,40	0	0	0	-	-	-	-
São Sebastião Do Anta	181	0	0	1.110.731,84	-	-	1.110.731,84	1.929.465,80	-	-	1.929.465,80	0	0	0	-	-	-	-
Sobralia	168	0	0	1.030.955,52	-	-	1.030.955,52	1.772.830,20	-	-	1.772.830,20	0	0	0	-	-	-	-
Tarumirim	606	0	0	3.718.803,84	-	-	3.718.803,84	6.429.179,40	-	-	6.429.179,40	29	0	0	810.569,52	-	-	810.569,52
Tumiritinga	249	0	0	1.528.023,36	-	-	1.528.023,36	2.648.565,60	-	-	2.648.565,60	4	0	0	113.479,88	-	-	113.479,88
Ubaporanga	755	0	0	4.633.163,20	-	-	4.633.163,20	8.059.613,60	-	-	8.059.613,60	0	0	0	-	-	-	-
Vargem Alegre	1	1	0	6.136,64	6.136,64	-	12.273,28	7.119,80	7.119,80	-	14.239,60	0	0	0	-	-	-	-
Total	8.340	16	12	51.179.577,60	98.186,24	73.639,68	51.351.403,52	88.785.853,49	142.396,00	85.437,60	89.013.687,09	123	2	1	3.367.475,38	32.420,72	7.959,01	3.407.855,11

Elaboração ENGEORPS, 2023

7.3.3 *Municípios Contemplados pelo Edital de Chamamento Público nº 01/2017 e Áreas Beneficiadas*

Encontra-se em andamento sob a coordenação da AGEDOCE a elaboração de projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário em vários municípios da bacia do rio Doce, iniciativa que decorre do Edital de Chamamento Público nº 01/2017, conduzido à época pelo Instituto BioAtlântica (IBIO), que exercia as funções de Entidade Delegatária de Agência de Bacia.

Na DO5, os municípios contemplados estão relacionados no Quadro 7.9.

QUADRO 7.9 – MUNICÍPIOS CONTEMPLADOS PELO EDITAL DE CHAMAMENTO PÚBLICO Nº 01/2017

<i>Município</i>	<i>Nº Sistemas a Serem Projetados</i>	<i>Área Beneficiada</i>
Caratinga	07	Distrito de Dom Lara; Distrito de Dom Modesto; Distrito de Santa Luzia; Distrito de Santa Efigênia de Caratinga; Distrito de São João do Jacutinga; Distrito de Santo Antônio do Manhuaçu e Distrito de Patrocínio.
Itanhomi	04	Sede municipal; Distrito Edgar de Melo; Distrito de Santa Luzia do Carneiro; Distrito de São Francisco do Jataí.
Santa Bárbara do Leste	01	Sede municipal.

Fonte: AGEDOCE,2022

7.3.4 *Resultados do Planejamento*

Segundo exposto nos itens precedentes, para cada um dos municípios da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, foram previstas ações de gestão e seus respectivos investimentos, escalonados no tempo.

O Quadro 7.10 expõe os elementos que foram apresentados na Oficina de Consolidação para que a sociedade da bacia opinasse a respeito da manutenção das metas progressivas definidas no Prognóstico ou – ao contrário – para adequá-las à capacidade de investimento da bacia nos horizontes de projeto.

Para a DO5, foram apresentadas para debate na Oficina de Consolidação duas propostas, para dois trechos de cursos d'água, incluindo ações para a população urbana e população rural⁵⁷:

- ✓ **Proposta 1 – o “rio que podemos ter”:** considera exclusivamente as ações já previstas no planejamento dos municípios, acrescentando, obrigatoriamente, desinfecção dos efluentes das ETEs;
- ✓ **Proposta 2 – manutenção do “rio que queremos”:** pode depender de ações adicionais para atendimento às metas de enquadramento pactuadas na etapa de Prognóstico, incluindo:

⁵⁷ Foi considerado investimento para implantação de fossa séptica seguida de filtro aneoróbio como solução individual para a população urbana não atendida por rede de coleta de esgotos em cada horizonte de projeto. Para a população rural, os investimentos apresentados se referem à implantação de fossas biodigestoras.

- ✧ Ampliação de população atendida por coleta e tratamento de esgotos além do percentual previsto pelos municípios, às vezes, antecipada para o horizonte de curto prazo;
- ✧ Implantação de tratamento terciário para remoção de fósforo nas ETEs dos municípios: Caratinga e Santa Rita de Minas.

Segundo mencionado, o debate para que a sociedade opinasse acerca das duas propostas apresentadas ocorreu na Oficina de Consolidação, tendo sequência na Audiência Pública da 3ª Rodada de eventos de participação pública, para posterior análise do GT-Plano e da CTI, visando à elaboração do Programa de Efetivação do Enquadramento para os trechos dos cursos d'água da DO5 relacionados no Quadro 7.10.

Posteriormente, caberá ao CBH Caratinga aprovar, de forma definitiva, a proposta de enquadramento para a Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga.

QUADRO 7.10 – PLANEJAMENTO DA REVISÃO DO PDRH DA BACIA DO RIO CARATINGA PARA ALCANCE DAS METAS PROGRESSIVAS E FINAL DO ENQUADRAMENTO

Trecho	Curso d'água	Município	Metas Intermediárias e Final Definida no Prognóstico			Investimento Estimado para a Proposta 1 - "Rio que Podemos ter" (R\$)			Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 1 - "Rio que Podemos ter"			Ações Adicionais para o Atendimento da Proposta 2 - "Rio que Queremos ter"	Investimento Estimado para a Proposta 2 - "Rio que Queremos ter" (R\$)			Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 2 - "Rio que Queremos ter"		
			2027	2032	2042	2027	2032	2042	2027	2032	2042		2027	2032	2042	2027	2032	2042
DO5-1	Córrego Boa Esperança	Sobralia	2	2	2	225.530,40	111.426,14	7.959,01	2	2	2	-	225.530,40	111.426,14	7.959,01	2	2	2
DO5-2	Córrego das Pedras	Engenheiro Caldas	2	2	2	939.535,62	135.303,17	31.836,04	2	2	2	-	939.535,62	135.303,17	31.836,04	2	2	2
		Fernandes Tourinho				6.136,64	6.136,64	6.136,64				-	6.136,64	6.136,64	6.136,64			
		Sobralia				4.422.575,15	2.890.023,15	412.197,07				-	4.422.575,15	2.890.023,15	412.197,07			
		Tarumirim				14.095,65	7.959,01	7.959,01				-	14.095,65	7.959,01	7.959,01			
DO5-3	Córrego das Onças	Engenheiro Caldas	2	2	2	143.262,18	31.836,04	7.959,01	2	2	2	-	143.262,18	31.836,04	7.959,01	2	2	2
DO5-4	Ribeirão Traíra	Engenheiro Caldas	2	2	2	6.845.336,50	3.347.754,02	862.391,67	2	2	2	-	6.845.336,50	3.347.754,02	862.391,67	2	2	2
		Fernandes Tourinho				98.186,24	6.136,64	6.136,64				-	98.186,24	6.136,64	6.136,64			
		Sobralia				20.232,29	7.959,01	7.959,01				-	20.232,29	7.959,01	7.959,01			
		Tarumirim				655.839,93	143.262,18	7.959,01				-	655.839,93	143.262,18	7.959,01			
DO5-5	Ribeirão Traíra	Alpercata	2	2	2	3.844.600,95	1.763.580,06	600.976,95	2	2	2	-	3.844.600,95	1.763.580,06	600.976,95	2	2	2
		Capitão Andrade				69.325,41	7.959,01	7.959,01				-	69.325,41	7.959,01	7.959,01			
		Engenheiro Caldas				1.103.961,19	95.508,12	23.877,03				-	1.103.961,19	95.508,12	23.877,03			
		Fernandes Tourinho				2.753.383,53	892.179,30	89.086,77				-	2.753.383,53	892.179,30	89.086,77			
		Governador Valadares				49.093,12	-	-				-	49.093,12	-	-			
		Itanhomi				81.598,69	7.959,01	7.959,01				-	81.598,69	7.959,01	7.959,01			
		Sobralia				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			
		Tarumirim				363.884,13	7.959,01	7.959,01				-	363.884,13	7.959,01	7.959,01			
		Tumiritinga				479.810,76	31.836,04	7.959,01				-	479.810,76	31.836,04	7.959,01			
DO5-6	Córrego Barra Alegre	Caratinga	2	1	1	12.273,28	-	-	4	1	1	-	12.273,28	-	-	2	1	1
		Santa Bárbara Do Leste				7.876.362,53	3.426.035,38	261.807,90				Antecipação do planejamento do município de 2032 para 2027. O investimento total, com e sem as ações adicionais, permanece o mesmo. A diferença ocorre principalmente na antecipação dos custos para 2027.	10.206.714,76	1.095.683,15	261.807,90			
		Santa Rita De Minas				14.095,65	7.959,01	7.959,01				-	14.095,65	7.959,01	7.959,01			
DO5-7	Rio Caratinga	Caratinga	3	2	1	28.713.406,00	19.110.404,15	8.237.443,64	4	4	4	Processo adicional para a remoção de fósforo.	28.758.143,91	19.117.233,46	8.244.824,36	3	2	1
		Santa Bárbara Do Leste				1.012.545,60	-	-				-	1.012.545,60	-	-			
		Santa Rita De Minas				5.633.587,45	2.720.572,56	452.592,34				Processo adicional para a remoção de fósforo.	5.634.834,31	2.722.731,98	452.938,06			
		Ubaporanga				14.095,65	7.959,01	7.959,01				-	14.095,65	7.959,01	7.959,01			

Trecho	Curso d'água	Município	Metas Intermediárias e Final Definida no Prognóstico			Investimento Estimado para a Proposta 1 - "Rio que Podemos ter" (R\$)			Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 1 - "Rio que Podemos ter"			Ações Adicionais para o Atendimento da Proposta 2 - "Rio que Queremos ter"	Investimento Estimado para a Proposta 2 - "Rio que Queremos ter" (R\$)			Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 2 - "Rio que Queremos ter"		
			2027	2032	2042	2027	2032	2042	2027	2032	2042		2027	2032	2042	2027	2032	2042
DO5-8	Rio Caratinga	Caratinga	2	1	1	1.178.234,88	-	-	2	1	1	-	1.178.234,88	-	-	2	1	1
		Iapu				32.505,57	-	-				-	32.505,57	-	-			
		Imbé De Minas				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			
		Inhapim				29.085.093,27	6.526.772,89	2.385.181,94				-	29.085.093,27	6.526.772,89	2.385.181,94			
		Piedade De Caratinga				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			
		São Domingos Das Dores				26.368,93	-	7.959,01				-	26.368,93	-	7.959,01			
		Ubaporanga				12.105.162,54	5.145.976,21	1.004.424,50				-	12.105.162,54	5.145.976,21	1.004.424,50			
DO5-9	Rio Caratinga	Dom Cavati	2	1	1	1.650.318,92	1.507.625,79	331.590,38	2	1	1	-	1.650.318,92	1.507.625,79	331.590,38	2	1	1
		Engenheiro Caldas				14.095,65	7.959,01	7.959,01				-	14.095,65	7.959,01	7.959,01			
		Imbé De Minas				14.095,65	7.959,01	7.959,01				-	14.095,65	7.959,01	7.959,01			
		Inhapim				1.627.050,25	-	-				-	1.627.050,25	-	-			
		Itanhomi				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			
		São Domingos Das Dores				7.097.575,47	3.003.241,16	979.938,82				-	7.097.575,47	3.003.241,16	979.938,82			
		São João Do Oriente				40.464,58	15.918,02	7.959,01				-	40.464,58	15.918,02	7.959,01			
		São Sebastião Do Anta				5.791.358,02	3.198.738,66	249.921,06				-	5.791.358,02	3.198.738,66	249.921,06			
		Sobralia				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			
		Tarumirim				4.408.240,76	4.163.492,48	571.142,33				-	4.408.240,76	4.163.492,48	571.142,33			
DO5-10	Rio Caratinga	Alvarenga	2	1	1	6.136,64	-	-	2	1	1	-	6.136,64	-	-	2	1	1
		Inhapim				38.642,21	-	-				-	38.642,21	-	-			
		Itanhomi				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			
		Tarumirim				1.532.279,31	15.918,02	7.959,01				-	1.532.279,31	15.918,02	7.959,01			
DO5-11	Rio Caratinga	Alvarenga	2	1	1	116.596,16	-	-	2	1	1	-	116.596,16	-	-	2	1	1
		Capitão Andrade				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			
		Conselheiro Pena				4.448.296,77	5.823,75	12.819,90				-	4.448.296,77	5.823,75	12.819,90			
		Itanhomi				10.393.588,52	5.162.026,24	748.634,26				-	10.393.588,52	5.162.026,24	748.634,26			
		Tarumirim				804.229,78	7.959,01	7.959,01				-	804.229,78	7.959,01	7.959,01			
		Tumiritinga				274.854,89	7.959,01	7.959,01				-	274.854,89	7.959,01	7.959,01			
DO5-12	Rio Claro	Caratinga	2	1	1	490.931,20	-	-	2	1	1	-	490.931,20	-	-	2	1	1
		Piedade De Caratinga				85.912,96	-	-				-	85.912,96	-	-			
		Santa Bárbara Do Leste				319.105,28	-	-				-	319.105,28	-	-			

Trecho	Curso d'água	Município	Metas Intermediárias e Final Definida no Prognóstico			Investimento Estimado para a Proposta 1 - "Rio que Podemos ter" (R\$)			Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 1 - "Rio que Podemos ter"			Ações Adicionais para o Atendimento da Proposta 2 - "Rio que Queremos ter"	Investimento Estimado para a Proposta 2 - "Rio que Queremos ter" (R\$)			Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 2 - "Rio que Queremos ter"		
			2027	2032	2042	2027	2032	2042	2027	2032	2042		2027	2032	2042	2027	2032	2042
DO5-13	Rio Preto	Alvarenga	2	1	1	14.095,65	7.959,01	-	2	1	1	-	14.095,65	7.959,01	-	2	1	1
		Caratinga				417.291,52	-	-				-	417.291,52	-	-			
		Imbé De Minas				9.265.028,03	2.700.626,03	1.832.026,98				-	9.265.028,03	2.700.626,03	1.832.026,98			
		Inhapim				743.061,90	-	-				-	743.061,90	-	-			
		Piedade De Caratinga				8.946.373,48	4.034.906,45	525.125,22				-	8.946.373,48	4.034.906,45	525.125,22			
		Santa Bárbara Do Leste				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			
		São Domingos Das Dores				24.546,56	-	-				-	24.546,56	-	-			
		São Sebastião Do Anta				490.931,20	-	-				-	490.931,20	-	-			
		Ubaporanga				1.787.025,95	87.549,11	15.918,02				-	1.787.025,95	87.549,11	15.918,02			
DO5-14	Rio Preto	Alvarenga	2	1	1	6.136,64	-	-	2	1	1	-	6.136,64	-	-	2	1	1
		Inhapim				353.060,78	-	-				-	353.060,78	-	-			
		São Sebastião Do Anta				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			
		Tarumirim				14.095,65	7.959,01	7.959,01				-	14.095,65	7.959,01	7.959,01			
DO5-101	Córrego da Prata	Caratinga	1	1	1	73.639,68	-	-	1	1	1	-	73.639,68	-	-	1	1	1
DO5-102	Córrego da Prata	Caratinga	1	1	1	67.503,04	-	-	1	1	1	-	67.503,04	-	-	1	1	1
		Ipaba				6.136,64	6.136,64	6.136,64				-	6.136,64	6.136,64	6.136,64			
DO5-103	Ribeirão Água Limpa	Caratinga	3	2	2	364.986,20	-	-	3	2	2	-	364.986,20	-	-	3	2	2
		Ipaba				294.558,72	6.136,64	6.136,64				-	294.558,72	6.136,64	6.136,64			
DO5-104	Ribeirão Água Limpa	Caratinga	3	2	2	6.136,64	-	-	3	2	2	-	6.136,64	-	-	3	2	2
		Ipaba				61.366,40	6.136,64	6.136,64				-	61.366,40	6.136,64	6.136,64			
DO5-105	Ribeirão da Laje	Caratinga	2	2	2	30.683,20	-	-	2	2	2	-	30.683,20	-	-	2	2	2
		Santa Bárbara Do Leste				398.881,60	-	-				-	398.881,60	-	-			
		Santa Rita De Minas				73.639,68	-	-				-	73.639,68	-	-			
DO5-106	Ribeirão da Laje	Caratinga	3	2	2	877.539,52	-	-	3	2	2	-	877.539,52	-	-	3	2	2
		Piedade De Caratinga				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			
		Santa Rita De Minas				227.055,68	-	-				-	227.055,68	-	-			
		Ubaporanga				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			
Uniao-16 (1)	Rio Doce	Bugre	4	3	2	583.101,87	318.360,40	55.713,07	4	2	2	-	583.101,87	318.360,40	55.713,07	4	2	2
		Caratinga				541.846,69	-	-				-	541.846,69	-	-			
		Iapu				14.095,65	-	-				-	14.095,65	-	-			
		Ipaba				1.468.796,10	50.830,64	14.095,65				-	1.468.796,10	50.830,64	14.095,65			
		Vargem Alegre				6.136,64	6.136,64	-				-	6.136,64	6.136,64	-			

Trecho	Curso d'água	Município	Metas Intermediárias e Final Definida no Prognóstico			Investimento Estimado para a Proposta 1 - "Rio que Podemos ter" (R\$)			Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 1 - "Rio que Podemos ter"			Ações Adicionais para o Atendimento da Proposta 2 - "Rio que Queremos ter"	Investimento Estimado para a Proposta 2 - "Rio que Queremos ter" (R\$)			Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 2 - "Rio que Queremos ter"		
			2027	2032	2042	2027	2032	2042	2027	2032	2042		2027	2032	2042	2027	2032	2042
Uniao-17 (1)	Rio Doce	Bugre	4	2	2	549.984,37	-	-	3	2	2	-	549.984,37	-	-	3	2	2
		Iapu				30.683,20	-	-				-	30.683,20	-	-			
		Ipaba				12.273,28	6.136,64	6.136,64				-	12.273,28	6.136,64	6.136,64			
Uniao-18 (1)	Rio Doce	Bugre	4	2	2	4.021.736,78	2.428.315,51	553.926,85	2	2	2	-	4.021.736,78	2.428.315,51	553.926,85	2	2	2
		Caratinga				18.409,92	-	-				-	18.409,92	-	-			
		Dom Cavati				14.095,65	7.959,01	7.959,01				-	14.095,65	7.959,01	7.959,01			
		Engenheiro Caldas				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			
		Fernandes Tourinho				14.095,65	14.095,65	6.136,64				-	14.095,65	14.095,65	6.136,64			
		Iapu				6.786.966,10	2.674.933,21	1.207.600,66				-	6.786.966,10	2.674.933,21	1.207.600,66			
		Inhapim				34.327,94	-	-				-	34.327,94	-	-			
		Ipaba				6.136,64	6.136,64	6.136,64				-	6.136,64	6.136,64	6.136,64			
		São João Do Oriente				2.451.982,18	1.852.454,04	575.788,89				-	2.451.982,18	1.852.454,04	575.788,89			
		Sobralia				698.907,43	23.877,03	7.959,01				-	698.907,43	23.877,03	7.959,01			
Tarumirim	14.095,65	7.959,01	7.959,01	-	14.095,65	7.959,01	7.959,01											
Uniao-19 (1)	Rio Doce	Alpercata	2	2	2	6.136,64	-	-	2	2	2	-	6.136,64	-	-	2	2	2
		Fernandes Tourinho				513.282,95	133.480,80	6.136,64				-	513.282,95	133.480,80	6.136,64			
		Sobralia				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			
Uniao-20 (1)	Rio Doce	Alpercata	2	2	2	110.459,52	-	-	2	2	2	-	110.459,52	-	-	2	2	2
		Fernandes Tourinho				36.819,84	6.136,64	6.136,64				-	36.819,84	6.136,64	6.136,64			
Uniao-21 (1)	Rio Doce	Alpercata	2	2	2	7.959,01	7.959,01	7.959,01	2	2	2	-	7.959,01	7.959,01	7.959,01	2	2	2
Uniao-22 (1)	Rio Doce	Alpercata	2	2	2	2.227.596,01	493.458,62	63.672,08	2	2	2	-	2.227.596,01	493.458,62	63.672,08	2	2	2
		Engenheiro Caldas				14.095,65	7.959,01	7.959,01				-	14.095,65	7.959,01	7.959,01			
Uniao-25 (1)	Rio Doce	Capitão Andrade	2	2	2	2.062.482,99	1.470.393,49	287.685,41	2	2	2	-	2.062.482,99	1.470.393,49	287.685,41	2	2	2
		Itanhomi				14.095,65	7.959,01	7.959,01				-	14.095,65	7.959,01	7.959,01			
		Tumiritinga				817.920,14	326.319,41	31.836,04				-	817.920,14	326.319,41	31.836,04			
Uniao-26 (1)	Rio Doce	Capitão Andrade	3	2	2	6.136,64	-	-	2	2	2	-	6.136,64	-	-	2	2	2
		Tumiritinga				1.022.002,60	619.103,66	500.918,54				-	1.022.002,60	619.103,66	500.918,54			
Uniao-27 (1)	Rio Doce	Conselheiro Pena	3	2	2	1.092.321,92	-	-	2	2	2	-	1.092.321,92	-	-	2	2	2
		Santa Rita Do Itueto				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			
Uniao-28 (1)	Rio Doce	Conselheiro Pena	3	2	2	270.012,16	-	-	2	2	2	-	270.012,16	-	-	2	2	2
		Santa Rita Do Itueto				6.136,64	-	-				-	6.136,64	-	-			

(1) Apesar de serem trechos de domínio da União, como as ETEs dos municípios estão lançando seus efluentes em rios estaduais, afluentes ao trecho federal, os investimentos estão alocados à DO5.

Elaboração ENGEORPS, 2023

A Figura 7.8 mostra os investimentos previstos para a Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga escalonados nos horizontes temporais, referentes às Propostas 1 e 2.

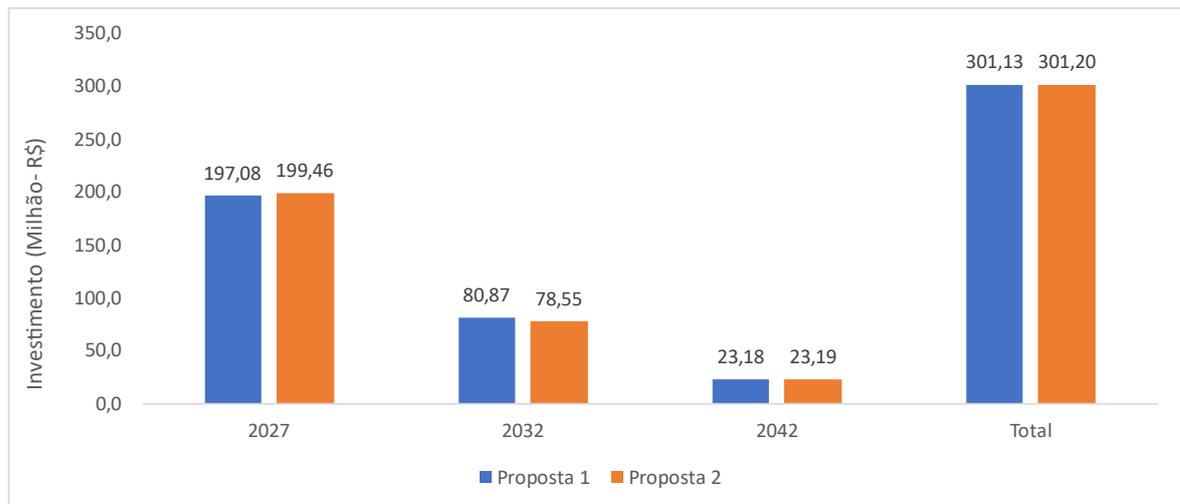


Figura 7.8 – Investimentos Totais Estimados para a Bacia do Rio Caratinga Escalonados nos Horizontes Temporais – Propostas 1 e 2

8. RESULTADOS DOS EVENTOS DA 3ª RODADA DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

A 3ª Rodada de eventos de participação pública foi constituída pela realização de oficinas e de uma Audiência Pública, tal como exposto no item 4.4 do Capítulo 4 deste relatório.

Conforme também citado no Capítulo 4, foi disponibilizado um formulário de consulta pública *on line* até o dia 24/11/2022 e o e-mail do PIRH Doce para recebimento de contribuições após a Audiência Pública até o dia 28/11/2022. Entretanto, não foram recebidas contribuições adicionais.

Dessa forma, cabe apresentar neste capítulo os resultados da Oficina de Consolidação e da Audiência Pública, tendo em vista o seu interesse específico à continuidade dos estudos de Enquadramento.

8.1 OFICINA DE CONSOLIDAÇÃO

A Oficina de Consolidação foi realizada no dia 03 de novembro de 2022, e teve por objetivo o diálogo com os participantes sobre as propostas de enquadramento para os cursos d'água seguindo metodologia já exposta no item 4.4.2 do Capítulo 4.

Para a DO5, foram avaliados com apoio da ferramenta Power BI dois trechos de cursos d'água que constam do Quadro 8.1, para os quais foram apresentadas duas propostas:

- ✓ **Proposta 1: “Rio que Podemos Ter”**, correspondendo ao rio que pode ser obtido com a execução das ações previstas no planejamento dos municípios; e
- ✓ **Proposta 2: “Rio que Queremos Ter”**, que reproduz as metas intermediárias e final pactuadas no Prognóstico, contudo, exigindo ações adicionais para abatimento de cargas poluidoras de alguns municípios.

No mesmo Quadro 8.1, nas últimas colunas, estão indicados os percentuais de preferência resultantes da manifestação dos participantes da oficina pela Proposta 1 ou pela Proposta 2.

Com relação aos demais trechos do Quadro 7.10, já apresentado no Capítulo 7, não houve manifestações contrárias dos participantes quanto à alternativa “Proposta 1 = Proposta 2”.

QUADRO 8.1 – RESULTADO DA OFICINA DE CONSOLIDAÇÃO

Trecho	Curso d'água	Classes Atendidas Considerando o Planejamento do Município			Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 2 - "Rio que Queremos ter"			Manifestação de Preferências (%)	
		2027	2032	2042	2027	2032	2042	Proposta 1	Proposta 2
DO5-6	Córrego Barra Alegre	4	1	1	2	1	1	0	100
DO5-7	Rio Caratinga	4	4	4	3	2	1	10	90

Elaboração ENGECORPS, 2023

Na sequência, apresentam-se as seguintes figuras, que foram objeto de avaliação pelos participantes da Oficina de Consolidação e também da Audiência Pública:

- ✓ Figura 8.1, ilustrando o mapeamento da Proposta 1 e da Proposta 2 das metas de final de plano (2042), apresentadas para os cursos d'água do Agrupamento 1; somente para esses cursos d'água, será elaborado o Programa de Efetivação do Enquadramento;
- ✓ Figura 8.2, mostrando a proposta de enquadramento para os cursos d'água do Agrupamento 2, ou seja, enquadrados pela legislação;
- ✓ Figuras 8.3 e 8.4, ilustrando o enquadramento proposto para os cursos d'água do Agrupamento 3 (Enquadramento Ampliado), respectivamente, pela utilização de equação de mistura e pelos usos atuais mais restritivos;
- ✓ Figura 8.5, mostrando uma síntese de todos os procedimentos adotados para o Enquadramento, representados para a meta final de 2042; e
- ✓ Figura 8.6, mostrando os cursos d'água para os quais não são apresentadas propostas de enquadramento por este estudo, podendo ser adotada a Classe 2, exceto se a qualidade atual for compatível com classes de melhor qualidade e com os usos futuros das águas mais restritivos.

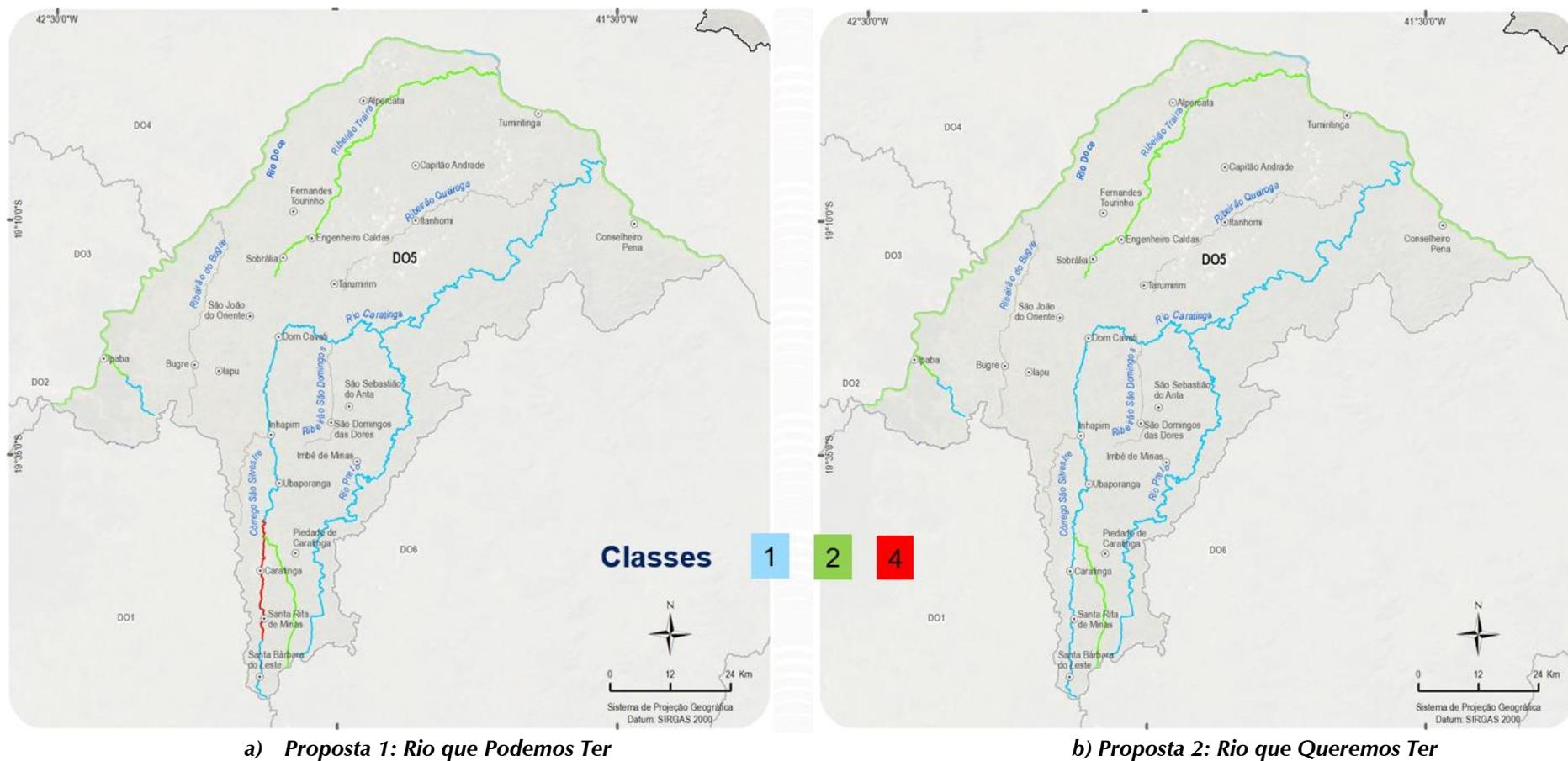


Figura 8.1 – Propostas para Enquadramento – Cursos d’Água do Agrupamento 1

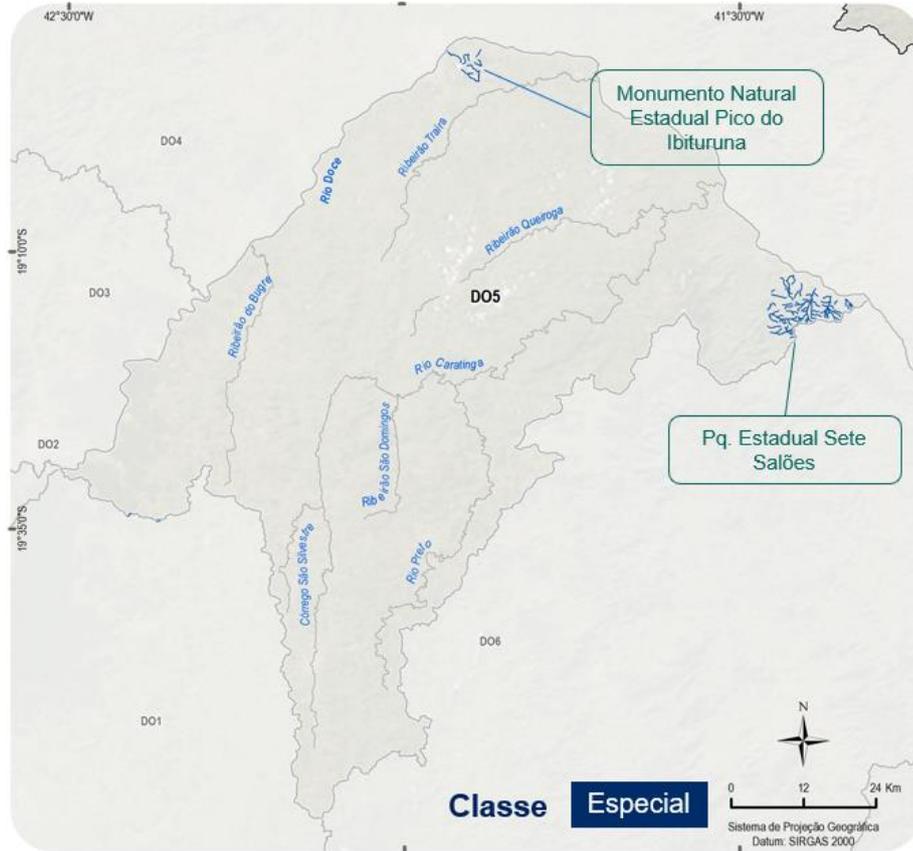


Figura 8.2 – Enquadramento pela Legislação

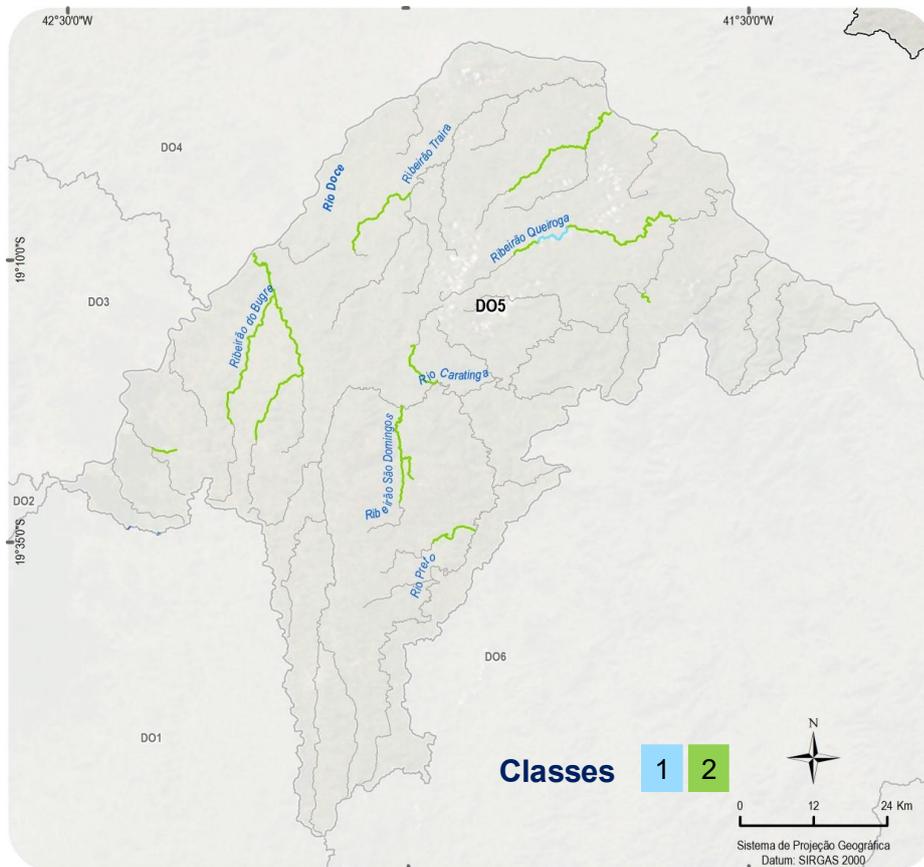


Figura 8.3 – Proposta de Enquadramento com Utilização de Equação de Mistura (Enquadramento Ampliado)

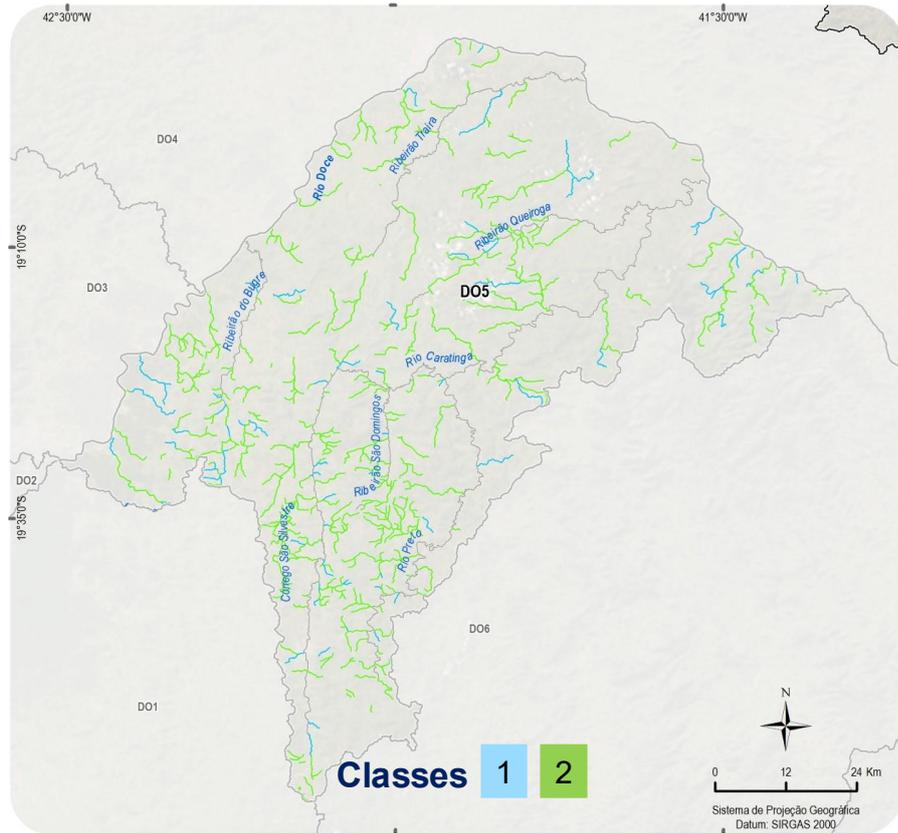
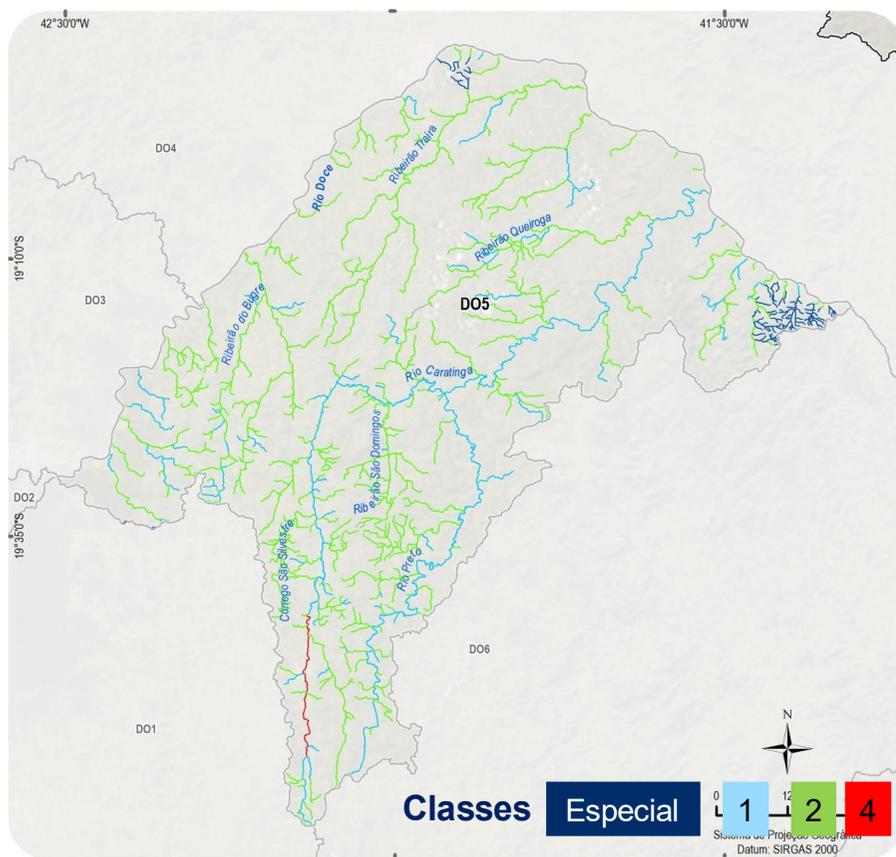
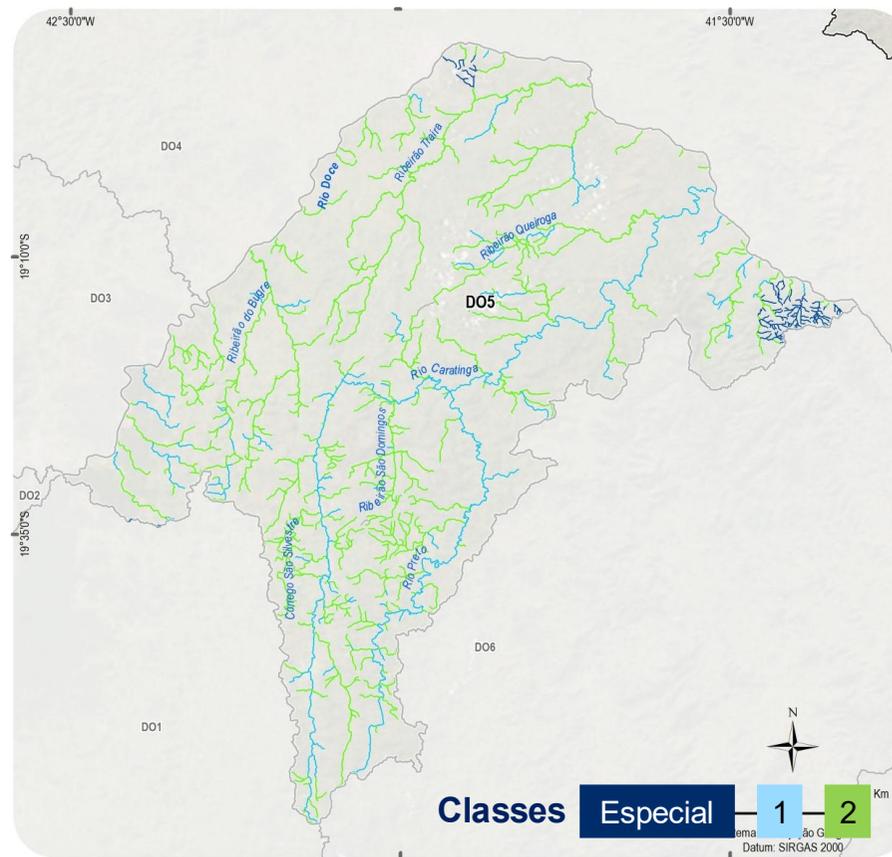


Figura 8.4 - Proposta de Enquadramento pelos Usos Atuais Mais Restritivos (Enquadramento Ampliado)



a) Proposta 1: Rio que Podemos Ter



b) Proposta 2: Rio que Queremos Ter

Figura 8.5 – Síntese de todos os Procedimentos Adotados para o Enquadramento

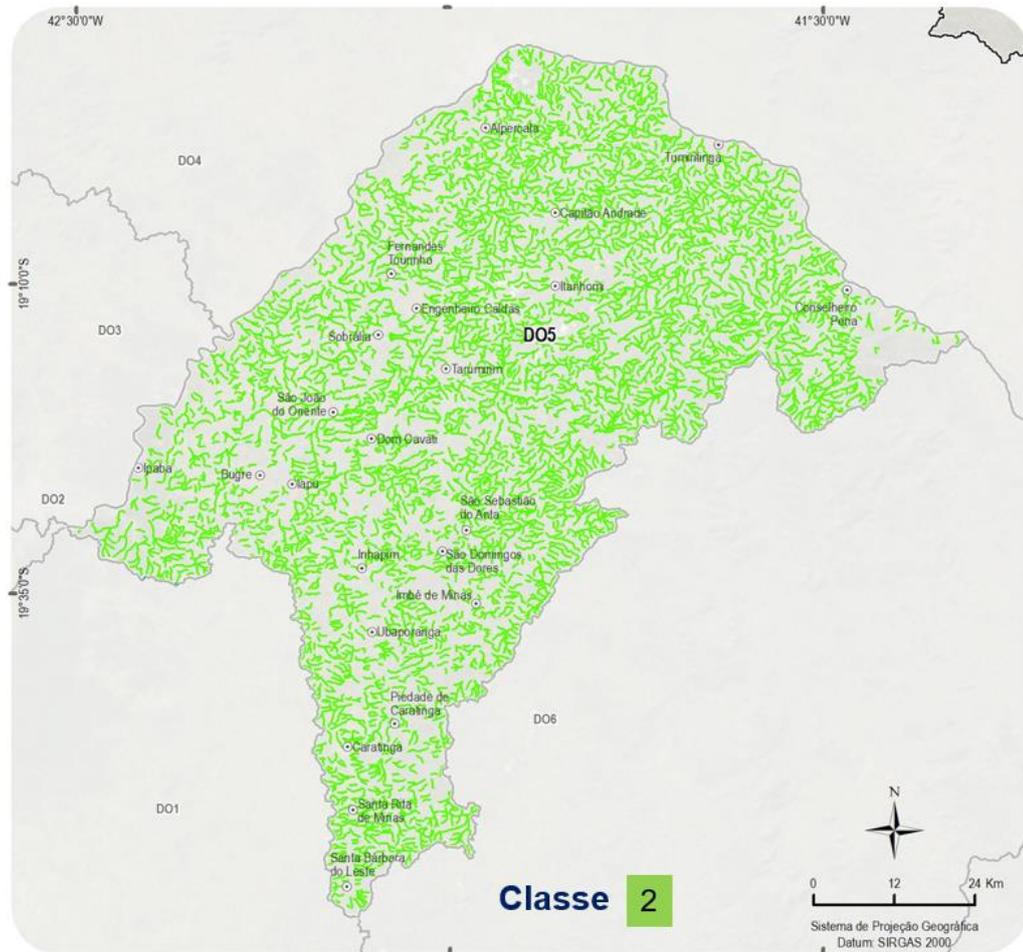


Figura 8.6 – Cursos d’Água sem Propostas de Enquadramento por este Estudo – Pode Ser Adotada a Classe 2, Exceto se a Qualidade Atual For Compatível com Classes de Melhor Qualidade⁵⁸

8.2 AUDIÊNCIA PÚBLICA

A Audiência Pública se desenvolveu segundo exposto no item 4.4.3 do Capítulo 4 deste relatório, e apesar de não ter sido registrada nenhuma contribuição referente à alteração de classe dos cursos d’água abrangidos nos procedimentos adotados por este estudo para o Enquadramento, foram apresentadas contribuições relacionadas com os problemas que podem interferir no enquadramento, sendo também, sugeridas ações e programas para a DO5.

Quanto aos problemas, foi identificado um aumento progressivo do aporte de sedimentos aos cursos d’água e assoreamento das suas calhas, principalmente no baixo e médio Caratinga, devido ao mau uso do solo para agricultura junto aos leitos de rios. Também foi noticiada a falta de interesse e de compromisso dos municípios da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga com questões referentes aos recursos hídricos.

⁵⁸ A proposta de enquadramento pela classe do trecho de jusante foi apresentada e validada após a Audiência Pública (ver item 9.1.2 do Capítulo 9).

Um dos programas sugeridos foi a implementação de Projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), pelos quais se criam incentivos para os produtores rurais adotarem melhor manejo de suas propriedades mediante compensação financeira. O representante da AGEDOCE informou que existe um planejamento para 2023 de realizar um projeto piloto na bacia do rio Doce.

Por fim, foi informado por representante da DO5, que é prevista a implantação da ETE do município de Santa Bárbara do Leste com financiamento da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga.

9. PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

Neste capítulo, apresenta-se o Programa de Efetivação do Enquadramento (PEE) para os cursos d'água da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga (DO5) incluídos no Agrupamento 1, ou seja, cujas propostas de metas intermediárias e final foram construídas com apoio em modelagem matemática.

9.1 DISCUSSÕES PARTICIPATIVAS E DECISÕES TOMADAS

9.1.1 Oficina de Consolidação da 3ª Rodada de Participação Pública

Segundo exposto no Capítulo 8, para a DO5, foram apresentadas para discussão na Oficina de Consolidação da 3ª Rodada de Participação Pública, duas propostas de Enquadramento para dois trechos de cursos d'água, em que o “rio que podemos ter” (Proposta 1) não é o mesmo “rio que queremos ter” (Proposta 2).

Proposta 1 – “Rio que Podemos Ter”	Proposta 2 – “Rio que Queremos Ter”
Representa o alcance das metas de enquadramento pactuadas no Prognóstico a partir das ações já previstas pelos municípios para os seus sistemas de esgotamento sanitário.	Representa o alcance das metas de enquadramento pactuadas no Prognóstico mediante ações adicionais em relação às já previstas pelos municípios para os seus sistemas de esgotamento sanitário.

Tal condição é aplicável a trechos do rio Caratinga e córrego Barra Alegre.

Na mesma oficina, os presentes manifestaram suas preferências pela adoção de uma ou de outra proposta, com resultados registrados no Quadro 8.1, já apresentado no Capítulo 8 e abaixo reproduzido.

QUADRO 9.1 – RESULTADO DA OFICINA DE CONSOLIDAÇÃO DA 3ª RODADA DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

Trecho	Curso d'água	Classes Atendidas Considerando o Planejamento do Município			Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 2 - "Rio que Queremos ter"			Manifestação de Preferências (%)	
		2027	2032	2042	2027	2032	2042	Proposta 1	Proposta 2
DO5-6	Córrego Barra Alegre	4	1	1	2	1	1	0	100
DO5-7	Rio Caratinga	4	4	4	3	2	1	10	90

Elaboração ENGEORPS, 2023

Com relação aos demais trechos do Quadro 7.10, já apresentado no Capítulo 7, não houve manifestações contrárias dos participantes quanto à alternativa “Proposta 1 = Proposta 2”.

Vale salientar que os investimentos necessários para alcance das metas do Enquadramento já foram estimados anteriormente e apresentados no Capítulo 7, de modo que a sociedade da bacia tivesse conhecimento das ações de gestão e dos montantes financeiros envolvidos, e pudesse

opinar quanto às suas preferências pela Proposta 1 ou 2, durante a Oficina de Consolidação e, posteriormente, avaliassem novamente essas propostas na Audiência Pública, eventos esses da 3ª Rodada de Participação Pública.

Também é necessário salientar, mais uma vez, que os estudos para elaboração de uma proposta de Enquadramento para os cursos d'água do Agrupamento 1 foram desenvolvidos sob o conceito de condomínio, ou seja, a modelagem matemática foi realizada de montante para jusante e o abatimento das cargas poluentes necessário foi determinado para cada município que contribui a um determinado trecho modelado.

Dessa forma, o Enquadramento somente será efetivado se as ações previstas forem postas em prática por todos os municípios, com reflexo final na própria calha do rio Doce.

Para possibilitar melhor entendimento dos procedimentos adotados para modelagem da qualidade da água da bacia e do próprio Programa de Efetivação do Enquadramento, é necessário lembrar que as cargas poluentes aportantes aos cursos d'água foram estimadas por ottobacias⁵⁹ e as análises foram realizadas trecho a trecho de rio modelado, tal como ilustrado na Figura 7.3, já apresentada no item 7.2 do Capítulo 7.

Essas cargas poluentes foram estimadas por município e alocadas às ottobacias dos trechos de rios que atravessam o município, sendo, posteriormente, realizada a somatória dessas cargas que afluem ao mesmo trecho de rio modelado, que podem ser provenientes de um ou mais de um município.

A Figura 9.1 detalha os procedimentos acima descritos para uma situação hipotética/exemplificativa.

Tendo em vista esses procedimentos, os PEEs foram elaborados por municípios, uma vez que as ações de gestão previstas serão de responsabilidade dos prestadores dos serviços de esgotamento sanitário de cada município, sejam eles a COPASA ou sistemas autônomos municipais, com participação também das agências reguladoras infranacionais com atuação no setor de esgotamento sanitário da bacia (ver item 7.1.2 deste relatório).

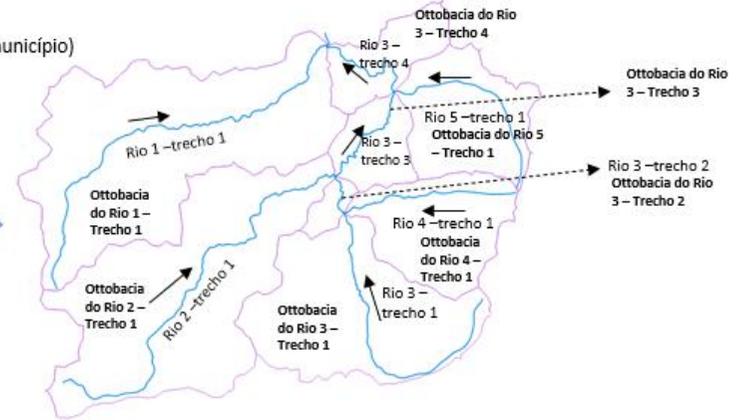
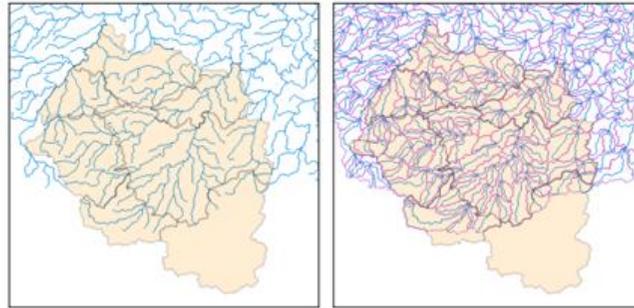
É importante destacar que as tecnologias que vierem a ser implantadas para tratamento dos esgotos deverão obedecer às eficiências de remoção de poluentes necessárias para atendimento das metas de enquadramento propostas.

⁵⁹ Ottobacias são áreas de contribuição dos trechos da rede hidrográfica codificada segundo método Otto Pfafstetter para classificação de bacias.

1) Estimativa das cargas poluentes por município.



2) Cursos d'água que atravessam os municípios e suas respectivas ottobacias.
(Alocação da cargas poluentes dos municípios às ottobacias dos rios que atravessam o município)



3) Contribuição das cargas afluentes ao rio modelado.



Figura 9.1 – Ilustração dos Procedimentos Adotados para Modelagem Matemática dos Cursos d'Água

9.1.2 Parecer da Câmara Técnica do Plano de Recursos Hídricos (CTPLAN) do CBH Caratinga

No dia 15/02/2023, foi realizada uma reunião com a Câmara Técnica do Plano de Recursos Hídricos (CTPLAN) do CBH Caratinga, no formato on line, que teve por objetivos:

- ✓ Reavaliar as propostas de Enquadramento já apresentadas nos eventos da 3ª Rodada de Participação Pública;
- ✓ Esclarecer dúvidas ainda existentes;
- ✓ Proporcionar subsídios para:
 - ✧ Recomendação da proposta indicada, para encaminhamento, na sequência, ao CBH, com vistas à sua aprovação em reunião plenária;
 - ✧ Elaboração de Parecer referente ao Relatório PP06 pela CTPLAN.

Foram revisados, junto aos membros da CTPLAN, todos os procedimentos adotados para o enquadramento e foi apresentada, também, uma nova proposição de enquadramento do IGAM para os cursos d'água sem informação da qualidade atual e com usos das águas desconhecidos.

A proposta do IGAM é enquadrar os cursos d'água pela classe de jusante, ou seja, adotar para o afluente a classe do trecho em que ele deságua, respeitando a Classe 2 como limite inferior:

- ✓ Classe Especial quando desaguar em Especial;
- ✓ Classe 1 quando desaguar em 1; e
- ✓ Classe 2 quando desaguar em 2, 3 ou 4.

A Figura 9.2 ilustra a solução proposta pelo IGAM, considerando a classe do trecho de jusante.

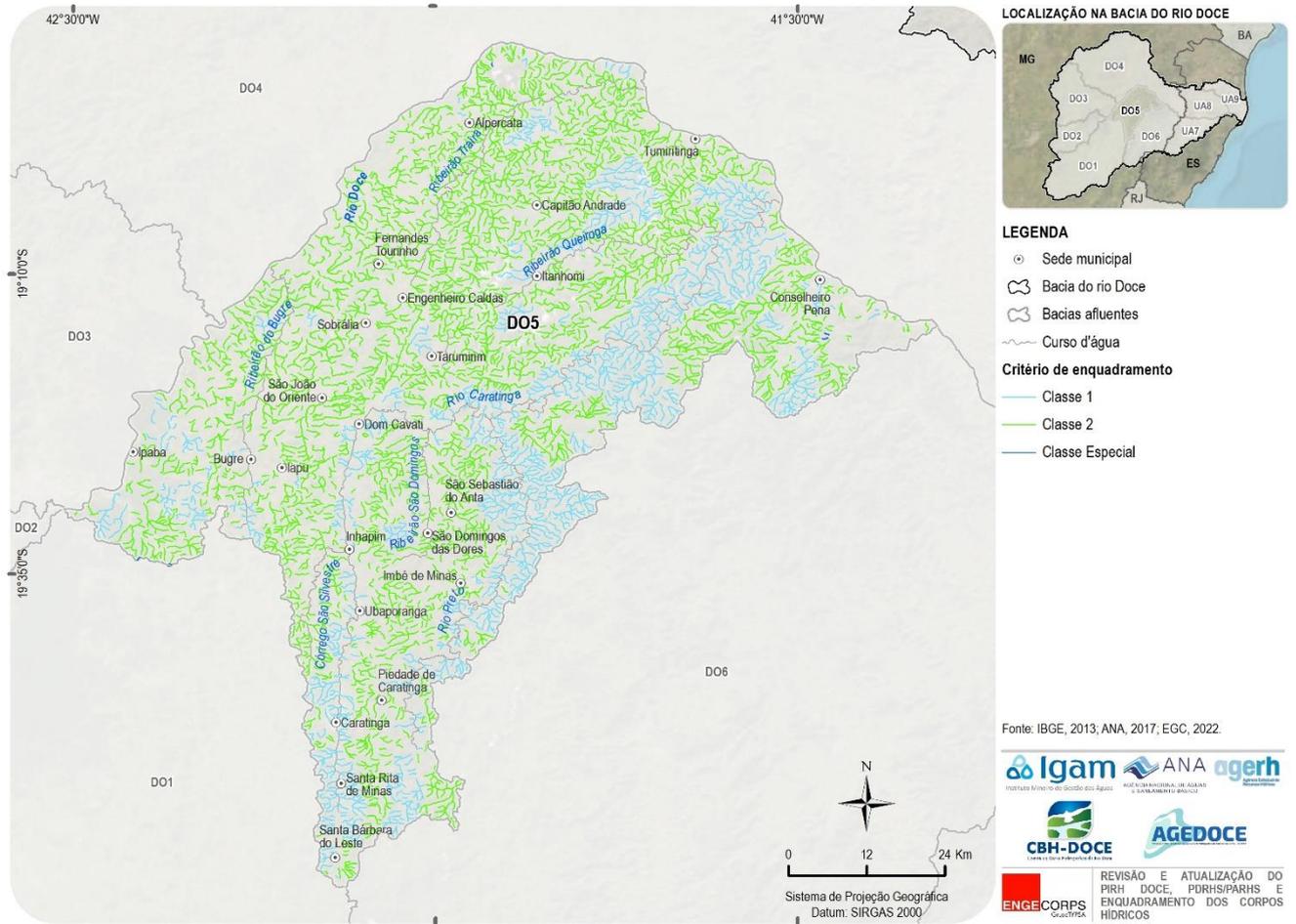


Figura 9.2 – Cursos d'Água com Enquadramento pela Classe de Jusante, Conforme Proposta do IGAM

Ao final da reunião, foi apresentada aos participantes uma planilha Excel que serviu de apoio para a elaboração do parecer.

As Figuras 9.3 e 9.4 mostram os modelos apresentados em planilhas Excel para o enquadramento dos cursos d'água com apoio de modelagem matemática e pela equação de mistura de efluentes de ETEs, visando à elaboração do parecer pela Câmara Técnica.

Código do Trecho	Curso d'água	Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 1 - "Rio que Podemos ter"			Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 2 - "Rio que Queremos ter"			Se Proposta 1 = Proposta 2: Concorda? (Sim ou Não)	Se Proposta 1 = Proposta 2: Caso "Não", justifique:
		2027	2032	2042	2027	2032	2042		
1	Rio XXXX	2	2	2	2	2	2	Se Proposta 1 = Proposta 2: Escolha entre Proposta 1 e 2	
2	Rio YYYY	3	2	2	2	2	2	Se Proposta 1 = Proposta 2: Escolha entre Proposta 1 e 2	
3	Rio ZZZ	4	4	4	2	2	2		

Figura 9.3 – Modelo de Parecer para o Enquadramento de Cursos d'Água com Modelagem Matemática

ETE	Trecho	Nome do Rio	Uso: Atual e/ou Restritivo	Classe Necessária	Classes Atendidas nos Cenários									Cenários que Atendem à Classe Necessária	Recomendações	Concorda com a classe necessária? (Sim ou Não)	Caso "Não", justifique:		
					C1-2027	C1-2032	C1-2042	C3-2032	C4-2032	C5-2032	C6-2032	C8-2032	C9-2032						
ETE XXXX	1	Rio YYY	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
	2	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
	3	Rio ZZZZ	Abastecimento para consumo humano - Rural - ver recomendação 4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
	4	-	Agricultura	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
	5	-	Irrigação e Abastecimento urbano - Convencional	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		

Figura 9.4 – Modelo de Parecer para o Enquadramento de Cursos d'Água pela Equação de Mistura de Efluentes de ETEs

Com relação aos trechos modelados, o preenchimento da planilha foi realizado em conjunto com os membros da Câmara Técnica, não havendo manifestação contrária às metas intermediárias e final de enquadramento dos trechos em que a Proposta 1 é igual a Proposta 2.

Quanto aos trechos com mais de uma proposta, os membros da CTPLAN validaram os resultados da Oficina de Consolidação da 3º rodada de eventos participativos (Quadro 9.2).

QUADRO 9.2 – RESULTADO DO PARECER DOS TRECHOS MODELADOS COM MAIS DE UMA PROPOSTA

Código do Trecho	Curso d'água	Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 1 - "Rio que Podemos ter"			Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 2 - "Rio que Queremos ter"			Se Proposta 1 = Proposta 2: Concorda? (Sim ou Não)	Se Proposta 1 = Proposta 2: Caso "Não", justifique:
		2027	2032	2042	2027	2032	2042	Se Proposta 1 ≠ Proposta 2: Escolha entre Proposta 1 e 2	Se Proposta 1 ≠ Proposta 2: Justifique sua Escolha
DO5-6	Córrego Barra Alegre	4	1	1	2	Proposta 1 = Proposta 2		Proposta 2	Trecho de cabeceira. "Córrego Barra Alegre, proposta 2, com priorização para o reuso do efluente."
DO5-7	Rio Caratinga	4	4	4	3	2	1	Proposta 2	COPASA está contratando projetos para remoção de P em todas as ETEs que opera no estado

Elaboração ENGEORPS, 2023

Para os cursos d'água com enquadramento proposto pela equação de mistura de efluentes de ETEs não houve manifestação contrária às classes necessárias e às recomendações propostas pelo estudo.

Ainda na reunião, os membros da CTPLAN concordaram com a proposição do IGAM, referente ao enquadramento pela classe do curso d'água de jusante, de acordo com o quórum de instalação da reunião.

O Parecer da Câmara Técnica do Plano de Recursos Hídricos (CTPLAN) do CBH Caratinga está apresentado no Anexo deste Tomo I.

9.1.3 Avaliações pela Primeira Plenária do CBH Caratinga

No dia 6 de março de 2023, foi realizada a primeira reunião plenária do CBH Caratinga, no formato on line, sob moderação da AGEDOCE. A pauta da plenária foi discutir e aprovar o parecer da CTPLAN, referente às propostas de Enquadramento e programa de efetivação da CH do Rio Caratinga já apresentadas na 3ª Rodada de Participação Pública e reavaliadas na reunião com a Câmara Técnica.

A reunião plenária seguiu o rito legal, iniciando com a verificação de quórum e a aprovação da ata da Reunião Extraordinária realizada no dia 13 de dezembro de 2022.

Conforme visto no item 9.1.2, as discussões sobre o parecer abordaram em especial:

- ✓ Os trechos DO5-6 e DO5-7, com propostas distintas (Proposta 1 ≠ Proposta 2) e com recomendação da CTPLAN do CBH Suaçuí de seguir as metas intermediárias e final de enquadramento da Proposta 2;
- ✓ Trechos modelados da CH do Rio Caratinga, em que não há divergência entre a Proposta 1 e a Proposta 2, sob recomendação da CTPLAN de aprovar as classes de enquadramento propostas;
- ✓ Os cursos d'água incluídos no procedimento do enquadramento ampliado, perante a concordância dos membros da CTPLAN de seguir com as classes de enquadramento propostas; e
- ✓ Demais trechos de cursos d'água, sem informação da qualidade atual e de usos das águas desconhecidos, a serem enquadrados pela classe do trecho em que deságua (enquadramento pelo trecho de jusante), alternativa proposta pelo IGAM.

Ao final da reunião, a plenária do CBH se manifestou majoritariamente favorável ao Parecer da CTPLAN, com 14 votos a favor do parecer e 21 ausências.

9.1.4 Resultados da 2ª Reunião com as Câmaras Técnicas do CBH Caratinga

A 2ª reunião com as Câmaras Técnicas do CBH Caratinga, ocorrida no dia 11/07/2023, em formato online, foi convocada e moderada pela AGEDOCE. Participaram da reunião os integrantes da Câmara Técnica do Plano de Recursos Hídricos (CTPLAN) e da Câmara Técnica Institucional e Legal (CTIL).

O objetivo da reunião foi apresentar a Minuta de Deliberação Normativa da proposta de Enquadramento dos cursos d'água da CH do Rio Caratinga.

Foi solicitada, durante a reunião, a inserção de um artigo que envolva o CBH diretamente no acompanhamento das metas de enquadramento, citando inclusive o Artigo 12º da DN COPAM-CERH nº 06/2017.

A síntese da Minuta de Deliberação Normativa com a inserção desse artigo é apresentada no item 9.6 desde capítulo.

9.1.5 Aprovação do Enquadramento e do PDRH 2023-2042 pelo CBH Caratinga

Conforme referido no Capítulo 3, no dia 17/08/2023, foi realizada uma reunião da plenária do CBH Caratinga, na modalidade presencial, na cidade de Caratinga, que teve por objetivos aprovar o Enquadramento dos rios de domínio de Minas Gerais da DO5 e a atualização do PDRH Caratinga 2023-2042.

A reunião teve início por volta de 13:30 hs e se estendeu até cerca de 15:30 hs.

O evento foi convocado, organizado, moderado e gravado pela AGEDOCE, que também ficou responsável pela elaboração da Ata, esta, apresentada no Anexo II do presente Tomo I, ainda sob a forma de minuta, tendo em vista que a sua aprovação dar-se-á somente em próxima reunião do CBH, prevista para o mês de outubro de 2023. A gravação da reunião pode ser acessada pelo seguinte link, conforme consta da referida Ata: <https://www.youtube.com/watch?v=00pz3T5zK-w&t=1481s>.

Após a confirmação do quórum necessário pela AGEDOCE (quadro abaixo), foi realizada a votação pelos conselheiros, não havendo nenhum voto contrário e nem abstenções.

Quórum (1ª chamada)	19
Quórum (2ª chamada)	14
Presentes	20
Votos Favoráveis	19
Votos Contrários	0
Abstenções	0
Resultado da votação (Plano e Enquadramento)	APROVADOS

Fonte: AGEDOCE, 2023 (dados enviados diretamente à ENGECORPS)

Portanto, o PDRH e o Enquadramento foram aprovados pelo CBH Caratinga, bem como a Deliberação Normativa (DN) do CBH, apresentada no Anexo III deste Tomo I.

Por tal DN, o CBH “Aprova o Plano Diretor de Recursos Hídricos e o Enquadramento dos Corpos de Águas Superficiais em Classes de Qualidade da Circunscrição Hidrográfica (CH) do Rio Caratinga – DO5 (2023-2042).”

O Art. 2º da DN encaminha uma minuta da Deliberação Normativa (DN), anexa, que dispõe sobre o Enquadramento dos Corpos de Água Superficiais da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, para deliberação pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/MG).

No Apêndice I.2 (Tomo II deste relatório), apresentam-se registros fotográficos da reunião e as listas de presenças fornecidas pela AGEDOCE.

9.2 PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO - PEE

A partir dos resultados das discussões realizadas na etapa final do processo de enquadramento dos cursos d’água da CH do Rio Caratinga, descritos no item precedente, foram sistematizadas as ações de gestão em esgotamento sanitário, possibilitando a elaboração do PEE para os rios da DO5 que foram objeto de modelagem matemática.

No Quadro 9.2, apresentam-se as ações de gestão a serem implementadas pelos municípios que contribuem com cargas poluentes diretamente para os cursos d’água da DO5, visando ao atendimento das suas metas de enquadramento validadas pela CTPLAN do CBH Caratinga em seu parecer, com avaliação favorável pela plenária do comitê.

Com relação às estruturas e dispositivos propostos, as alternativas analisadas estão descritas no item 7.3.2 do Capítulo 7, salientando-se, novamente, que são apenas sugestões, sendo obrigatória, porém, a obediência ao nível de cobertura dos serviços de coleta e tratamento de esgoto e às eficiências de remoção de cargas predefinidas, pressupostos que balizaram a análise dos Planos Municipais de Saneamento Básico.

QUADRO 9.3 – AÇÕES DO PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO PARA A DO5

Município	Horizonte Temporal	População	Ações
Alpercata	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 45% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 42% com coleta e tratamento e 7% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Alpercata (corpo receptor: Córrego do Inhame, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 196 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Alvarenga	Curto Prazo (2027)	Rural	Implantação de 22 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
Bugre	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 17% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 42% com coleta e tratamento e 5% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Bugre (corpo receptor: Ribeirão do Bugre, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 165 fossas biodigestoras e 23 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Capitão Andrade	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 64% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 5% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Capitão Andrade (corpo receptor: Ribeirão do Café, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 139 fossas biodigestoras e 4 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).

Município	Horizonte Temporal	População	Ações
Caratinga	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 12% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 80% com coleta e tratamento e 1% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Ampliação da ETE Caratinga (corpo receptor: Rio Caratinga, eficiência de remoção de DBO: 88%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes) com processo adicional para remoção de fósforo.
		Rural	Implantação de 881 fossas biodigestoras e 13 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
Caratinga	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 10% da população urbana apenas com coleta de esgoto e 90% com coleta e tratamento.
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 100% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto.
Conselheiro Pena	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 98% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 2% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Para o município é proposta a ampliação/implantação de 3 ETes, são elas: -Ampliação da ETE Penha do Norte (corpo receptor: Córrego da Penha, eficiência de remoção de DBO: 60% e desinfecção dos efluentes); -Implantação da ETE Barra Cuite (corpo receptor: Rio Caratinga, eficiência de remoção de DBO: 80% e desinfecção dos efluentes) e da ETE Cuite Velho (corpo receptor: Córrego Brejauba ou Cuité, eficiência de remoção de DBO: 80% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 258 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 99% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 1% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 99% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 1% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Dom Cavati	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 63% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 5% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Dom Cavati (corpo receptor: Rio Caratinga, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 80 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).

<i>Município</i>	<i>Horizonte Temporal</i>	<i>População</i>	<i>Ações</i>
Engenheiro Caldas	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 54% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 9% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Engenheiro Caldas (corpo receptor: Córrego das Onças, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 280 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Fernandes Tourinho	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 44% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 42% com coleta e tratamento e 6% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Fernandes Tourinho (corpo receptor: Córrego Caixa Larga, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 198 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
		Rural	Implantação de 7 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
		Rural	Implantação de 6 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
Governador Valadares	Curto Prazo (2027)	Rural	Implantação de 8 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
Iapu	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 51% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 46% com coleta e tratamento e 1% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Iapu (corpo receptor: Ribeirão Santo Estêvão, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 446 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 7% da população urbana apenas com coleta de esgoto e 93% com coleta e tratamento.
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 100% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto.

Município	Horizonte Temporal	População	Ações
Imbé de Minas	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 46% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 7% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro). Implantação da ETE Imbé de Minas (corpo receptor: Ribeirão do Imbé, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 605 fossas biodigestoras e 10 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro).
Inhapi	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 27% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 64% com coleta e tratamento e 9% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro). Implantação da ETE Sede - Inhapi (corpo receptor: Rio Caratinga, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 988 fossas biodigestoras e 6 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 7% da população urbana apenas com coleta de esgoto e 93% com coleta e tratamento.
Inhapi	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 100% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto.
Ipaba	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto. Ampliação da ETE do Vale Verde (corpo receptor: Córrego das Águas Limpas, eficiência de remoção de DBO: 85%, percentual de alocação: 8% e desinfecção dos efluentes). Salienta-se que para o município é proposta a implantação de mais 1 ETE que lança seus efluentes na calha do rio Doce.
		Rural	Implantação de 197 fossas biodigestoras e 23 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 1% da população urbana apenas com coleta de esgoto e 99% com coleta e tratamento.
		Rural	Implantação de 8 fossas biodigestoras e 2 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 100% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto.
		Rural	Implantação de 6 fossas biodigestoras e 1 fossa coletiva para o atendimento da população rural.
Itanhomi	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 51% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 6% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro). Implantação da ETE Itanhomi (corpo receptor: Ribeirão Queiroga, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 337 fossas biodigestoras e 6 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro).

Município	Horizonte Temporal	População	Ações
Piedade de Caratinga	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 47% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 18% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro). Implantação da ETE Piedade de Caratinga (corpo receptor: Rio Preto, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 310 fossas biodigestoras e 5 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro).
Santa Bárbara do Leste	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 2% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 88% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro). Implantação da ETE Santa Bárbara do Leste (corpo receptor: Córrego Barra Alegre, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 447 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 2% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 88% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro).
Santa Bárbara do Leste	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro).
Santa Rita de Minas	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 51% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 7% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro). Implantação da ETE Santa Rita de Minas (corpo receptor: Rio Caratinga, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes) com processo adicional para remoção de fósforo.
		Rural	Implantação de 255 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbico mais sumidouro).
Santa Rita do Itueto	Curto Prazo (2027)	Rural	Implantação de 2 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.

Município	Horizonte Temporal	População	Ações
São Domingos Das Dores	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 9% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 65% com coleta e tratamento e 18% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Ampliação da ETE São Domingos Das Dores (corpo receptor: Ribeirão São Domingos, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 393 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 3% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 93% com coleta e tratamento e 3% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 97% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 3% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
São João do Oriente	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 64% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 5% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE São João do Oriente (corpo receptor: Ribeirão Santo Estêvão, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 173 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
São Sebastião do Anta	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 50% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 8% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE São Sebastião do Anta (corpo receptor: Córrego Boa Esperança, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 181 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
São Sebastião do Anta	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Sobralia	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 37% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 42% com coleta e tratamento e 5% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Sobralia (corpo receptor: Córrego das Pedras, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 168 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).

<i>Município</i>	<i>Horizonte Temporal</i>	<i>População</i>	<i>Ações</i>
Tarumirim	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 63% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 5% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Tarumirim (corpo receptor: Córrego Barreirão, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 606 fossas biodigestoras e 29 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Tumiritinga	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 19% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 76% com coleta e tratamento e 5% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Ampliação da ETE Tumiritinga (corpo receptor: Córrego da Capivara, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 249 fossas biodigestoras e 4 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 2% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 88% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Ubaporanga	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 49% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 8% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Ubaporanga (corpo receptor: Rio Caratinga, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 755 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
Ubaporanga	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Vargem Alegre	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 58% da população urbana apenas com coleta de esgoto e 35% com coleta e tratamento. Implantação da ETE Vargem Alegre (corpo receptor: Córrego Entrefolhas, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 1 fossa biodigestora para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 7% da população urbana apenas com coleta de esgoto e 93% com coleta e tratamento.
		Rural	Implantação de 1 fossa biodigestora para o atendimento da população rural.
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 100% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto.

Elaboração ENGEORPS, 2023

9.3 RESUMO DA ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS PARA O PEE DA DO5

No Quadro 9.4 apresenta-se o resumo dos investimentos estimados para o PEE da DO5, por horizonte temporal.

QUADRO 9.4 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS PARA O PEE DA DO5 (R\$ MILHÕES)

Bacia	Investimentos			
	2027	2032	2042	Total
DO5	199,46	78,55	23,19	301,20

Elaboração ENGECORPS, 2023

9.4 FICHAS-RESUMO POR TRECHOS E MUNICÍPIOS

Visando sistematizar todas as informações necessárias ao Programa de Efetivação do Enquadramento da DO5, expõem-se, no Apêndice III (Tomo II deste relatório), fichas-resumo dos municípios com sede na bacia ou com parte de seu território nessa bacia (Apêndice III.1) e dos trechos de cursos d'água modelados (Apêndice III.2), apresentando:

- ✓ Apêndice III.1:
 - ✦ Mapa ilustrativo dos cursos d'água localizados no município para os quais são apresentadas por este estudo propostas de Enquadramento, com destaque àqueles que são objeto de PEE, devido a terem sido avaliados com apoio de modelagem matemática;
 - ✦ Situação atual do sistema de esgotamento sanitário do município;
 - ✦ Ações previstas para alcance das metas do Enquadramento e os investimentos estimados considerando o índice de cobertura do SES associado ao crescimento populacional nos horizontes de curto (2027), médio (2032) e longo (2042) prazo de cada município;
- ✓ Apêndice III.2:
 - ✦ Mapas de cada trecho de curso d'água modelado, indicando as otobacias que contribuem com cargas poluentes para aquele trecho, localizadas no território de um ou de mais de um município.

9.5 RESUMO DAS PROPOSTAS DE ENQUADRAMENTO PARA OS CURSOS D'ÁGUA COM PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

No Quadro 9.5 apresentam-se as classes de enquadramento propostas para os cursos d'água da DO5, que possuem Programa de Efetivação do Enquadramento, considerando metas intermediárias e final, visando sistematizar as propostas avaliadas pelo CBH Caratinga.

Com base nos dados desse quadro, foi elaborada, para esses cursos d'água, a Minuta de Deliberação Normativa de Enquadramento para a CH do Rio Caratinga, a ser aprovada em futura reunião plenária do CBH, para encaminhando posterior ao CERH-MG.

QUADRO 9.5 – CLASSES DE ENQUADRAMENTO PROPOSTAS PARA A DO5 – METAS INTERMEDIÁRIAS E FINAL

Código do Trecho	Curso d'água	Classes de Enquadramento Proposta		
		2027	2032	2042
DO5-1	Córrego Boa Esperança	2	2	2
DO5-2	Córrego das Pedras	2	2	2
DO5-3	Córrego das Onças	2	2	2
DO5-4	Ribeirão Traíra	2	2	2
DO5-5	Ribeirão Traíra	2	2	2
DO5-6	Córrego Barra Alegre	2	1	1
DO5-7	Rio Caratinga	3	2	1
DO5-8	Rio Caratinga	2	1	1
DO5-9	Rio Caratinga	2	1	1
DO5-10	Rio Caratinga	2	1	1
DO5-11	Rio Caratinga	2	1	1
DO5-12	Rio Claro	2	1	1
DO5-13	Rio Preto	2	1	1
DO5-14	Rio Preto	2	1	1
DO5-101	Córrego da Prata	1	1	1
DO5-102	Córrego da Prata	1	1	1
DO5-103	Ribeirão Água Limpa	3	2	2
DO5-104	Ribeirão Água Limpa	3	2	2
DO5-105	Ribeirão da Laje	2	2	2
DO5-106	Ribeirão da Laje	3	2	2
Uniao-16	Rio Doce	4	2	2
Uniao-18	Rio Doce	2	2	2
Uniao-22	Rio Doce	2	2	2
Uniao-23	Rio Doce	2	2	2
Uniao-24	Rio Doce	2	1	1
Uniao-25	Rio Doce	2	2	2
Uniao-27	Rio Doce	2	2	2
Uniao-28	Rio Doce	2	2	2

Elaboração ENGECORPS, 2023

9.6 SÍNTESE DA MINUTA DE DELIBERAÇÃO NORMATIVA

Ao todo, a Minuta de Deliberação Normativa para enquadramento dos rios de domínio estadual da CH do Rio Caratinga é constituída por sete artigos, são eles:

- ✓ Art. 1º - O enquadramento dos cursos de água superficiais de domínio estadual da CH do Rio Caratinga fica definido conforme Anexo 1.
- ✓ Art. 2º - Para os trechos de cursos de água de domínio estadual afluentes a trechos de cursos de água de domínio estadual não mencionados no artigo 1º, o enquadramento fica estabelecido conforme a seguinte regra geral:

I - Afluentes dos trechos enquadrados em Classe Especial estão enquadrados também em Classe Especial;

II - Afluentes dos trechos enquadrados em Classe 1 estão enquadrados também em Classe 1;

III - Afluentes dos trechos enquadrados em Classe 2 estão enquadrados também em Classe 2.

- ✓ Art. 3º - O enquadramento dos cursos de água superficiais de domínio estadual afluentes a trechos de cursos de água de domínio da União não mencionados no artigo 1º fica definido conforme Anexo 2.
- ✓ Art. 4º - As metas intermediárias são apresentadas no Quadro 9.5 da versão final do relatório PP 06 - Proposta de Enquadramento e Programa de Efetivação da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga (Tomo I), bem como o detalhamento dos estudos realizados para o enquadramento (Tomos I e II).

Parágrafo Único - O órgão gestor de recursos hídricos deverá considerar nas solicitações de outorgas de lançamento de efluentes em trechos enquadrados em Classe 1 pelo Art. 2º e Procedimento III do Anexo I, quando se tratar de lançamentos já existentes na bacia anteriores a data de publicação desta Deliberação Normativa, as metas intermediárias definidas para o trecho Classe 1 a jusante do curso de água em que se encontra o ponto de lançamento.

- ✓ Art. 5º – Em complementação à DN COPAM-CERH nº 06/2017, art. 12, §2º e §3º, a cada dois anos o CBH Caratinga, juntamente com a Agências de Bacia ou entidades a elas equiparadas e órgão gestor de recursos hídricos, deverá avaliar as condições de qualidade da água com vistas ao alcance das metas intermediárias e finais estabelecidas no enquadramento assim como as causas dos avanços e das desconformidades, estabelecendo medidas para a adequação da qualidade da água à sua respectiva meta de enquadramento.
- ✓ Art. 6º - São anexos da presente Deliberação:
 - I - Anexo 1 – Enquadramento dos cursos de água superficiais de domínio estadual da CH do Rio Caratinga;
 - II – Anexo 2 – Enquadramento dos cursos de água superficiais de domínio estadual afluentes a trechos de domínio da União;
 - III – Anexo 3 – Relação dos trechos enquadrados em Classe 1 pelo Art. 2º com o código do trecho do Programa de Efetivação do Enquadramento (PEE) para o qual afluem, para verificação das metas intermediárias;
 - IV – Anexo 4 – Relação de trechos segmentados devido à adoção de diferentes procedimentos para o enquadramento;
 - V – Anexo 5 – Procedimentos, critérios e base hidrográfica adotados para o enquadramento dos cursos de água superficiais de domínio estadual da CH do Rio Caratinga;

VI – Anexo 6 - Mapas com a divisão das Sub-Bacias e com as classes de enquadramento para os trechos de rio de domínio estadual da CH do Rio Caratinga por tipo de procedimento e síntese de todos os procedimentos adotados;

VII - Anexo 7 – Ações do Programa de Efetivação do Enquadramento (PEE) dos municípios que contribuem com cargas poluentes para os rios de domínio estadual da CH do Rio Caratinga;

✓ Art. 7º - Esta Deliberação Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

O anexo 1, referenciado no Artigo 1º, descreve os cursos d’água enquadrados pelos procedimentos adotados no presente estudo. A Figura 9.5 apresenta um resumo das informações contidas no quadro desse anexo.

ANEXO 1 – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DE DOMÍNIO ESTADUAL DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA
Quadro 1 – Classe de Enquadramento (Meta Final) para a Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga
 1 – Sub-Bacia do Rio Caratinga

Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Código do Trecho - PEE*
			X	Y	X	Y						
1	Córrego do Pão (da cabeceira até a confluência com o córrego Barra Alegre)	1	-42,125676	-20,016532	-42,1357047	-19,913561	77636	3078322	1994383	7763699999	7763699911	DOS-6
2	Rio Caratinga (da confluência com o córrego Barra Alegre até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,1357047	-19,913561	-42,1351466	-19,70084	77636	1076929	2738046	7763699795	776369795	DOS-7
3	Rio Caratinga (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Santa Cruz)	1	-42,1351466	-19,70084	-42,1258643	-19,4509367	77636	2200667	2560971	7763697933	77636919	DOS-8
4	Rio Caratinga (da confluência com o córrego Santa Cruz até a confluência com o rio Preto)	1	-42,1258643	-19,4509367	-41,9257188	-19,3679457	77636	846884	1800861	7763691793	7763671	DOS-9
5	Rio Caratinga (da confluência com o rio Preto até a confluência com o córrego Adão Coelho)	1	-41,9257188	-19,3679457	-41,7877952	-19,2784664	77636	2791443	33505	776365993	776365151	DOS-10
6	Rio Caratinga (da confluência com o córrego Adão	1	-41,7877952	-19,2784664	-41,524191	-19,0692864	77636	1163257	1680922	77636511	77636111	DOS-11

Procedimento II - Enquadramento pela legislação (inclui os cursos d'água que atravessam Unidades de Conservação de Proteção Integral, que requerem Classe Especial, não incluídos no Procedimento I)

Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas Intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
9	Córrego sem nome (da confluência com o córrego											

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretendidos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)

Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas Intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
11	Córrego sem nome (da confluência com o córrego											

Figura 9.5 – Extrato do Anexo 1 da Minuta de Deliberação Normativa - Exemplo

ANEXO 2 – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DE DOMÍNIO ESTADUAL DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA AFLUENTES A TRECHOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO
Quadro 1 – Classe de Enquadramento (Meta Final) para os Cursos d’Água de Domínio Estadual Afluentes a Trechos de Cursos d’Água De Domínio da União

Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial do Trecho de Domínio da União		Coordenada Final do Trecho de Domínio da União		coursodag do Trecho de Domínio da União	Metas Intermediárias referente ao trecho do PEE*
		X	Y	X	Y		
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Café)	2	-42,5141253	-19,493264	-42,3568663	-19,2984833	776	-
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o córrego Café até a confluência com o rio Santo Antônio)	2	-42,3568663	-19,2984833	-42,3178144	-19,2381838	776	-
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o rio Santo Antônio até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,3178144	-19,2381838	-42,1859218	-19,1296633	776	-
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o córrego sem nome até a	2	-42,1859218	-19,1296633	-42,1327076	-19,0396837	776	-

Figura 9.6 – Extrato do Anexo 2 da Minuta de Deliberação Normativa - Exemplo

Quadro 1 – Relação dos Cotrecho(s) dos Cursos d'Água com o Código do Trecho de Referência do PEE

1 - Sub-Bacia do Rio Manhuaçu

Cotrecho (s)	Metas Intermediárias referente ao trecho do PEE*
3073959, 3236155, 2549920, 3236182, 3236156, 1007037, 2884396, 2930370, 153956, 2309281, 168701, 1203384, 258445, 1531906, 259444, 259446, 2331248, 1927615, 111790, 1839175, 2811965, 2120496, 2630993, 838563, 1693376, 1951961, 2812283, 172346, 2748590, 1565010, 978241, 1189088, 1223271, 1205696, 2464203, 2009500, 1473411, 1485071, 1862038, 1085367, 2495610, 1063538, 1347454, 1120067, 2591052, 2909649, 3159165, 1896346, 2909650, 2955371, 2909651, 2909626, 2909648, 2909647, 1845446, 3159206, 2909661, 771667, 2324906, 2309016, 2909669, 2720683, 3246886, 3261099, 2909627, 1654916, 3246934, 641494, 2912732, 2909656, 1126396, 3159205, 2402888, 2262265, 1054736, 570149, 2909660, 1859491, 3051927, 3159207, 1554268, 1623972, 2974159, 3159204, 2909658, 2909625, 903169, 3159203, 1351322, 1351314, 2909657, 1351283, 2909659, 1351321, 2909670, 741492, 2220022, 2909671, 1879224, 2909672, 2899577, 2220522, 2099910, 3159213, 3159212, 2139028, 2523192, 1567490, 914125, 795864, 1887921, 3159209, 3159211, 796055, 2023874, 2550621, 894454, 3159208, 2047199, 2883118, 391976, 2934436, 3001941, 3162820, 3081524, 69124, 23774, 2068882, 2830855, 1778124, 2240265, 2830798, 2830752, 2830762, 3107395, 1778009, 3107387, 3107394, 2830765, 1778011, 2096664, 3107399, 2830768, 3098326, 3107397, 3107165, 3107396, 2114022, 2830736, 2830763, 3107400, 2830884, 3107401, 1778126, 3107409, 2830815, 3107162, 3107417, 1138504, 806295, 2174054, 3193378, 3193377, 3193380, 3192701, 806301, 1130942, 266716, 249698, 489454, 1418596, 291344, 452207, 1136714, 442839, 444699, 1199246, 452358, 1445250, 2661581, 3280922, 2562663, 2733309, 90448, 977554, 2275580, 2685871, 83326, 486674, 1965344, 1008665, 3299728, 2169134, 98656, 87170, 87178, 88486, 87562, 87529, 2246600, 2147165, 87547, 83360, 88498, 886296, 1735199, 2230909, 89845, 89280, 88477, 87560, 87759, 2230972, 90247, 2147174, 1789528, 113781, 90234, 1719791, 88955, 87520, 88993, 2921696, 88516, 89844, 89752, 113848, 1920641, 2147188, 1880122, 2795250, 1965296, 118375, 118500, 1949696, 366581, 366638, 366636, 2367957, 366637, 366639, 1004150, 2312907, 1574261, 3162420, 1400417, 1683349, 1877072, 778903, 2453743, 1861880, 2313061, 780802, 1861882, 1009662, 608282, 1861881, 1648051, 1861883, 1888611, 1736800, 1861884, 1861885, 3206192, 2997633, 1151671, 2432019, 2258147, 3242834, 1861530, 3206181, 3242835, 3048470, 194894, 1076300, 653880, 1233901, 1246406, 3001552, 2176331, 2974176, 2934085, 1379869, 3211725, 216671, 2109958, 761722, 712070, 1588343, 532626, 712066, 712062, 532649, 532624, 532622, 532621, 532600, 712069, 712064, 1145909, 1033334, 532178, 712063, 2238704, 531131, 532625, 712068, 532627, 924331, 712073, 1841590, 712071, 761723, 3203338, 2053469, 2306680, 2170347, 1717634, 2547140, 2168411, 1712857, 1709338, 1712860,	DO6-6

Figura 9.7 – Extrato do Anexo 3 da Minuta de Deliberação Normativa - Exemplo

ANEXO 4 – TRECHOS SEGMENTADOS

Quadro 1 – Relação de Trechos Segmentados devido à Adoção de Diferentes Procedimentos para o Enquadramento

Cocursodag	Cobacia	Tipo Trecho	Procedimento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final	
					X	Y	X	Y
77635132	776351323	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,33846	-19,24349	-41,3421	-19,2395
		Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,3421	-19,2395	-41,34459	-19,23819
776351324	776351324	Montante	Enquadramento pelo trecho de jusante	Especial	-41,33165	-19,24933	-41,33697	-19,24437
		Jusante	Procedimento 2	Especial	-41,33697	-19,24437	-41,33846	-19,24349
77635134	776351345	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,35485	-19,24619	-41,35598	-19,24256
		Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,35598	-19,24256	-41,35632	-19,2404
776351344	776351344	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,36048	-19,24552	-41,35748	-19,24095
		Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,35748	-19,24095	-41,35632	-19,2404
7763514	776351413	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,36749	-19,24055	-41,36684	-19,2376
		Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,36684	-19,2376	-41,36593	-19,23425
7763516	776351613	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,39235	-19,22736	-41,39228	-19,22691
		Jusante	Procedimento 3	1	-41,39228	-19,22691	-41,38935	-19,22177
776351614	776351614	Montante	Enquadramento pelo trecho de jusante	Especial	-41,38556	-19,23319	-41,39005	-19,2289
		Jusante	Procedimento 2	Especial	-41,39005	-19,2289	-41,39235	-19,22736

Figura 9.8 – Extrato do Anexo 4 da Minuta de Deliberação Normativa - Exemplo

O conteúdo do anexo 5, apresentado abaixo, contém os procedimentos, critérios e a base hidrográfica adotados para o enquadramento dos cursos d'água superficiais de domínio estadual.

1) Os procedimentos adotados para o enquadramento de corpos de água superficiais de domínio estadual da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, são divididos em três grupos:

I – Enquadramento com definição de metas progressivas e programa de efetivação do enquadramento (aplicação de modelagem matemática com a utilização dos modelos SWMM e HEC-RAS e aplicação do modelo QUAL-UFMG);

II – Enquadramento pela legislação (inclui os cursos d'água que atravessam Unidades de Conservação de Proteção Integral, que requerem Classe Especial, não incluídos no Procedimento I);

III – Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos procedimentos I e II)

2) Os parâmetros de referências adotados para o monitoramento das metas de enquadramento para os cursos d'água de domínio estadual da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, incluídos no item 1 – procedimento I, todos eles com limites máximos admissíveis em cada

classe de qualidade prevista na Resolução do CONAMA nº 357/2005 e na DN Conjunta COPAM-CERH MG 08/2022, foram os seguintes:

- ❖ Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO);
- ❖ Oxigênio Dissolvido (OD);
- ❖ Fósforo Total (P);
- ❖ Coliformes termotolerantes ou Escherichia coli.

3) A vazão de referência adotada para o enquadramento dos cursos d'água de domínio estadual da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, incluídos no item 1 – procedimento I, é a Q7,10, vazão média mínima de sete dias consecutivos e dez anos de período de retorno, obtida por Estudo de Regionalização de Vazão ANA/IGAM.

As coordenadas iniciais e finais apresentadas no Anexos 1 e 2 são referentes ao datum SIRGAS2000 e a base hidrográfica tem como referência a da Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas 2017 (BHO 2017).

O anexo 6 mostra os mapas com a divisão das sub-bacias⁶⁰ e com classes de enquadramento para os trechos de rios de domínio estadual da CH do Rio Caratinga por tipo de procedimento e síntese de todos os procedimentos adotados.

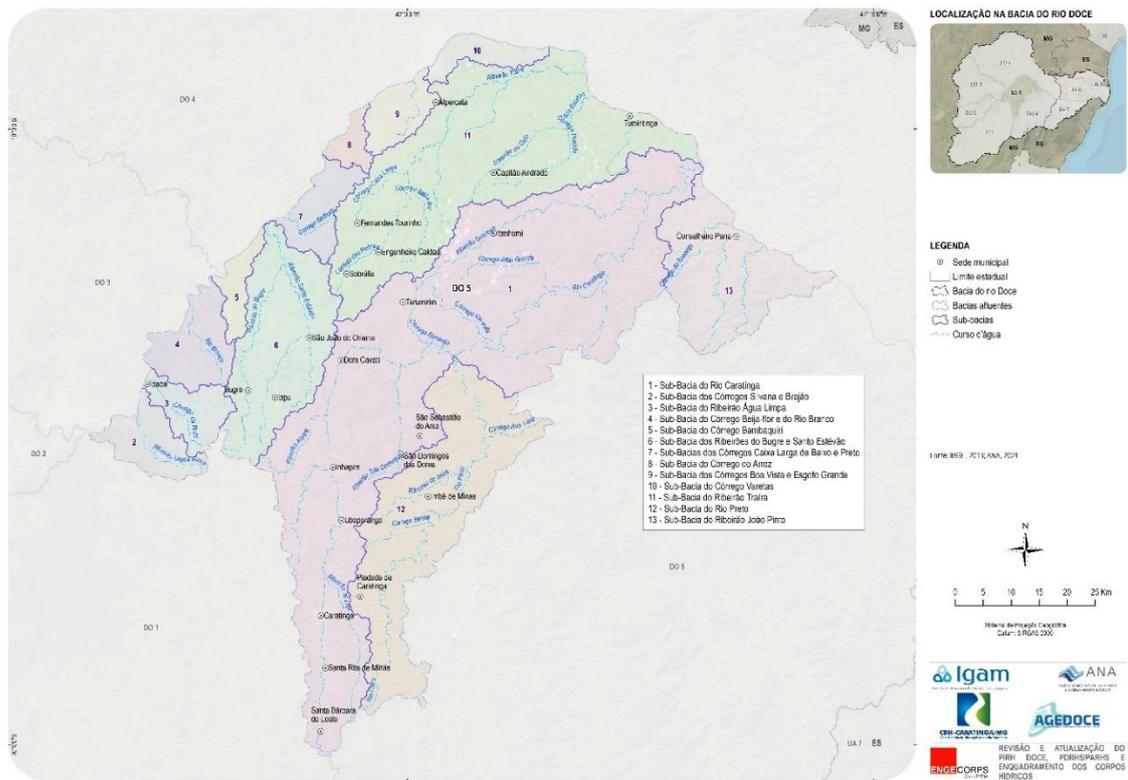


Figura 9.9 – Divisão das Sub-Bacias da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

⁶⁰ A divisão de sub-bacias apresentada neste estudo foi elaborada exclusivamente com o objetivo de agrupamento de trechos tributários aos principais cursos d'água modelados, não devendo, portanto, servir de base para outros estudos com finalidades diferentes.

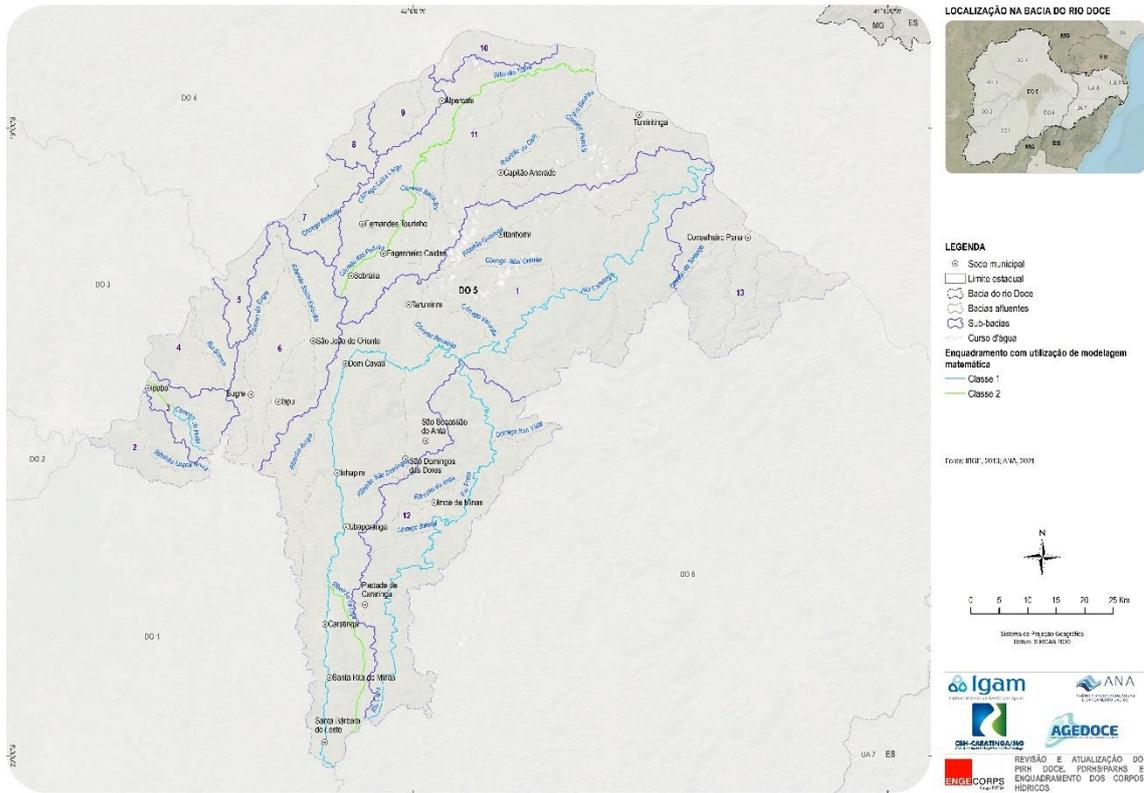


Figura 9.10 – Procedimento I - Enquadramento com Definição de Metas Progressivas e Programa de Efetivação do Enquadramento

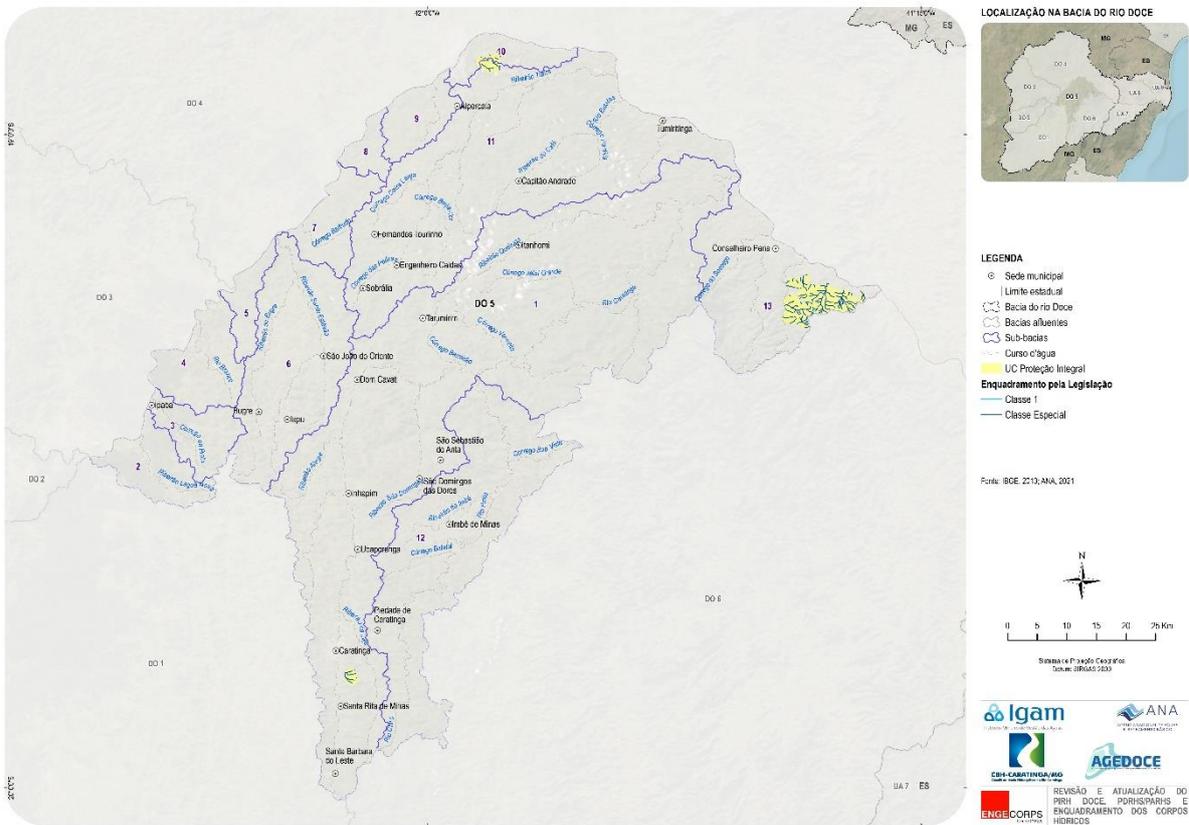


Figura 9.11 – Procedimento II - Enquadramento pela Legislação

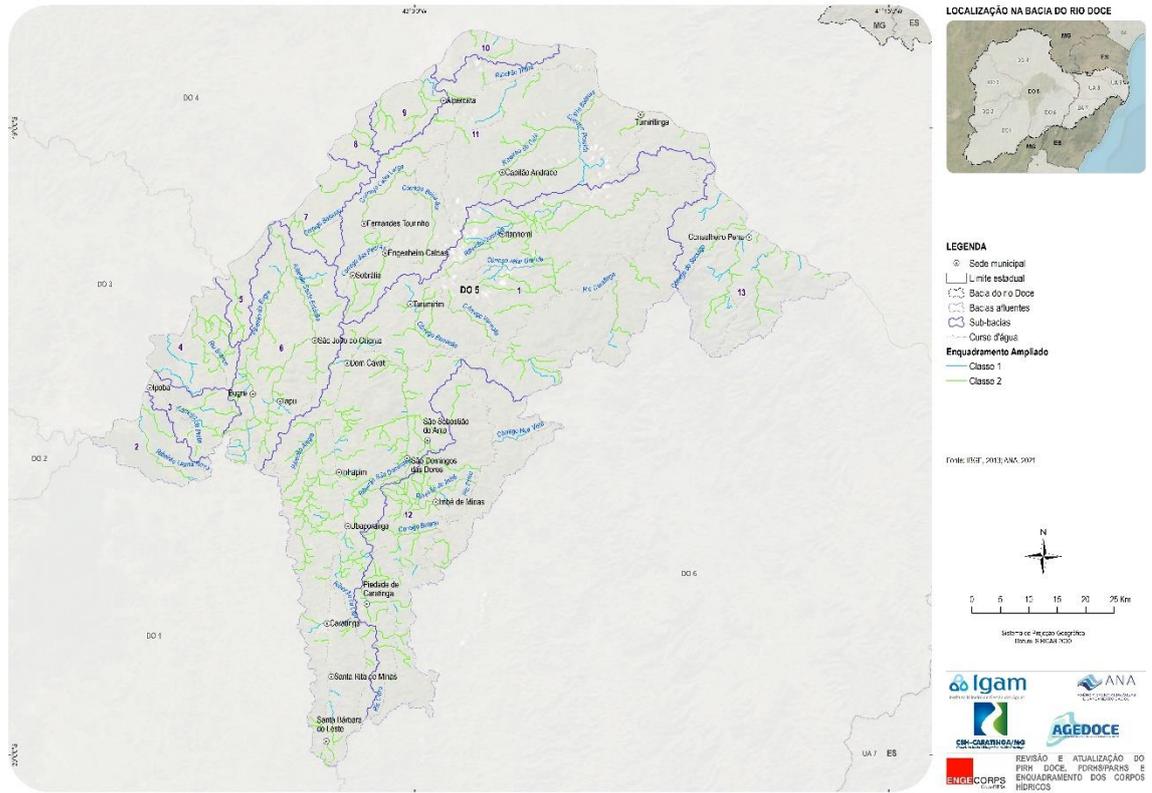


Figura 9.12 – Procedimento III - Enquadramento Ampliado

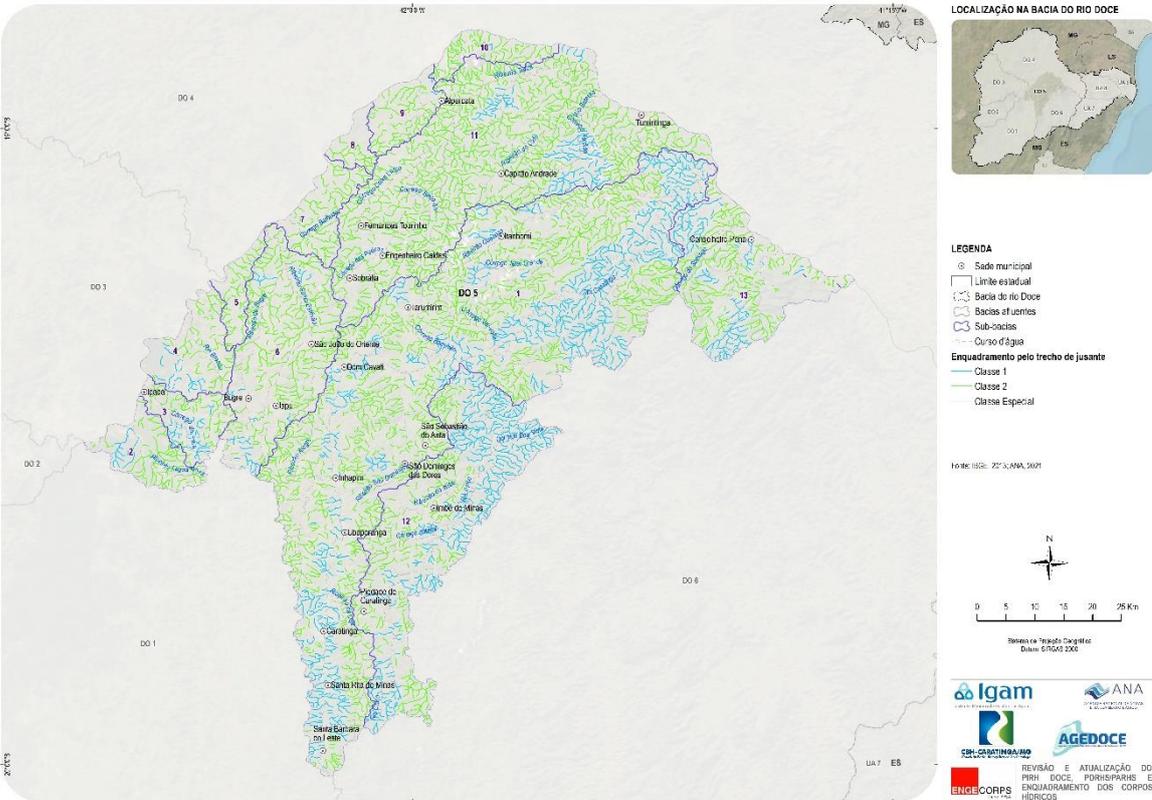


Figura 9.13 – Enquadramento pelo Trecho de Jusante

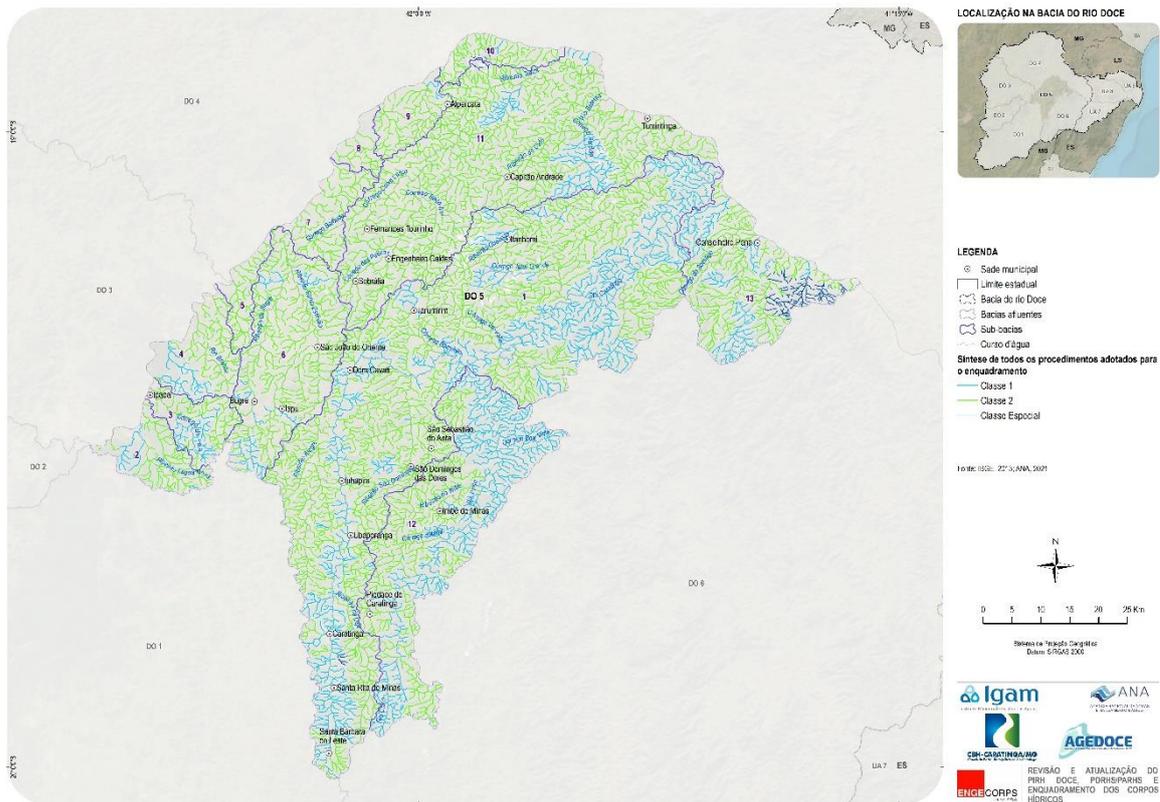


Figura 9.14 – Síntese de Todos os Procedimentos Adotados

Por fim, o anexo 7 da Minuta apresenta as ações do PEE (ver item 9.2).

9.7 MONITORAMENTO DE DESEMPENHO E DE RESULTADOS DO PEE

O acompanhamento da implementação das ações de um instrumento de planejamento de recursos hídricos é fundamental para que possam ser constatados os resultados esperados para a bacia. Além disso, ao verificar as ações executadas e cotejá-las com as intervenções previstas, é possível identificar possíveis problemas e dificuldades encontrados e definir melhorias nos rumos do processo.

Neste item, apresenta-se uma proposta para acompanhar e monitorar as metas intermediárias e final do Enquadramento, incluindo a execução das ações necessárias para cada município, conforme o Programa de Efetivação do Enquadramento (PEE), e as atividades para avaliação dos efeitos dessas ações na qualidade das águas da bacia.

9.7.1 Monitoramento de Desempenho do PEE

De uma forma geral, é bastante conhecido e aplicado o processo de planejamento seguindo o modelo “Planejar, Fazer, Checar e Agir” (PDCA, do inglês *Plan, Do, Check, Act*), em que após a execução do planejamento, devem ser implementadas as ações, verificados seu desempenho e resultados e, a partir daí, devem ser realizadas melhorias, retroalimentando o próprio planejamento.

Sugere-se que o monitoramento da execução das ações do PEE seja realizado seguindo princípio semelhante, com seus resultados discutidos e utilizados para a revisão do Enquadramento, caso necessário. Obviamente, o objetivo básico do Enquadramento proposto é o de que todas as suas metas sejam cumpridas. No entanto, como qualquer processo de planejamento, o monitoramento de suas ações e resultados pode levar a possíveis melhorias na rota, caso sejam identificados problemas durante a sua implementação.

A ANA desenvolveu e disponibilizou recentemente o Manual para Avaliação da Implementação de Planos de Recursos Hídricos – PRHs (ANA, 2021⁶¹) com a apresentação de metodologia para avaliação desses instrumentos de planejamento. Para isso, avaliou uma série de planos e metodologias de monitoramento e, com base em sua experiência no processo, propôs um caminho para a execução do monitoramento, com diversas etapas.

Nesse sentido, considerando que o documento em questão foi recém elaborado e está disponível de forma aberta com toda a metodologia proposta e o Enquadramento também é um instrumento de planejamento, sugere-se a aplicação de uma adaptação da metodologia em questão, especificamente para o presente estudo, inclusive com uma forma de verificação de sua efetividade para o processo.

A Figura 9.15 apresenta o fluxograma proposto pela ANA na metodologia em questão, adaptado para o monitoramento do desempenho do PEE.

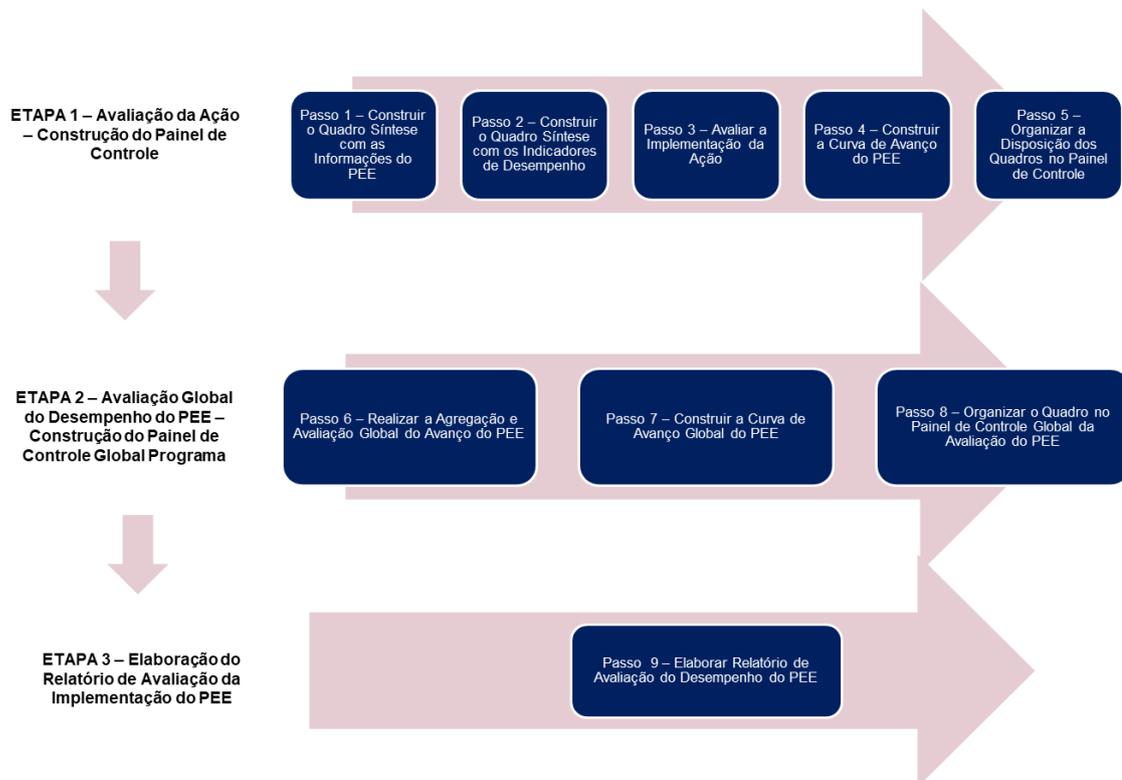


Figura 9.15 – Fluxograma de Aplicação da Metodologia de Avaliação de PRHs, Adaptada para o Monitoramento de Desempenho do PEE (Fonte: adaptado de ANA, 2021, op. cit.)

⁶¹ ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Brasil). Manual para avaliação da implementação de planos de recursos hídricos. Brasília: ANA, 2021. 23 p., il. ISBN 9786588101094. Disponível em: <https://h-biblioteca.ana.gov.br/terminalWeb/acervo/detalhe/91360>.

A seguir, são apresentados os procedimentos necessários para o monitoramento do desempenho do PEE, considerando o acompanhamento das ações propostas pelo presente estudo e os seus reflexos na qualidade das águas da bacia.

✓ **Passo 1 – Construir um quadro síntese com as informações do PEE**

Essa primeira etapa trata da avaliação das ações previstas para cada município, como proposto no PEE deste estudo, identificando as principais informações para cada ação:

- ✦ Município;
- ✦ Objetivos;
- ✦ Metas;
- ✦ Atividades previstas;
- ✦ Responsáveis;
- ✦ Horizonte temporal;
- ✦ Custo estimado.

Os dados do Apêndice III.1 deste relatório poderão ser utilizados para elaboração do quadro síntese do Passo 1. O Quadro 9.6 apresenta um exemplo da síntese das informações de um município da CH do Rio Caratinga.

QUADRO 9.6 – QUADRO SÍNTESE DAS AÇÕES PREVISTAS PARA O MUNICÍPIO DE ALPERCATA - EXEMPLO

Município	Alpercata
Objetivos	Garantir para a população do município de Alpercata a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.
Metas	Atendimento das metas de serviços de esgotamento sanitário (índice de coleta e tratamento de esgoto)
Atividades Previstas	Implantação de Estação de Tratamento de Esgoto e de soluções individuais e coletivas para o atendimento da população urbana e rural
Horizonte Temporal	Todo o horizonte do Plano
Responsáveis	Prefeitura Municipal de Alpercata
Custo Estimado	R\$ 6,3 milhões (até 2027) R\$ 2,3 milhões (até 2032) R\$ 673 mil (até 2042)

Elaboração ENGEORPS, 2023

✓ **Passo 2 – Construir o quadro síntese com os indicadores**

Esse segundo passo trata da construção de um quadro com a identificação das etapas necessárias ao cumprimento de cada ação. Para tanto, como exposto anteriormente neste documento, para cada uma das ações por município, devem ser identificadas as etapas necessárias para que possam ser efetivamente implementadas nos horizontes temporais previstos, sendo apresentadas, a seguir, algumas possibilidades:

- ✦ Elaboração / Atualização do PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico;

- ❖ Elaboração de projeto conceitual, básico ou executivo das obras previstas;
- ❖ Solicitação e obtenção de licenças ambientais (prévia, instalação e operação);
- ❖ Solicitação e obtenção de outorga de lançamento de efluentes;
- ❖ Identificação da necessidade de desapropriação ou aquisição de terras e execução dos procedimentos necessários à execução das obras;
- ❖ Identificação de fontes e obtenção de recursos para implantação das intervenções.

Assim, de acordo com a metodologia da ANA, devem ser identificadas as etapas necessárias e, para cada uma delas, deve ser construído um quadro seguindo o modelo do Quadro 9.7, passível de ser elaborado quando for realizada a pactuação com os responsáveis pelas ações necessárias.

Nesse sentido, sugere-se que esse quadro esteja contido nos acordos de compromisso a serem estabelecidos com os responsáveis pelas ações do PEE, basicamente, os prestadores dos serviços de esgotamento sanitário da bacia.

QUADRO 9.7 – MODELO DE QUADRO A SER MONTADO PARA CADA MUNICÍPIO

<i>Nota</i>	<i>Atividade / Etapa</i>	<i>Data Prevista</i>
0,00	Nenhuma atividade executada	Mês/Ano
0,25	Marco parcial correspondente a 25% do esforço ou da meta da ação	Mês/Ano
0,50	Marco parcial correspondente a 50% do esforço ou da meta da ação	Mês/Ano
0,75	Marco parcial correspondente a 75% do esforço ou da meta da ação	Mês/Ano
1,00	Totalidade da meta ou objetivo cumprido (obras implantadas e em operação – ações para a população urbana e rural)	Mês/Ano

Fonte: adaptado de ANA (2022, *op. cit.*)

Também como exemplo, é apresentado o Quadro 9.8, para o mesmo município já exposto no Passo 1.

QUADRO 9.8 – EXEMPLO DE QUADRO DE MONITORAMENTO PREVISTO PARA UMA DAS AÇÕES DO MUNICÍPIO DE ALPERCATA

<i>Nota</i>	<i>Atividade</i>	<i>Data Prevista</i>
0,00	Nenhuma atividade executada	Data de Aprovação do PEE
0,25	Solicitação e obtenção de outorga de lançamento de efluentes e de licença ambiental prévia. Realização da licitação para contratação de empresa responsável pela construção e ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do município. Elaborar e validar o modelo de monitoramento da execução de obras dos SES.	Mês/Ano **
0,50	Solicitação e obtenção de licença ambiental de instalação. Execução de obras do SES do município. Elaboração do relatório quadrimestral de monitoramento do desempenho da execução de obras.	Mês/Ano **

<i>Nota</i>	<i>Atividade</i>	<i>Data Prevista</i>
0,75	Solicitação e obtenção de licença ambiental de operação	Mês/Ano **
1,00	Início da operação do SES (ETE). Inserir os relatórios no SIGA Doce.	Mês/Ano **

* Essa data vai variar a cada quadrimestre, uma vez que devem ser elaborados relatórios quadrimestrais de monitoramento de desempenho. Assim, se em determinado quadrimestre for elaborado o relatório, o indicador recebe a nota 0,50, mas se no quadrimestre seguinte não for elaborado o relatório e ou não for discutido com o CBH, o valor do indicador volta para a nota anterior, que corresponde a 0,25.

** Essas atividades deverão ser verificadas ao final de cada ciclo e, portanto, tais datas deverão ser revisadas ao final do respectivo horizonte temporal.

Elaboração ENGEORPS, 2023

✓ **Passo 3 – Avaliar a implementação das ações referentes a cada município**

Essa terceira etapa trata da avaliação propriamente dita e será também realizada por município, devendo ser construído um quadro a cada período de análise, com as seguintes informações:

- ✧ Status de execução das ações;
- ✧ Nota de avaliação de acordo com o Quadro 9.8;
- ✧ Atividades executadas: apresenta um breve relato do que efetivamente foi executado no período;
- ✧ Principais constatações: apresenta uma breve análise do que foi verificado até o momento;
- ✧ Recomendações: apresenta recomendações de ajustes nas ações ou melhorias no processo para que sejam obtidos resultados mais positivos para a bacia de acordo com as metas de execução das obras nos horizontes temporais do PEE;
- ✧ Investimentos: apresenta os recursos gastos na execução das ações.

Sugere-se que o monitoramento em questão seja realizado com a frequência quadrimestral e pelos membros da CT do CBH Caratinga.

Como exemplo, apresenta-se o Quadro 9.9 com o modelo de análise por ação e que deverá ser aplicado quando da avaliação propriamente dita do desempenho referente à implementação das ações de Enquadramento. Na sequência, o Quadro 9.10 apresenta a escala de cores a ser utilizada para que seja indicado o status de execução de cada ação. A partir das informações apresentadas no quadro em questão, as ações poderão ter sua avaliação apresentada de forma visual, com o entendimento objetivo do leitor se não foram ainda iniciadas ou estão em execução e atrasadas ou no prazo, por exemplo.

Assim, no momento de aplicação desse passo, deverão ser realizadas análises para cada ação, apresentando as informações presentes no Quadro 9.9 e com base nos níveis de status de execução expostos no Quadro 9.10.

QUADRO 9.9 – QUADRO MODELO PARA A ANÁLISE POR AÇÃO

<i>Avaliação de Desempenho da Ação</i>		
Status de Execução	Apresenta o resultado segundo a análise do quadro de cores, quanto à cor e classificação do nível de implementação	
Nota de Avaliação Obtida / Prevista	Apresenta a nota obtida do indicador de desempenho referente ao aspecto avaliado, variável entre 0 e 1	Apresenta a nota prevista do indicador de desempenho referente ao aspecto avaliado, variável entre 0 e 1
Atividades Executadas	Breve apresentação/exposição das atividades executadas até o momento	
Principais Constatações	Breve análise do que foi verificado até o momento. Análise crítica de especialista se a execução da ação está no caminho certo, se tem problemas para execução, se não está avançando como previsto etc. Relacionar os responsáveis pelos principais problemas identificados	
Recomendações	Como deve ser a continuidade das ações deste município? Indica possibilidades de melhorias para avanço da ação e seus resultados. Deve indicar os responsáveis pelas ações recomendadas	
Investimentos	Apresenta os valores identificados até o momento de gastos específicos associados à ação	

Fonte: ANA, 2021.

QUADRO 9.10 – QUADRO MODELO PARA A INDICAÇÃO DO STATUS DE EXECUÇÃO DE CADA AÇÃO

<i>Status de execução</i>	<i>Explicação</i>
Não iniciada, no prazo	Considera as ações que ainda não tiveram início de execução de suas atividades, mas de acordo com o cronograma previsto no PEE, ainda está no prazo
Não Iniciada, em atraso	Considera as ações que ainda não tiveram início de execução de suas atividades e, com isso, se apresentam em atraso segundo o cronograma previsto no PEE
Em execução, em atraso	Considera as ações cujas atividades já tiveram início de execução, mas que se apresentam em atraso segundo o cronograma previsto no PEE
Não executada	Considera as ações que não tiveram suas atividades executadas e não têm mais previsão de serem atendidos. Esse status será aplicado, principalmente, em avaliações ao final do horizonte temporal de planejamento ou quando durante a implementação do PEE for verificado que determinada ação não tem mais necessidade ou condição de ser implementado.
Em execução, no prazo	Considera as ações que têm suas atividades em curso e vêm seguindo o cronograma previsto no PEE
Concluída	Considera as ações que já tiveram suas atividades concluídas e seu marco final de cumprimento atendido de acordo com o previsto no PEE.

Fonte: Adaptado de ANA, 2021, *op. cit.***✓ Passo 4 – Construir a curva de avanço das ações por município**

Nesta etapa da análise, deve ser construída uma curva do avanço previsto das ações de acordo com o cronograma pactuado com os atores responsáveis. Essa curva de avanço deverá ser elaborada quando de cada monitoramento e deve ser preenchida comparando o cronograma previsto de cada ação com o efetivamente executado a cada horizonte temporal. Assim, será possível identificar possíveis desvios e indicar ações porventura necessárias para melhoria na execução das ações do PEE e nos resultados para a bacia.

As curvas de avanço devem ser construídas a partir das propostas de datas previstas para a conclusão de cada marco intermediário e o final de cada ação. Nesse sentido, é apresentado, na Figura 9.16, um exemplo hipotético de curva de avanço para a ação do município em uma análise a ser realizada em 2024, por exemplo. As curvas sempre poderão ser definidas e revisadas pelo CBH, com revisões de prazos intermediários para a conclusão de atividades parciais.

Quando da análise propriamente dita, essa curva de avanço será utilizada para a comparação entre o previsto e o efetivamente executado.

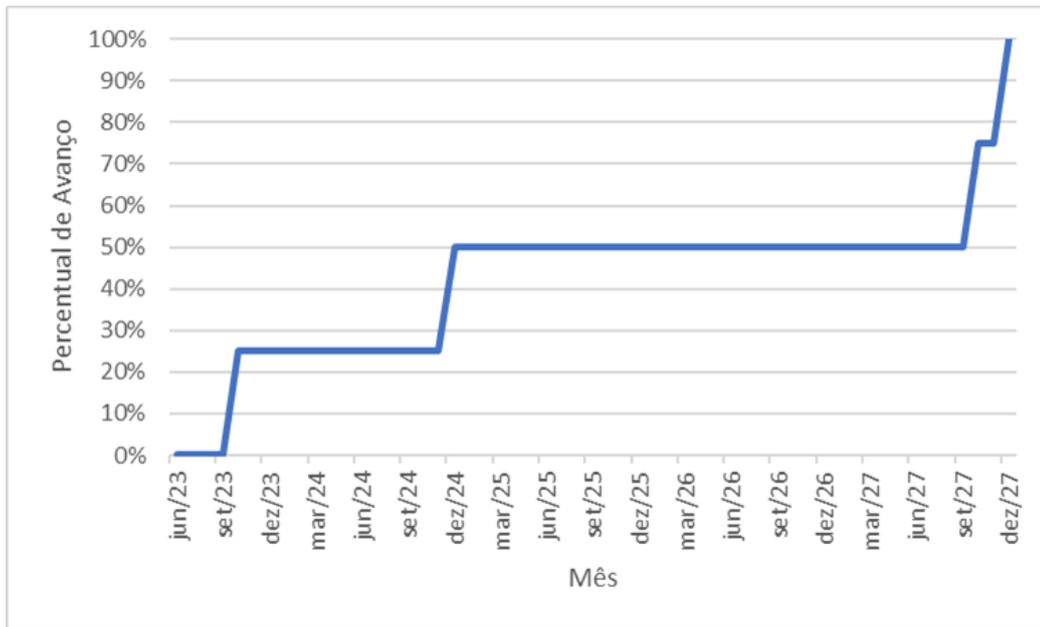


Figura 9.16 – Curva de Avanço Prevista para o Município de Alpercata - Exemplo

✓ **Passo 5 – Dispor os quadros em um Painel de Controle**

Para apresentar os resultados da análise para a sociedade, é importante construir um painel de controle ou *dashboard*, de uma forma que seja possível em apenas uma tela visualizar tudo o que foi previsto para cada município e o que efetivamente foi executado no horizonte temporal em questão.

Painel de Controle do Monitoramento da Ação do Município de Alpercata - Exemplo

Data	XX / XX / XX
Agenda	Recursos Hídricos
Município	Alpercata
Objetivos	Garantir para a população do município de Alpercata a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.
Metas	Atendimento das metas de serviços de esgotamento sanitário (índice de coleta e tratamento de esgoto)
Atividades Previstas	Implantação de Estação de Tratamento de Esgoto e de soluções individuais e coletivas para o atendimento da população urbana e rural
Horizonte Temporal	Todo o horizonte do Plano
Responsáveis	Prefeitura Municipal de Alpercata
Custo Estimado	R\$ 6,3 milhões (até 2027) R\$ 2,3 milhões (até 2032) R\$ 673 mil (até 2042)

Desempenho da Ação	
Status de Execução	Apresenta o resultado segundo a análise do quadro de cores, quanto à cor e classificação do nível de implementação
Nota de Avaliação Obtida / Prevista	Apresenta a nota obtida do indicador de desempenho referente ao aspecto avaliado, variável entre 0 e 1 Apresenta a nota prevista do indicador de desempenho referente ao aspecto avaliado, variável entre 0 e 1
Atividades Executadas	Breve apresentação/exposição das atividades executadas até o momento
Principais Constatações	Breve análise do que foi verificado até o momento. Análise crítica de especialista se a execução da ação está no caminho certo, se tem problemas para execução, se não está avançando como previsto etc. Relacionar os responsáveis pelos principais problemas identificados
Recomendações	Como deve ser a continuidade das ações deste município? Indica possibilidades de melhorias para avanço da ação e seus resultados. Deve indicar os responsáveis pelas ações recomendadas
Investimentos	Apresenta os valores identificados até o momento de gastos específicos associados à ação

Nota	Atividade	Data Prevista
0,00	Nenhuma atividade executada	Data de Aprovação do PEE
0,25	Solicitação e obtenção de outorga de lançamento de efluentes e de licença ambiental prévia. Realização da licitação para contratação de empresa responsável pela construção e ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do município. Elaborar e validar o modelo de monitoramento da execução de obras dos SES.	Mês/Ano **
0,50	Solicitação e obtenção de licença ambiental de instalação. Execução de obras do SES do município. Elaboração do relatório quadrimestral de monitoramento do desempenho da execução de obras.	Mês/Ano **
0,75	Solicitação e obtenção de licença ambiental de operação	Mês/Ano **
1,00	Início da operação do SES (ETE). Inserir os relatórios no SIGA Doce.	Mês/Ano **



Figura 9.17 – Exemplo de Painel de Controle para a Ação do Município de Alpercata

✓ **Passo 6 – Realizar a agregação e avaliação global do avanço das ações do PEE**

Nesta etapa de análise devem ser agregadas as notas obtidas na avaliação das ações executadas para cada município e, a partir dessa agregação, obter o resultado global do avanço das ações para efetivação do enquadramento até aquele momento.

✓ **Passo 7 – Construir a curva de avanço global das ações do PEE**

Seguindo o mesmo modelo do passo 4, deve ser construída uma curva do avanço previsto das ações do PEE e que deve ser comparada com a curva do avanço executado das ações. Assim, de uma forma global, poderá ser verificada a condição a cada horizonte temporal, sugerindo-se que seja anual.

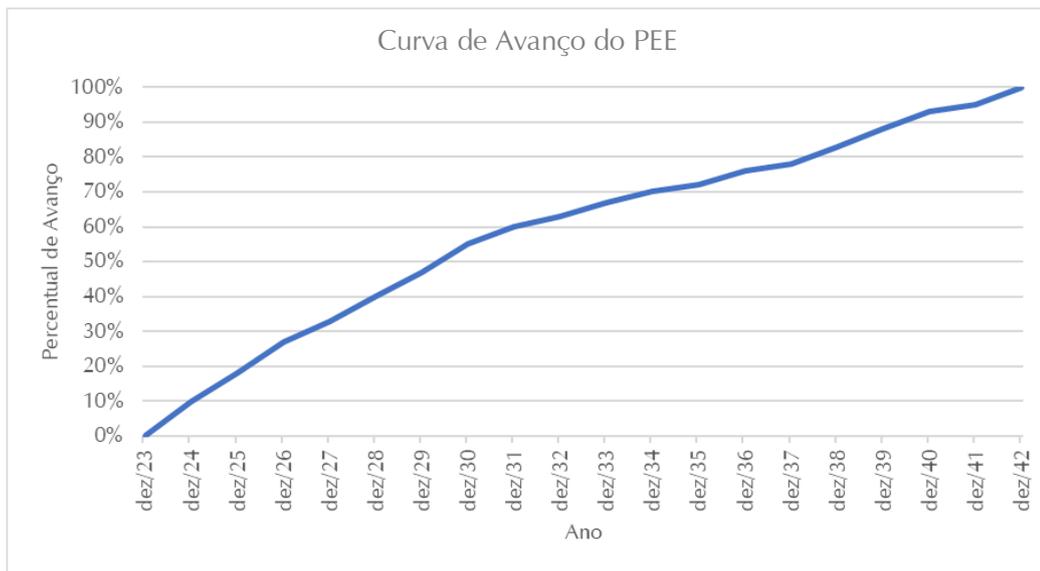


Figura 9.18 - Exemplo de Curva de Avanço Previsto para o PEE

✓ **Passo 8 – Organizar o Painel de Controle referente às ações do PEE**

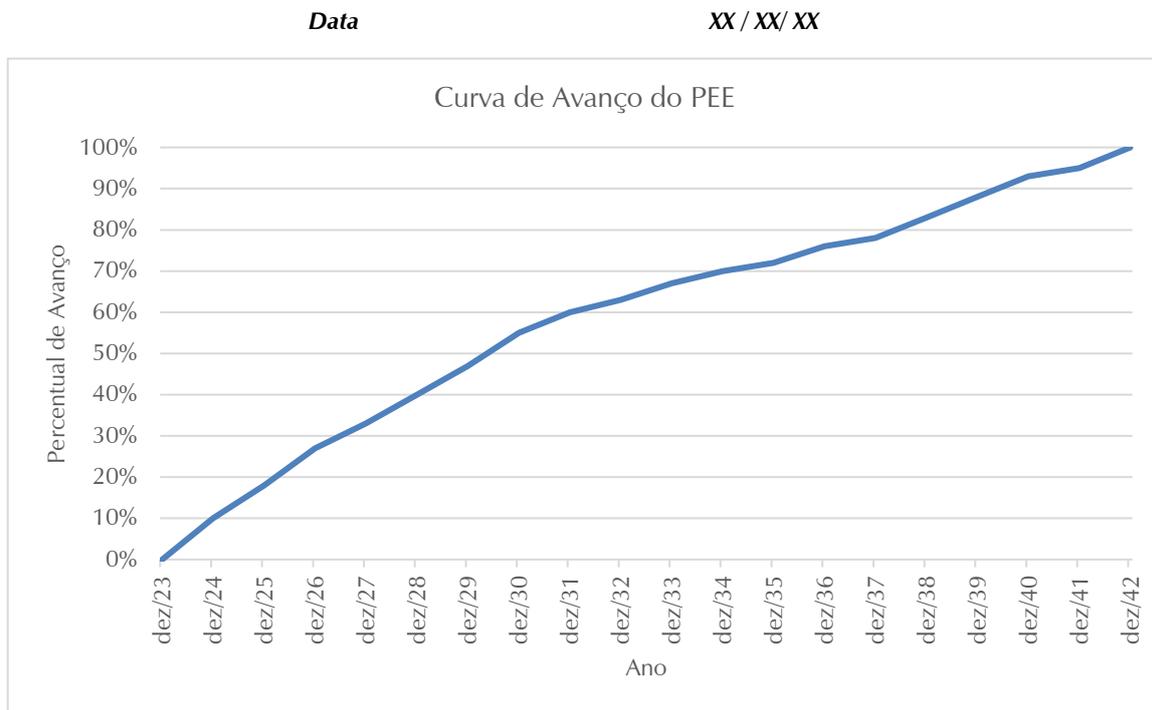
Seguindo o mesmo princípio do passo 5, deve ser construído um modelo de painel de controle apresentando os resultados globais, agregando as ações executadas em todos os municípios da bacia em um quadro único que possa ser avaliado e discutido pela Câmara Técnica e apresentado junto ao CBH para identificação de possíveis melhorias nas ações em curso.

O Quadro 9.11 apresenta uma síntese dos resultados para o PEE como um todo, seguindo o modelo da Figura 9.19 apresentada como exemplo.

QUADRO 9.11 – QUADRO SÍNTESE PARA O PAINEL DE CONTROLE DO PEE DA CH DO RIO CARATINGA - EXEMPLO

Município de Alpercata					
Ação	Status de Execução	Nota Obtida	Nota Prevista	Nota Obtida da Ação	Nota Prevista Ação
1	Apresentado de forma específica por ação, com a cor e status de acordo com os níveis constantes do quadro 15.5	Variável entre 0 e 1	Variável entre 0 e 1	Média das notas obtidas do Programa	Média das notas previstas para o Programa
2					
Município de Bugre					
1					
...					

Painel de Controle de Monitoramento do PEE da CH do Rio Caratinga



Avanço Previsto do PEE		%
Avanço Realizado do PEE		%

Totalização de Ações

Ações não iniciadas, no prazo	10
Ações não iniciadas, em atraso	8
Ações em execução, em atraso	5
Ações não executadas	8
Ações em execução, no prazo	20
Ações concluídas	2
Total	53

Síntese da Análise Crítica Global	Principais Constatações	Apresenta as principais constatações quanto ao desempenho do PEE e avanço de suas ações até o momento
	Recomendações	Apresenta uma síntese com as principais recomendações para a continuidade da execução do PEE, indicando possíveis melhorias para avanço do Plano

Figura 9.19 – Exemplo de Painel de Controle para o PEE da CH do Rio Caratinga

✓ **Passo 9 – Elaborar o relatório bianual de análise**

A partir dos resultados das etapas anteriores, sugere-se que seja construído um modelo de relatório com as principais informações agregadas em um documento único e padronizado, de forma sintetizada e com as principais constatações e resultados obtidos para a bacia no final daquele horizonte temporal de análise. Ao mesmo tempo, o relatório também deve apresentar as principais necessidades de ajustes nas ações, de acordo com possíveis problemas identificados quando da execução. Esse relatório deve ser elaborado pela Câmara Técnica e discutido pelo CBH, de forma a indicar a necessidade de um eventual maior apoio dos seus membros para que as ações sejam executadas ou caso seja verificada necessidade de ajuste em alguma ação ou no cronograma de implementação.

Como estrutura mínima para o relatório em questão, propõe-se a seguinte:

- 1- Contextualização: apresenta uma contextualização básica sobre o PEE da CH do Rio Caratinga, referindo-se a sua estrutura, ações e principais informações referentes à proposta construída;
- 2- Bases de dados: apresenta a relação de informações e entidades consultadas;
- 3- Painéis de controle por ação: apresenta os painéis de controle por ação, de forma a mostrar em uma página o resultado da implementação de cada uma delas até o momento e seu avanço no tempo, cotejando com o previsto;
- 4- Painel de controle do PEE: apresenta as duas páginas síntese com o Painel de Controle de implementação do PEE da CH do Rio Caratinga até o momento;
- 5- Dificuldades e problemas encontrados: apresenta uma síntese dos problemas identificados até o momento;
- 6- Análise crítica e interpretação dos resultados: apresenta uma análise do que foi constatado até o momento;
- 7- Recomendações: apresenta uma síntese do que é recomendado para a melhoria da implementação do PEE da CH do Rio Caratinga ou em termos de ajustes possíveis nos prazos ou ações previstas para serem executadas.

9.7.2 Priorização dos Municípios

Visando subsidiar a execução das ações em esgotamento sanitário por parte dos municípios incluídos no PEE a Figura 9.20 mostra as cargas de DBO lançadas pela população urbana dos municípios da DO5 distribuídas por faixas de valores.

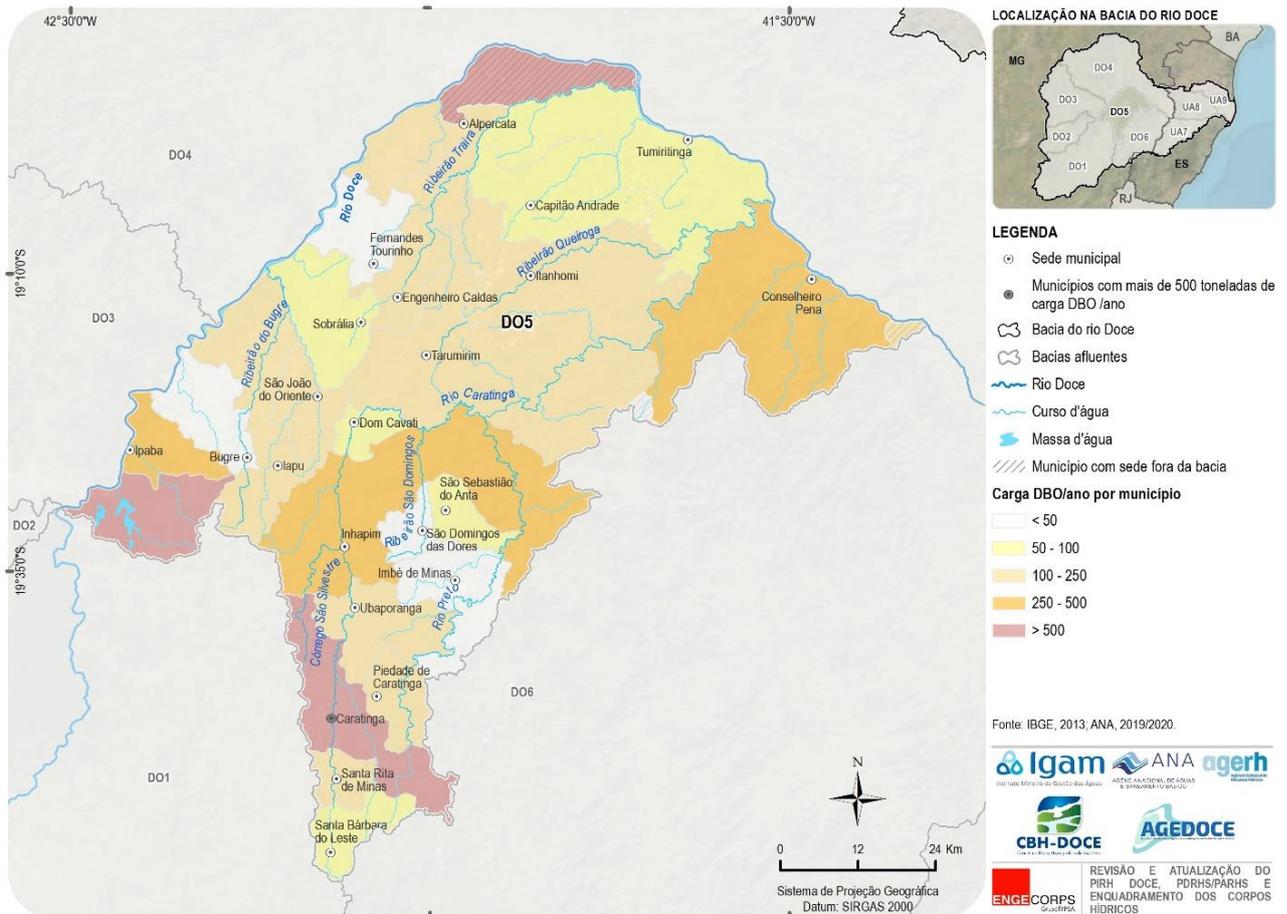


Figura 9.20 – Faixas de Carga de DBO por Município da DO5 - 2020

O Quadro 9.12 apresenta os municípios com sede na DO5 e cargas de DBO iguais ou superiores a 250 t/ano.

QUADRO 9.12 – MUNICÍPIOS DA DO5 PRIRIZÁVEIS COM BASE NAS CARGAS DE DBO LANÇADAS PELA POPULAÇÃO URBANA

Bacia Afluente	Município	População Urbana (2020)
DO5	Caratinga	79.709
	Conselheiro Pena	19.063
	Inhapim	16.243
	Ipaba	16.936

Elaboração ENGEORPS, 2023

Outra premissa para priorização de municípios, mas correlacionada à utilização dos recursos da cobrança para elaboração de estudos e projetos (e até de obras, quando assim decidido pelo CBH), é a identificação daqueles com população inferior a 10.000 habitantes e cuja prestação dos serviços de esgotamento sanitário se dê diretamente, sem concessão.

Esses municípios, em geral, possuem maiores dificuldades para implementação das ações previstas em seus Planos Municipais de Saneamento Básico e, muito provavelmente, também terão dificuldades para execução do PEE, necessitando de maior apoio por parte do CBH.

9.7.3 Monitoramento de Resultados do PEE - Acompanhamento do Alcance das Metas do Enquadramento

Conforme já mencionado em capítulos anteriores deste relatório, foram definidos a vazão de referência e os parâmetros de referência para o Enquadramento na DO5, sendo eles:

- ✓ Vazão de referência: $Q_{7,10}$;
- ✓ Parâmetros de referência: DBO, OD, fósforo total e coliformes termotolerantes (ou *E. Coli*).

A modelagem matemática de qualidade das águas aplicada na bacia tomou por base os dados de 7 estações de monitoramento existentes, com localização ilustrada na Figura 9.21, em que podem ser verificadas também as entidades responsáveis pelo monitoramento, e relacionadas no Quadro 9.13.

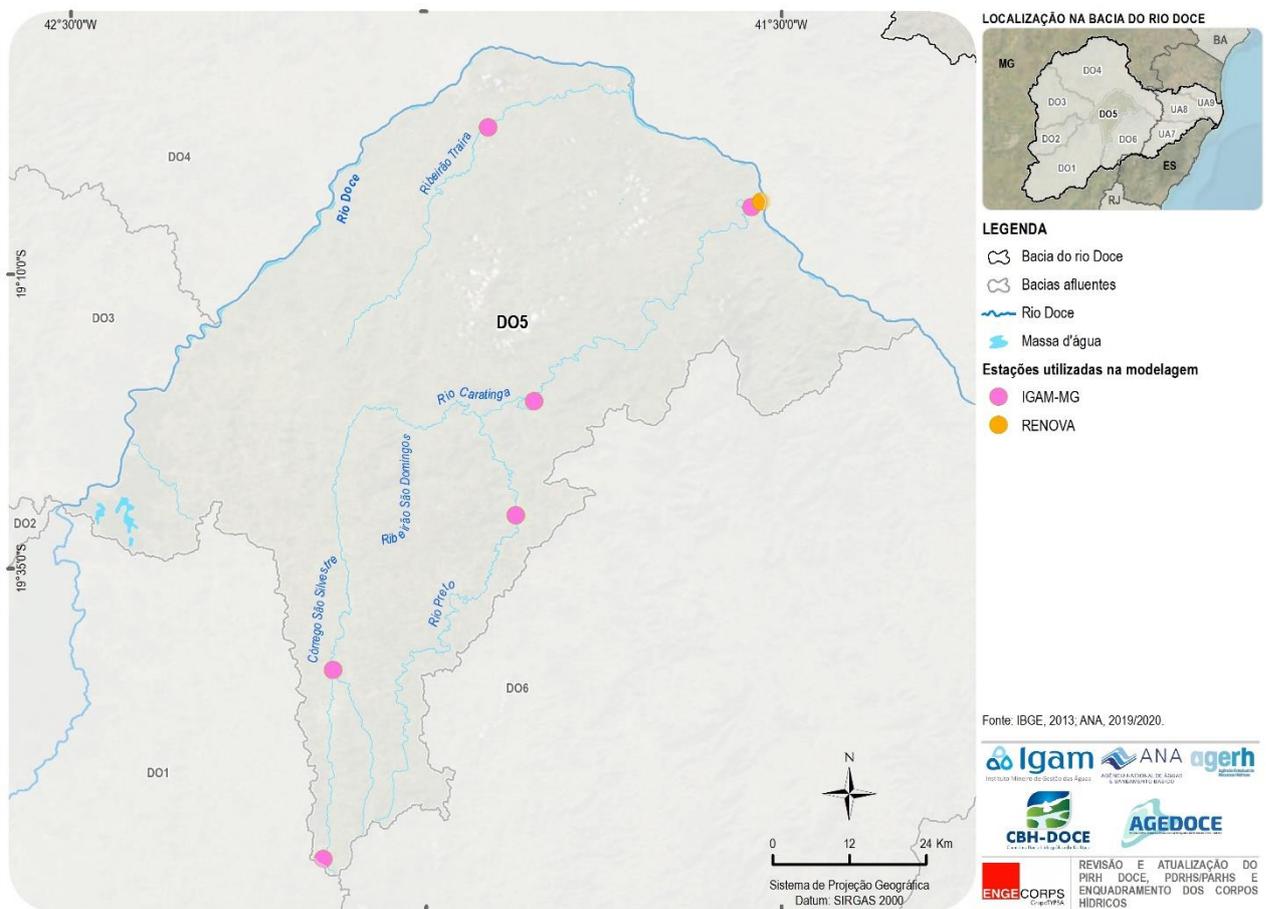


Figura 9.21 – Estações de Monitoramento da Qualidade das Águas da Bacia a Serem Utilizadas Prioritariamente para o Acompanhamento das Metas do Enquadramento

QUADRO 9.13 – ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS EXISTENTES NA DO5

Curso d'água	Código da Estação	Operado	Latitude	Longitude
Córrego Barra Alegre	RD091	IGAM-MG	-19,9947	-42,1467
Ribeirão Traíra	RD090	IGAM-MG	-18,9581	-41,9147
Rio Caratinga	RCR01	RENOVA	-19,0633	-41,5308
	RD056	IGAM-MG	-19,7267	-42,1331
	RD057	IGAM-MG	-19,0711	-41,5444
	RD093	IGAM-MG	-19,3461	-41,85
Rio Preto	RD092	IGAM-MG	-19,5076	-41,87577

Elaboração ENGECORPS, 2023

A ocorrência das vazões de estiagem na bacia deve orientar os períodos em que a análise dos parâmetros de referência para controle do atendimento às metas do Enquadramento deverá ser feita. De acordo com os resultados do presente estudo, observou-se que, em um ano hidrológico típico, o período de estiagem ocorre na DO5 entre os meses de agosto e outubro.

Portanto, especialmente nesse período, deve ser observada a concentração dos parâmetros de referência para o Enquadramento, prioritariamente, nas 7 estações de monitoramento da qualidade das águas mostradas na Figura 9.21, valendo recapitular os limites máximos admissíveis desses parâmetros para cada classe, de acordo com o Quadro 9.14.

QUADRO 9.14 – LIMITES MÁXIMOS ADMISSÍVEIS PARA OS PARÂMETROS DE REFERÊNCIA DO ENQUADRAMENTO PARA CADA CLASSE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DOCES

Parâmetro	Unidade	Valores Máximos Admissíveis			
		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
DBO	mg/L O ₂	≤ 3	≤ 5	≤ 10	-
OD	mg/L O ₂	≥ 6	≥ 5	≥ 4	> 2
Ptotal (ambientes lóticos)	mg/L P	0,1	0,1	0,15	-
Coliformes termotolerantes (ou E. Coli) *	org/100 ml	200	1.000	4.000	-

(*) Para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução do CONAMA n° 274/2000

Fonte: Resolução do CONAMA n° 357/2005 e DN COPAM-CERH n° 08/2022

Vale salientar que o acompanhamento das metas do Enquadramento deverá considerar as metas intermediárias e final definidas para a proposta aprovada, em seus três horizontes temporais (2027, 2032 e 2042), bem como a implementação gradativa das ações de gestão em esgotamento sanitário dos municípios, previstas no PEE, com execução a ser acompanhada com base na metodologia descrita no item precedente.

Tendo sido concluídas as obras para coleta e tratamento de esgotos nas sedes municipais e nas zonas rurais dos municípios, bem como outras ações de gestão para redução de cargas poluentes a serem praticadas por outros usuários, a condição de qualidade dos corpos hídricos deverá passar a atender às metas intermediárias e final do Enquadramento.

Caso isso não estiver ocorrendo, devem ser articuladas entre CBH, ED e IGAM, ações pontuais de chamamento para regularização e fiscalização de lançamentos irregulares, conforme expectativa do PDCA (ver Item 9.7.1).

Recomenda-se que o monitoramento das metas do Enquadramento seja consolidado a cada ano, ao final do período de estiagem, em relatório a ser emitido a cada dois anos pela ED, com acompanhamento por parte da CTPLAN do CBH. Caberá à ANA também acompanhar o atendimento das metas, uma vez que o enquadramento da calha do rio Doce depende das ações que serão executadas em todas as bacias afluentes.

Vale ressaltar também a necessidade de uma metodologia para que haja articulação institucional entre IGAM e SEMAD, visando ao estrito cumprimento da elaboração e publicidade do relatório conforme determina o Art. 13 da Resolução nº CNRH 91/2008:

Art. 13. Os órgãos gestores de recursos hídricos, em articulação com os órgãos de meio ambiente, deverão elaborar e encaminhar, a cada dois anos, relatório técnico ao respectivo comitê de bacia hidrográfica e ao respectivo Conselho de Recursos Hídricos, identificando os corpos de água que não atingiram as metas estabelecidas e as respectivas causas pelas quais não foram alcançadas, ao qual se dará publicidade.

Parágrafo único. Nos casos em que as condições de qualidade estiverem em desconformidade com as metas estabelecidas no enquadramento, deverão ser empreendidas ações para a adequação da qualidade da água à sua respectiva meta, exceto para os parâmetros que excedam aos limites legalmente estabelecidos devido à condição natural do corpo de água.

O Art. 12 da DN COPAM-CERH nº 06/2017 apresenta recomendação similar:

Art. 12. Ao órgão gestor de recursos hídricos, em articulação com os órgãos de meio ambiente, cabe monitorar qualitativa e quantitativamente os corpos de água e controlar, fiscalizar e avaliar o cumprimento das metas do enquadramento.

§ 1º O monitoramento poderá ser viabilizado por meio de parcerias, públicas e privadas, visando à criação de uma rede de monitoramento dirigida ao enquadramento.

§ 2º As Agências de Bacia ou entidades a elas equiparadas ao identificar condições de qualidade em desconformidade com metas estabelecidas no enquadramento, exceto para os parâmetros que excedam aos limites legalmente estabelecidos devido à condição natural do corpo de água, deverá acionar os órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente para as providências legais cabíveis, dando-se conhecimento ao respectivo comitê de bacia

§ 3º A cada 2 (dois) anos, as Agências de Bacia ou entidades a elas equiparadas, ou na ausência destas, o órgão gestor de recursos hídricos, em articulação com os órgãos de meio ambiente, encaminharão ao respectivo comitê de bacia hidrográfica, relatório técnico com a avaliação das condições de qualidade com vistas ao alcance das metas estabelecidas e as causas dos avanços e das desconformidades.

Idealmente, as coletas de água e análises de laboratório devem ser feitas mensalmente no período de estiagem.

Caso sejam implantadas novas estações de monitoramento da qualidade das águas na bacia, seja pelas entidades que já realizam esse trabalho, seja por usuários de recursos hídricos que venham a solicitar outorga para lançamento de efluentes, notadamente em afluentes de menor porte (inclusive aqueles que não foram objeto de proposta de enquadramento por este estudo), as concentrações dos parâmetros de referência para o Enquadramento deverão ser verificadas, no mesmo período de estiagem, à luz da classe de enquadramento do curso d'água em questão.

Aos órgãos de meio ambiente, caberá considerar as classes do Enquadramento quando do licenciamento ambiental dos empreendimentos.

10. RECOMENDAÇÕES PARA OS ÓRGÃOS GESTORES DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

Para que as ações propostas neste estudo sejam efetivamente cumpridas e os corpos hídricos atendam às respectivas classes/metapas de enquadramento nos horizontes previstos, é fundamental a atuação dos órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente, de acordo com suas responsabilidades legais.

Nesse sentido, são aqui apresentadas algumas recomendações e diretrizes para a sua atuação, principalmente no que se refere aos seus instrumentos legais que podem ser utilizados para dar subsídio ao atendimento das classes de enquadramento.

As recomendações são apresentadas por instrumento de gestão de recursos hídricos e meio ambiente, além de outros aspectos relacionados ao processo de gerenciamento de recursos hídricos, como o monitoramento.

✓ Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos

A outorga é o instrumento das políticas nacional e estadual de recursos hídricos que tem a finalidade de distribuir a disponibilidade hídrica existente entre os usuários de águas de uma mesma bacia hidrográfica. Entre os usos sujeitos à outorga constam a captação de águas superficiais, o lançamento de efluentes e quaisquer outros usos que alterem a qualidade, quantidade ou o regime hídrico de um corpo de água.

O IGAM é o órgão gestor de recursos hídricos de Minas Gerais, responsável pela análise e emissão das outorgas de direito de uso de recursos hídricos de domínio do estado.

No caso das captações de água, a Portaria IGAM nº 48/2019 estabelece, no Art. 3º, que o limite máximo de captações em recursos hídricos a serem outorgados nas bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais, para cada seção considerada em condições naturais, será de 50% (cinquenta por cento) da $Q_{7,10}$ (vazão mínima média de sete dias consecutivos e dez anos de período de retorno), ficando garantidos, a jusante de cada intervenção, fluxos residuais mínimos equivalentes a 50% da mesma vazão, e que deverão ser considerados para dar suporte às análises de outorgas de lançamentos de efluentes.

Nas análises e balanços hídricos realizados na etapa de Prognóstico deste estudo, foi verificado que algumas subbacias da DO5 apresentam risco de suas demandas superarem o total de 50% de $Q_{7,10}$, nos municípios de Alpecarta, Caratinga, Dom Cavati, Inhapim, Itanhomi, Piedade de Caratinga, São Sebastião do Anta, Sobralia, Tarumirim e Ubaporanga (ver Figura 6.4 deste relatório).

Tratando das outorgas para lançamento de efluentes, os procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa foram estabelecidos na Deliberação Normativa (DN) do CERH nº 24/2008 e na DN Conjunta entre o CERH e o Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM nº 26/2008. De uma forma geral, foi estabelecido o parâmetro DBO para utilização como referência para análise das outorgas de lançamento de efluentes e é indicado que a classe a ser

utilizada nos corpos hídricos deve considerar as metas progressivas de melhoria da qualidade, de acordo com o enquadramento formalizado.

Para os limites de disponibilidade hídrica outorgável, foram estabelecidos alguns critérios relacionando os seguintes aspectos:

- ❖ Somatório de vazões de diluição outorgadas a montante do ponto de lançamento é limitado à vazão de referência do corpo de água, descontando o percentual máximo outorgável para captações;
- ❖ Vazão máxima outorgável por empreendimento não pode passar de 50% da vazão de referência;
- ❖ Os critérios podem ser reavaliados em casos excepcionais relacionados a especificidades hidrológicas e alternativas tecnológicas e locacionais.

Apesar dos atos em questão serem de 2008, até o momento ainda não são analisadas ou emitidas outorgas para lançamento de efluentes na bacia DO5.

Com base nas análises realizadas no presente estudo nesta etapa e nas anteriores e esse embasamento legal sobre a outorga, são apresentadas, a seguir, algumas recomendações ao órgão gestor de recursos hídricos:

- ❖ A partir da aprovação das metas de enquadramento pelo CBH e CERH, sugere-se que se estabeleça uma área específica para início da análise e emissão de outorgas de lançamento de efluentes, considerando as Unidades Especiais de Gestão (UEGs) que serão criadas, segundo programa previsto no Plano de Ações. Cabe observar que esse modelo já foi tentado pelo IGAM em 2009 para a sub-bacia do ribeirão da Mata, um afluente do rio das Velhas, mas não avançou para outras bacias. De toda forma, a utilização de área específica como piloto é relevante para que sejam avaliados pelo IGAM os esforços necessários e disponibilidade de equipe para tais análises e para a regularização de todos os usos para lançamento de efluentes na bacia;
- ❖ No que se refere à metodologia de análise, recomenda-se utilizar como base a equação de mistura já utilizada por este estudo no âmbito do Enquadramento Ampliado (ver item 6.6.3 deste relatório). Tal equação já é utilizada há vários anos com sucesso pela ANA nas análises de outorgas para lançamentos de efluentes e trata de análise objetiva e cujas informações necessárias são disponíveis, o que facilita a sua aplicação pelo IGAM. Dessa forma, sua utilização nas análises de outorgas de lançamentos de efluentes em águas de domínio do estado de Minas Gerais pode ganhar tempo e esforço na implementação desse instrumento;
- ❖ Conforme critério já apresentado nos normativos do CERH e COPAM supracitados para outorga de lançamento de efluentes, a somatória de demandas a montante deve ser descontada da vazão de referência $Q_{7,10}$, indicando, assim, a vazão disponível para diluição de efluentes. Nesse sentido, destaca-se que o limite de vazão outorgável para diluição de efluentes passa a ser referente aos 50% restantes da mesma vazão $Q_{7,10}$,

valendo novamente salientar as ottobacias com balanços hídricos críticos nos municípios de Alpecarta, Caratinga, Dom Cavati, Inhapim, Itanhomi, Piedade de Caratinga, São Sebastião do Anta, Sobrália, Tarumirim e Ubaporanga. Nos casos das demandas dessas ottobacias, recomenda-se que sejam desenvolvidas ações que incentivem a redução ou otimização de usos para que não seja atingido esse limite legal. Por outro lado, em outras ottobacias cuja situação de balanço hídrico seja mais confortável em função das demandas consuntivas, é possível que os valores de vazões disponíveis para diluição de efluentes sejam incrementados. Com isso, caso seja necessário o aumento das vazões disponibilizadas para a diluição de efluentes, é recomendável que tal questão seja formalizada por atos do próprio IGAM, inclusive superando o valor limite de 50% da $Q_{7,10}$ remanescente utilizado para diluição, em função do menor valor de demandas consuntivas;

- ✧ Em relação às outorgas para lançamentos de efluentes industriais e de outros setores diferentes do Saneamento é recomendável que sejam analisadas e emitidas de acordo com a mesma metodologia relacionada ao cálculo das vazões de mistura. Assim, todos os usuários terão a necessidade de cumprir com os regulamentos legais em termos de lançamentos de efluentes e atendimento às respectivas classes de enquadramento. Nesses casos, assim que for iniciado o processo de análise de outorgas de lançamento de efluentes para as ottobacias piloto ou outras ottobacias, recomenda-se que sejam desenvolvidos processos de chamada de usuários para a regularização de seus usos, por meio de mobilizações junto a federações, associações ou sindicatos de usuários de águas, estabelecendo prazos para que façam as respectivas solicitações de outorgas. A partir do recebimento dos pedidos de outorgas desses usuários, o IGAM deverá ter celeridade nas análises, de modo a incentivar outros usuários a solicitarem suas respectivas outorgas de lançamentos de efluentes;
- ✧ Considerando que a rede de monitoramento de qualidade das águas na DO5 apresenta pontos nos principais cursos d'água da bacia, mas não em todos os pontos próximos aos lançamentos de efluentes, e de forma a minimizar custos de ampliação futura, sugere-se que seja demandado que os empreendedores realizem coletas e análises de qualidade das águas dos cursos de água após o lançamento dos respectivos efluentes, para os parâmetros de referência do Enquadramento. Essa demanda pode ser incluída por meio de condicionantes nos atos de outorga e pode apresentar os procedimentos, periodicidade, parâmetros e necessidade de uso de laboratórios acreditados de acordo com os mesmos padrões realizados pelo IGAM, de forma que os resultados sejam considerados para inclusão nas bases de dados de qualidade das águas do estado e nacional. Além disso, tais informações podem ser utilizadas juntamente com os dados de vazões e concentrações dos lançamentos de efluentes realizados como base para ações de fiscalização remota do atendimento aos padrões previstos nos respectivos atos de outorgas e o atendimento ao Enquadramento aprovado. Finalizando quanto a essa recomendação, destaca-se que tal demanda pode ser feita para qualquer tipologia de usuário, independentemente da finalidade do uso, podendo ser estabelecido um porte mínimo para que sejam formalizadas tais condicionantes;

- ✧ Por fim, reforça-se a importância de aprimoramento dos processos de outorga na bacia, com a incorporação da outorga de lançamento de efluentes. O IGAM já emite outorgas há vários anos no estado para diversas modalidades de uso, restando, apenas, o lançamento de efluentes para que seus processos sejam completos. Para isso, destaca-se a necessidade de aprimoramentos de bases de dados, cadastros, monitoramentos e a devida disponibilização dos dados consistentes que poderão dar subsídio relevante ao avanço no processo de gestão de recursos hídricos em Minas Gerais.

✓ **Plano Diretor de Recursos Hídricos – PDRH**

Conforme avaliação já realizada em etapas anteriores deste estudo, foi verificado que há algumas ações da revisão do PDRH Caratinga que podem também levar a benefícios relacionados às questões de qualidade das águas da bacia e que, portanto, devem ser alinhadas com o Enquadramento. Nesse sentido, podem ser ressaltadas as ações voltadas ao incremento do monitoramento de qualidade das águas e à conservação dos recursos hídricos da bacia, ações essas previstas no Plano de Ações do PDRH ora em revisão.

Considerando que o PARH vigente já possui mais de 20 anos desde sua aprovação e está sendo objeto de revisão pelo presente estudo, recomenda-se que sejam envidados esforços para que as ações propostas pelo Plano de Ações sejam postas em prática, de forma que sejam alcançadas as metas de enquadramento dos cursos d'água da bacia. É indicado, ainda, que seja previsto o primeiro monitoramento do desempenho e resultados do Enquadramento e das ações realizadas. Assim, os dois instrumentos poderão ser compatibilizados e, na sequência, poderão ser definidos novos prazos de monitoramento, atualização e revisão concomitantes, a partir de uma base de dados consistente.

✓ **Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos**

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos na DO5 foi aprovada por meio da Deliberação Normativa nº 09/2011 do seu CBH Caratinga. A expressão de cálculo aprovada prevê a consideração de parâmetros relacionados ao consumo e lançamento de efluentes nos corpos de água da bacia. Apesar de não serem, ainda, emitidas outorgas para lançamentos de efluentes pelo IGAM, tais usos da água são sujeitos à outorga e, portanto, são também sujeitos à cobrança. Nesse sentido, recomenda-se que ao iniciar o processo de análise e emissão de outorgas, sejam chamados os usuários que têm seus usos para lançamento de efluentes já pagos, para que possam ser os primeiros a regularizar suas outorgas, podendo ser considerados como prioritários em função de já fazerem os respectivos pagamentos pelo uso da água há algum tempo.

Ainda com relação à fórmula de cobrança, cabe destacar o coeficiente $K_{\text{cap classe}}$ que prevê uma redução dos valores de cobrança para captações em corpos de água enquadrados em Classes 3 ou 4 e majoração para captações em corpos de água de Classes Especial ou 1 (o coeficiente é igual a "1" em rios enquadrados em Classe 2). Nesse sentido, é importante atentar para a revisão dos valores de cobrança, em função das classes de enquadramento que forem aprovadas para os cursos d'água em que houver a captação.

Outro ponto a ser discutido refere-se ao fato de que a expressão para o cálculo dos valores de cobrança para o lançamento de efluentes considera a carga anual de lançamento de poluentes e objetivos de qualidade estabelecidos no PDRH. Dessa forma, recomenda-se que, a partir do novo enquadramento aprovado, seja revisada a expressão em questão para consideração dos objetivos de qualidade em função das metas que forem formalmente estabelecidas para cada trecho de curso d'água.

Um exemplo possível para isso poderia ser considerar um coeficiente ($K_{\text{lançam classe}}$ com valores maiores que "1") relacionado à condição de qualidade do curso d'água receptor, majorando o valor da cobrança pela carga lançada, enquanto a sua condição de qualidade não estiver atendendo à respectiva meta para o horizonte temporal.

✓ **Licenciamento Ambiental**

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA nº 237/1997, o licenciamento ambiental é o *procedimento administrativo pelo qual ao órgão ambiental competente licenciar a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental*. Em Minas Gerais, as licenças ambientais são analisadas e emitidas pelas SUPRAMs – Superintendências Regionais de Meio Ambiente, vinculadas à SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável⁶².

A Deliberação Normativa do COPAM nº217/2017 estabelece os critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor do empreendimento, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de atividades utilizadoras de recursos ambientais no estado de Minas Gerais.

Entre os empreendimentos sujeitos à análise de licenças ambientais, destacam-se as estações de tratamento de esgotos sanitários e quaisquer outros empreendimentos industriais, agrícolas ou de outros setores que disponham seus efluentes em corpos hídricos. Nesse sentido, recomenda-se que a partir do novo Enquadramento aprovado para a bacia, as análises de licenças ambientais sejam integradas às análises de outorgas para lançamentos de efluentes, principalmente no que se refere à verificação da disponibilidade de vazões de diluição para os efluentes tratados, sem alterar a classe de enquadramento dos corpos de água.

O mesmo procedimento deve ser adotado também para os empreendimentos já licenciados e que venham a solicitar a renovação de suas licenças. Nesses casos, quando da análise das renovações, é recomendável que seja solicitada e vinculada a licença à obtenção da outorga de lançamento de efluentes pelo empreendedor.

⁶² Pela Lei Estadual nº 24.313/2023, o licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais passará a ser novamente de atribuição da FEAM.

Outra recomendação para esse setor trata da integração das bases de dados e informações técnicas dos empreendimentos. É fundamental que as informações de cargas poluidoras, concentrações e vazões de lançamentos utilizadas nas análises de licenciamentos ambientais sejam as mesmas utilizadas nas análises de outorgas, o que pode minimizar os tempos de análises dos técnicos dos órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente, levando a que os processos tenham as informações mais atuais disponíveis.

Dessa forma, como será reforçado mais adiante neste relatório, considerando que as declarações de cargas poluidoras passaram a ser reportadas ao IGAM a partir do Decreto nº 47.866, de 19 de fevereiro de 2021, alterado em 30 de julho do mesmo ano pelo Decreto nº 48.243, pode-se aproveitar para incrementar as informações apresentadas pelos empreendimentos com as concentrações e vazões de lançamento, bem como dados de monitoramento realizados pelos usuários. Assim, as bases de dados dos órgãos gestores de recursos hídricos e meio ambiente poderão ser mais completas e dar subsídio a uma maior integração entre outorga e licenciamento e análises mais efetivas, principalmente verificando o atendimento à classe de enquadramento.

Também no contexto da integração entre outorga e licenciamento ambiental, importante ressaltar a possibilidade de obtenção de informações sobre empreendimentos que têm a utilização de produtos perigosos e maiores riscos de ocorrência de acidentes e que possam impactar cursos d'água. Nesse sentido, as informações obtidas no contexto dos licenciamentos podem ser bastante úteis no processo de planejamento para controle e minimização de riscos de ocorrência de contingências voltadas aos recursos hídricos.

Ainda quanto ao licenciamento ambiental, cabe também citar os monitoramentos de qualidade das águas. Usualmente, as licenças ambientais em suas diferentes etapas prévia, de instalação ou de operação apresentam condicionantes técnicas a serem seguidas pelos empreendedores. Nessa linha, recomenda-se que para os empreendimentos que executem lançamentos de efluentes, sejam previstas condicionantes de monitoramento da qualidade das águas dos corpos hídricos receptores já nas fases de licença prévia e instalação, com análise mínima dos parâmetros de referência para o Enquadramento.

Na fase de operação, é recomendável que a condicionante de monitoramento de qualidade das águas dos corpos receptores seja prevista no contexto da outorga de direito de uso de recursos hídricos, como já indicado anteriormente quando da apresentação das recomendações para a outorga. Quanto ao recebimento dos resultados dessas análises de qualidade, sugere-se que sejam demandados em modelo que seja possível inserir junto aos sistemas estadual e nacional de informações sobre recursos hídricos, de forma a torná-lo disponível para acesso e acompanhamento pela sociedade.

✓ ***Interação e integração entre águas superficiais e subterrâneas***

Como já exposto na etapa de Diagnóstico, foi constatada a fragilidade de informações sobre os usos das águas dos aquíferos do conjunto da bacia do rio Doce. Assim, o Plano de Ações da revisão do PIRH Doce apresenta propostas para monitoramento quanti-qualitativo complementar das águas subterrâneas de toda a bacia do rio Doce, bem como estudos para um

futuro enquadramento dessas águas, em momento oportuno, assim que estiverem disponíveis informações adequadas e suficientes (ver Programa 10 do relatório PP07 – Atualização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce).

Assim, cabe aqui ressaltar como recomendação para os estudos futuros, que o órgão gestor sempre priorize o desenvolvimento de estudos integrados entre águas superficiais e subterrâneas, tanto nos seus aspectos de qualidade quanto de quantidade, em função de suas fortes interações.

É fundamental sempre lembrar que, de acordo com as condições geológicas e hidrogeológicas de cada bacia e aquífero, captações de águas superficiais podem influenciar nas águas subterrâneas e vice-versa. Da mesma forma, impactos na qualidade das águas superficiais e no uso e ocupação do solo podem influenciar de forma bastante relevante a qualidade das águas subterrâneas.

Com isso, apresenta-se a recomendação de que os órgãos gestores tenham especial atenção na implementação das ações de monitoramento das águas subterrâneas previstas no Plano de Ações da revisão do PDRH Caratinga, bem como na execução das ações de planejamento propostas para que futuramente possa ser desenvolvido o estudo para enquadramento dessas águas.

11. RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES EDUCATIVAS E DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Para que as ações previstas para atendimento às metas de enquadramento propostas para a DO5 sejam implementadas na prática, é fundamental a participação de toda a sociedade da bacia, uma vez que cada um tem seu papel para a melhoria ou a manutenção da boa qualidade das águas.

Nessa linha, são apresentadas, a seguir, algumas recomendações de ações que podem ser executadas na bacia, de forma a dar suporte ao atendimento das metas do Enquadramento ao longo do tempo, considerando que esse é um instrumento de planejamento da gestão de recursos hídricos de natureza essencialmente estratégica.

Recomenda-se, inicialmente, uma análise das ações em curso e previstas no Plano de Aplicação Plurianual (PAP) dos recursos da cobrança na DO5 para o período 2021-2025.

O CBH Caratinga alocou recursos financeiros para elaboração e operacionalização do Plano de Comunicação Social no seu PAP, porém não destinou recursos para atividades de capacitação e educação ambiental.

Assim, recomenda-se que, quando da elaboração dos novo PAP sejam destinados recursos para atividades de capacitação e educação ambiental com foco na conservação da qualidade das águas da bacia, considerando sua vinculação ao cumprimento das metas do Enquadramento.

Para melhor internalização do Enquadramento e de suas ações no contexto do CBH, recomenda-se que, além da discussão em sua plenária, sejam feitas apresentações e discussões em suas Câmaras Técnicas – CTs, com vistas à verificação do papel de cada um de seus membros na articulação, estímulo e fiscalização ao cumprimento das ações e metas previstas. Com o apoio de cada um dos membros do CBH e das suas CTs, pode ser incrementado o potencial de implementação das ações previstas para atendimento às metas do Enquadramento.

Recomenda-se que as CTs elaborem um plano de trabalho com as ações que deverão realizar para internalizar as responsabilidades de educação ambiental na bacia voltadas ao Enquadramento.

No contexto das ações de educação e mobilização, recomenda-se que sejam incluídas discussões com cada uma das prefeituras e representantes de concessionárias de saneamento dos municípios da bacia, com maior foco para aqueles cujas sedes têm seus lançamentos de efluentes realizados em cursos de água da bacia. Deve ser discutido e questionado aos atores em questão se têm disponíveis todas as informações, recursos e subsídios necessários à execução de suas ações previstas para atendimento às metas do Enquadramento.

É importante aqui destacar que as ações propostas incluem a necessidade de elaboração de projetos (conceitual, básico e executivo), licenciamentos ambientais etc. Assim, para que essas ações sejam executadas de acordo com os prazos necessários e levem às melhoras esperadas para a qualidade das águas da bacia, o apoio dos representantes do CBH é fundamental no trabalho de mobilização e articulação com os agentes envolvidos.

Assim como citado anteriormente para as concessionárias de saneamento, também é importante e recomendado prever um processo de mobilização e educação ambiental voltado aos outros setores usuários, mais especificamente àqueles cujos usos da água resultem em lançamentos de efluentes nos corpos de água da bacia. Inclusive, pode ser aproveitado a possibilidade de atuação dos membros do CBH que sejam representantes de setores industriais, de mineração, agrícolas ou outros que tenham lançamentos de efluentes, visando impulsionar o processo de mobilização e educação ambiental voltado à discussão e pactuação das ações necessárias com os representantes desses setores. Assim, poderão ser incrementados os benefícios esperados para a bacia.

O Enquadramento é um dos instrumentos de gestão mais complexos de entendimento, assim como seu monitoramento e acompanhamento dos seus resultados para a bacia. Não à toa, é o instrumento que apresenta menor índice de implementação no País.

Nesse sentido, recomenda-se que seja construído, em conjunto com a ANA, IGAM e CBH Doce um curso de capacitação específico para o Enquadramento, com explicação sobre suas finalidades, procedimentos de elaboração, ações possíveis de serem desenvolvidas e formas de acompanhamento dos resultados para a bacia.

Por oportuno, cabe observar que a realização dos eventos participativos das três rodadas de discussões do Enquadramento na bacia do rio Doce contribuiu para divulgação desse instrumento e para aprimorar o conhecimento da sociedade da bacia sobre os conceitos, passos metodológicos para construção das metas de qualidade e objetivos estratégicos envolvidos. Relatos de participantes dos eventos informaram que desconheciam o Enquadramento e que foram muito proveitosas as apresentações realizadas e os debates ocorridos durante as oficinas.

Esse curso deve ser elaborado de forma específica para diferentes públicos, considerando o apoio à educação ambiental em escolas, capacitação de usuários para execução de suas atividades necessárias, e educação ambiental e capacitação para os membros do CBH e outras entidades que tenham interesse no acompanhamento contínuo da condição de qualidade das águas da bacia. Assim, diferentes atores da bacia poderão ter conhecimento mais profundo do instrumento e entender o seu papel no processo para apoiar a execução de ações de mobilização e educação ambiental sobre o tema.

Outra forma relevante de mobilização e educação ambiental sobre o tema pode ser por meio da utilização do sítio eletrônico do CBH Caratinga, mas também em articulação com o do CBH Doce e o da AGEDOCE. Recomenda-se a construção e disponibilização de uma cartilha com um linguajar mais popular e objetivo sobre o instrumento de Enquadramento, as metas e ações previstas na bacia, com vistas ao mais fácil acesso pela população. Essa cartilha pode ser também impressa em um número adequado de cópias e disponibilizada nas reuniões plenárias do CBH e suas câmaras técnicas, para distribuição nos municípios da bacia.

Ainda no contexto da educação e capacitação dos membros do CBH, recomenda-se que seja feito convite e solicitação ao IGAM que apresente anualmente os resultados dos monitoramentos de qualidade das águas realizados na bacia e sua comparação com o histórico referente aos anos anteriores.

As apresentações em questão devem ser direcionadas à comparação dos resultados do monitoramento daquele ano anterior com as metas de enquadramento, detalhando os dados especificamente para os parâmetros de referência para o Enquadramento. Assim, os membros do CBH poderão acessar os resultados obtidos a cada ano e verificar necessidade de redirecionamento ou foco em suas ações desenvolvidas.

Ainda nas reuniões plenárias do CBH, recomenda-se que também anualmente seja realizada uma apresentação de representantes da CTAPLANO sobre o acompanhamento das atividades relacionadas ao Enquadramento e verificação de seus resultados ao longo dos anos. Tal ação será também considerada no contexto do sistema de acompanhamento e monitoramento que foi apresentado no item 9.6 do Capítulo 9.

12. RECOMENDAÇÕES A OUTROS AGENTES PÚBLICOS E PRIVADOS ENVOLVIDOS

Os capítulos anteriores apresentaram recomendações aos órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente, bem como sugestões de ações educativas e de mobilização social. Na sequência, nos próximos capítulos, de acordo com o previsto nos normativos sobre Enquadramento, são apresentadas recomendações e propostas ao CBH e aos poderes públicos sobre a necessidade de adequação de planos, programas e projetos.

Este capítulo trata especificamente de recomendações a outros agentes, sendo públicos ou privados, concentradas nos entes que serão efetivamente responsáveis pela execução das intervenções e que não são considerados nos demais capítulos.

Assim, são apresentadas, a seguir, algumas recomendações a esses atores, fundamentais para que as ações propostas sejam implementadas e para que as metas do Enquadramento possam ser alcançadas na bacia.

A primeira recomendação necessária tem relação direta com uma outra recomendação que também deverá ser apresentada para atuação do CBH e que trata da necessidade de internalização e pactuação das ações com cada ator responsável.

Dessa forma, a partir da aprovação do Enquadramento, os atores responsáveis pelas ações de gestão em saneamento básico, mais especificamente, para os sistemas de esgotamento sanitário dos municípios, deverão ser formalmente contactados e deverão ser proporcionadas reuniões, visando ao acordo e à pactuação das datas de cumprimento de cada uma das ações previstas.

Cabe salientar que as fichas-resumo por municípios apresentadas no Apêndice III deste relatório constituem subsídio fundamental ao entendimento e planejamento para implementação das ações de gestão relacionadas para cada município, com respectivos horizontes temporais para sua execução, visando ao alcance das metas do Enquadramento.

As discussões e pactuação com os atores e representantes dos usuários envolvidos deverão ser motivadas pelo CBH.

A partir da discussão e definição das responsabilidades, é fundamental acordar etapas para que cada intervenção se torne realidade. Nesse sentido, é importante lembrar que as intervenções em questão podem necessitar de licenciamentos ambientais, outorgas, elaboração de projetos, atualização de planos municipais de saneamento, obtenção de recursos, desapropriação de terras etc.

Assim, de uma forma geral, são destacadas, a seguir, alguns procedimentos a serem levados a cabo e atividades necessárias para que cada ação de gestão previstas no PEE possa ser implementada, podendo ser identificadas outras quando da discussão sobre cada intervenção específica:

- ✓ Elaboração / Atualização do PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico;
- ✓ Elaboração de projeto conceitual, básico ou executivo;

- ✓ Solicitação e obtenção de licenças ambientais (prévia, instalação e operação);
- ✓ Solicitação e obtenção de outorga de lançamento de efluentes;
- ✓ Identificação da necessidade de desapropriação ou aquisição de terras e execução dos procedimentos necessários à sua efetivação;
- ✓ Identificação de fontes e obtenção de recursos para implantação das intervenções. Nesse particular, cabe citar que nove municípios da DO5 (Alpercata, Bugre, Caratinga, Conselheiro Pena, Fernandes Tourinho, Iapu, Ipaba, Sobrália e Tumiritinga) contam com recursos da Fundação Renova para ampliação e melhoria do nível de cobertura dos serviços de coleta e tratamento de esgotos nas áreas urbanas da bacia, três municípios estão contemplados pelo Edital de Chamamento Público nº 01/2017 (do IBIO) para elaboração de projetos de esgotamento sanitário (ver Quadro 7.9) e sete municípios contemplados no Programa 42 – Programa de Expansão do Saneamento Rural, da Iniciativa Rio Vivo, previsto no PAP 2021-2025 do CBH Caratinga (ver Quadro 7.7).

A partir da identificação das ações necessárias, integrantes do PEE, deve ser construído, em comum acordo com os empreendedores, um cronograma que seja viável de ser cumprido, considerando todas as etapas e pré-requisitos.

Nesse caso, importante lembrar que neste estudo foi apresentado um cronograma de curto, médio e longo prazos, considerando a necessidade de entrada em operação dos sistemas. No entanto, deve ser feito junto aos empreendedores e outros atores participantes do processo, um cronograma detalhado, com a indicação de cada uma das etapas parciais e prazos possíveis de serem cumpridos.

Entre esses atores, é fundamental incluir o poder público municipal e os órgãos gestores de recursos hídricos e meio ambiente, uma vez que a implementação das ações depende diretamente deles, principalmente em ações de desapropriação de terras, licenciamentos e outorgas. Além disso, é importante ter a participação de entidades responsáveis pelos financiamentos das intervenções, uma vez que sem elas podem se tornar inviáveis a execução e o cumprimento das metas do Enquadramento.

Na sequência, com a definição e pactuação das etapas com todos os atores responsáveis, é fundamental que seja feita a formalização, sendo indicadas alternativas relacionadas a um acordo social ou instrumento de compromisso entre todos os participantes do processo. Entre esses participantes, devem ser incluídos, além dos responsáveis diretos pelas intervenções (os prestadores dos serviços de esgotamento sanitário), prefeituras, os órgãos gestores de recursos hídricos e meio ambiente, as entidades reguladoras infranacionais⁶³ e o CBH, bem como, inclusive, entes responsáveis pela disponibilização de recursos e pelo financiamento das ações.

⁶³ Segundo exposto no item 7.1.2 do Capítulo 7 deste relatório, cabe salientar que, dos 23 municípios com sede na bacia do rio Caratinga, 20 fazem parte da ARSAE-MG, contudo, apenas 3 com fiscalização no serviço de esgotamento sanitário, 1 da Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais (CISAB-ZM) e dois não estão regulados.

Assim, o acordo ou instrumento a ser celebrado deve apresentar as responsabilidades de cada ator no processo, bem como os prazos necessários. Tais informações serão fundamentais no processo de acompanhamento e monitoramento da execução das ações para efetivação do Enquadramento, bem como da verificação propriamente dita do cumprimento das metas de enquadramento aprovadas pelo CBH e CERH.

Espera-se que sejam firmados instrumentos de compromisso formais entre municípios, prestadores de serviço de esgotamento sanitário, entidades reguladoras infranacionais, CBH e ANA e IGAM.

Ainda no contexto das recomendações, é importante destacar os empreendimentos privados relacionados, principalmente, aos setores agrícola, industrial e minerário e que também dispõem de sistemas de lançamentos de efluentes em corpos de água da bacia ou que interferem na qualidade das águas em função da poluição difusa ocorrida de forma acentuada durante o período chuvoso. Apesar de não ter sido apresentado de forma direta um plano de investimentos ou programa específico para esses empreendimentos, são apresentadas algumas recomendações e comentários específicos que se relacionam a metas e à necessidade de adequação de seus sistemas.

Inicialmente, entende-se que a grande meta para tais empreendedores é exatamente que seus lançamentos de efluentes estejam adequados à classe de enquadramento de cada corpo receptor. Dessa forma, enquanto ainda não estiverem sendo emitidas as outorgas para lançamentos de efluentes, recomenda-se que no contexto dos licenciamentos ambientais, tanto para novas licenças, quanto para renovações, os próprios empreendedores apresentem análises quanto à mistura de seus efluentes lançados nos corpos receptores e à manutenção da respectiva classe de enquadramento.

Vale lembrar que todas as informações disponíveis de declarações de cargas poluidoras desses empreendimentos que são apresentadas junto aos órgãos do SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e que foram obtidas, foram utilizadas na modelagem matemática desenvolvida no presente estudo para avaliação da condição atual de qualidade das águas e para verificação do potencial de alcance das classes propostas.

Assim, apresenta-se mais uma recomendação da atenção e necessidade de que todos os empreendimentos que tenham cargas poluidoras lançadas nos corpos hídricos da bacia efetivamente disponibilizem tais informações junto aos relatórios enviados periodicamente aos órgãos ambientais do estado. Nesse sentido, cabe ressaltar que, a partir do Decreto nº 47.866, de 19 de fevereiro de 2021, alterado em 30 de julho do mesmo ano pelo Decreto nº 48.243, a responsabilidade de recebimento de tais informações é do IGAM. Dessa forma, a fiscalização do IGAM pode ser realizada de forma remota e deve atentar para que todos os empreendimentos tenham suas informações recebidas e devidamente analisadas.

Especificamente quanto às informações de cargas poluidoras que são apresentadas anualmente até 31 de março em formulário por meio de planilha Excel, recomenda-se que o IGAM preveja campos relacionados à classe de enquadramento do corpo de água receptor e à vazão de

diluição necessária, que pode ser calculada diretamente por meio da equação de mistura utilizada e apresentada no presente estudo, a partir da vazão e concentração do efluente lançado. Assim, com base nessas informações, é possível verificar de forma objetiva o cumprimento da meta de cada empreendimento quanto à manutenção da classe de enquadramento do corpo receptor dos efluentes.

Com o recebimento das informações de cargas poluidoras, concentração e vazões de lançamento, é possível o IGAM iniciar a análise e emissão de outorgas de lançamento de efluentes para os empreendimentos em questão. Assim, considerando se tratar de um procedimento novo e a aprovação recente das metas de enquadramento, caso algum empreendimento apresente situação em que não atenda, atualmente, à respectiva classe do corpo receptor, recomenda-se a pactuação e formalização de metas em termos de prazos para o cumprimento pelo empreendedor.

Outra recomendação para os empreendedores e que pode ser formalizada por meio de ato do IGAM trata da necessidade de monitoramento do corpo receptor quanto às condições de qualidade e verificação do atendimento à classe de enquadramento. Nesse sentido, os mesmos empreendedores que têm a demanda legal de envio anual das cargas poluidoras ao IGAM poderiam ter também regramento estabelecido para realização de monitoramento dos corpos de água receptores, estabelecendo-se os parâmetros mínimos (parâmetros de referência para o Enquadramento), frequência de coleta e análise, bem como a necessidade de encaminhamento ao IGAM junto com a mesma base da declaração de cargas poluidoras.

Com base nas informações apresentada anteriormente, é possível incrementar a base de dados de monitoramento de qualidade das águas na bacia, com uma série de pontos de análise em corpos de água receptores de efluentes, bem como a base de dados de lançamentos propriamente ditos. Assim, além de regularizar os usos por meio de outorgas, será possível verificar e estabelecer pactos e metas para os usuários cumprirem as metas de enquadramento e as informações poderão ser úteis para estudos futuros e possíveis revisões da proposta de Enquadramento apresentada pelo presente estudo.

13. PROPOSTAS AOS PODERES PÚBLICOS FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAIS PARA ADEQUAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS

Conforme apresentado nos itens 9.2 e 9.3 do Capítulo 9, os PEEs detalham as ações previstas rumo à melhoria da qualidade das águas da bacia e atendimento às metas de Enquadramento. Tais ações deverão ser executadas por agentes públicos municipais ou concessionárias de saneamento, cujos recursos para execução deverão advir de planos desenvolvidos em escalas municipal, estadual ou federal. Portanto, é importante que sejam apresentadas algumas propostas em termos de planos e programas que deverão ser adequados para que permitam a disponibilização dos recursos em questão.

Para tanto, foram avaliados alguns dos planos e projetos considerados mais relevantes e que poderão dar subsídio a indicativos e à disponibilização de recursos para a execução das ações previstas no PEE.

A seguir, são apresentadas propostas de aperfeiçoamentos dos planos em questão e a forma como deverão ser implementadas.

- ✓ Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSBs: conforme apresentado nos estudos desenvolvidos, foram avaliados todos os PMSBs para a verificação de ações e intervenções já planejadas e previstas, o que foi utilizado como base para as propostas apresentadas neste estudo. Nesse sentido, propõe-se que quando os municípios da bacia forem executar a revisão de seus PMSBs, sejam feitas consultas às metas de enquadramento e desenvolvidas análises quanto à capacidade dos corpos hídricos da bacia de receber os efluentes tratados sem alterar as respectivas classes. Essas análises deverão ser realizadas no contexto dos estudos de revisão dos respectivos PMSBs, de forma a compatibilizá-los com as ações adicionais propostas neste estudo, para os trechos da DO5 em que essas ações foram identificadas como necessárias;
- ✓ Outro instrumento de planejamento referente ao setor de saneamento e que envolve as ações de esgotamento sanitário trata-se do Atlas Esgotos desenvolvido pela ANA inicialmente em 2013 e cuja última atualização ocorreu em 2019. As informações desse estudo também foram consultadas e utilizadas para a presente proposta de Enquadramento. No entanto, em alguns casos, foi verificada a necessidade de ampliar sistemas previstos no Atlas de forma a compatibilizar o sistema de disposição de efluentes tratados com a classe de enquadramento ora proposta. Dessa forma, a base de dados deste trabalho será disponibilizada e propõe-se que quando for realizada nova revisão do Atlas Esgotos pela ANA, que sejam também consideradas as propostas aqui apresentadas ou sistemas de tratamento similares de forma a atender às metas de enquadramento;
- ✓ Especificamente para o abastecimento de água, foram também utilizadas informações advindas de outro instrumento de planejamento, o Atlas Águas, concluído pela ANA em outubro de 2021. Nesse caso, as informações utilizadas são referentes às formas de tratamento de água para abastecimento humano. De acordo com a Resolução do CONAMA nº 357/2005 e a Deliberação Normativa Conjunta CERH/COPAM nº 08/2022, a forma de

tratamento dos sistemas de abastecimento de água adotada pelo prestador do serviço deve ser considerada quando os usos das águas servem à finalidade de abastecimento da população, sendo o tratamento simplificado para captações em corpos hídricos de classe 1 e convencional para captações em corpos de água de classe 2. Nesse caso, propõe-se que quando for desenvolvida a atualização do Atlas Águas, que seja utilizada a base de enquadramento que for aprovada pelo CBH e CERH para dar subsídio à proposição de ampliação de sistemas de abastecimento atuais ou proposição de novos em função da classe de enquadramento.

- ✓ De abrangência estadual, ressalta-se o Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB), recentemente finalizado (maio de 2023). Nesse caso, propõe-se que a base de dados gerada e as propostas aqui elaboradas para atendimento às classes de enquadramento sejam encaminhadas para a equipe responsável pelos estudos do Plano Estadual, para que possam ser utilizadas nas análises desenvolvidas naquele planejamento e, assim, ele já poderá ser compatibilizado durante sua elaboração;
- ✓ De abrangência nacional, ressalta-se o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), que é desenvolvido pelo governo federal, tratando do planejamento integrado do saneamento básico em seus quatro componentes (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, coleta de lixo e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas). O PLANSAB foi elaborado para o horizonte temporal de 2014 a 2033, tendo sido aprovado formalmente em 2013, estando atualmente em revisão. De uma forma geral, consiste na construção de programas com ações indicadas e metas voltadas à universalização e melhoria de indicadores de saneamento para os próximos anos. Nesse sentido, sugere-se que em seu processo de revisão sejam incorporados indicativos e diretrizes voltados à execução de ações relacionadas ao atendimento das metas de enquadramento para a bacia do rio Doce;
- ✓ Um instrumento de planejamento governamental de grande relevância para dar subsídios à efetivação do Enquadramento são os Planos Plurianuais (PPA) estadual e federal, que estabelecem diretrizes, objetivos e metas da Administração Pública por meio de programas e ações com a disponibilização de recursos para execução. Nesse caso, a atualização dos PPAs é realizada no primeiro ano de cada governo federal ou estadual. Assim, a próxima atualização deverá ser realizada no ano de 2023 e, com isso, espera-se que a aprovação deste enquadramento pelo CBH e CERH seja realizada antes da futura atualização. Dessa forma, sugere-se o envio da relação de ações propostas no PEE para que sejam consideradas no contexto da próxima revisão dos PPAs federal e estadual, o que poderá viabilizar a disponibilidade de recursos para as ações aqui previstas;

- ✓ Recomenda-se às prefeituras que, quando da revisão dos seus Planos Diretores Urbanos, considerem zoneamentos territoriais adequados, com estabelecimento de usos do solo compatíveis com as classes de enquadramento propostas para os cursos d'água que atravessam as cidades ou que margeiam as manchas urbanas, prevendo a manutenção das matas ciliares e coibindo a disposição de resíduos sólidos em locais que ofereçam risco à poluição dos cursos d'água. A implantação de parques lineares, de Unidade de Conservação de proteção integral de administração municipal e de dispositivos de drenagem sustentáveis têm se mostrado medidas eficientes para reduzir a poluição e a contaminação de cursos d'água em áreas urbanas;
- ✓ Também caberão às municipalidades os procedimentos cabíveis para solucionar a contaminação de solos e águas decorrentes de impactos provocados pelos empreendimentos mapeados no item 5.5.1 deste relatório.

14. SUBSÍDIOS TÉCNICOS E RECOMENDAÇÕES À ATUAÇÃO DO CBH CARATINGA NO ÂMBITO DO ENQUADRAMENTO

A aprovação do Enquadramento de Corpos de Água em Classes de Usos Preponderantes Mais Restritivos é responsabilidade legal do CBH e do respectivo Conselho de Recursos Hídricos. Dada a relevância desse instrumento para a bacia, a partir da aprovação do Enquadramento, o CBH passa a ter outras possibilidades de temas para discussão e deliberação, de forma a apoiar o processo de articulação para a execução das ações, mas também acompanhar a sua implementação, o monitoramento e a verificação dos resultados e benefícios para a bacia.

Para que isso seja feito da melhor forma possível, são apresentados, a seguir, alguns subsídios e recomendações que poderão ser utilizados pelo CBH em sua atuação, de forma coerente com as recomendações já apresentadas nos capítulos anteriores deste documento.

A primeira recomendação apresentada trata da internalização dos resultados deste trabalho e do Enquadramento aprovado. É fundamental que a sociedade atuante na bacia e com responsabilidade em ações que levem à melhoria da qualidade das águas seja informada e esclarecida quanto às metas de enquadramento e suas responsabilidades.

Nesse sentido, em consonância com as recomendações de ações educativas já apresentadas anteriormente, sugere-se que seja desenvolvida uma cartilha sobre o Enquadramento e as metas propostas, a ser disponibilizada no sítio eletrônico do CBH, em via impressa durante as suas reuniões e distribuída às prefeituras, prestadores dos serviços de saneamento, outros usuários de águas da bacia, bem como outros atores que tenham relevância no processo de melhoria da qualidade das águas.

Além disso, é importante que sejam previstas e realizadas reuniões das CTs do CBH com convites a prefeituras, prestadores dos serviços de saneamento e outros usuários de águas da bacia para discussão e pactuação das responsabilidades e indicação do apoio necessário do CBH para que as ações se tornem realidade. Tais discussões com os usuários deverão apontar apoio necessário a ser prestado pelo comitê em termos de articulação, mobilização ou capilaridade do CBH, visando tornar realidade as ações previstas.

Conforme já apresentado anteriormente, a partir da aprovação do Enquadramento, é fundamental motivar o início da implementação do instrumento de outorga para o lançamento de efluentes na bacia. Assim, considerando as responsabilidades legais do IGAM quanto à análise e emissão de tais outorgas, recomenda-se que sejam realizadas reuniões entre representantes da Câmara Técnica de Outorga e Cobrança do CBH (CTOC) com os técnicos daquele órgão gestor de recursos hídricos estadual, com vistas a discutir o início do procedimento de outorga de lançamento de efluentes em áreas prioritárias e verificação do apoio porventura necessário do CBH para a mobilização e chamada dos usuários à regularização de seus usos de águas.

Outro instrumento de gestão de recursos hídricos que envolve responsabilidades legais do CBH trata da cobrança pelo uso da água. Assim, de acordo com as recomendações já apresentadas para esse instrumento sugere-se que a CTOC também pautar a discussão da necessidade de revisão das expressões de cálculo da cobrança, considerando as classes de enquadramento aprovadas para os corpos de água da bacia.

De acordo com o Art. 30 do Decreto nº 48.160, de 24/03/2021, os CBHs mineiros devem revisar as fórmulas da cobrança em um prazo de 3 anos. A consideração das classes de enquadramento já está contemplada na DN CERH-MG nº 68, de 22/03/2021.

Considerando a atuação do CBH e de forma vinculada à cobrança e ao PDRH, importante indicar a revisão do PAP. Atualmente, o CBH Caratinga já dispõe de seu PAP, que direciona a aplicação dos recursos recebidos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia para o horizonte temporal entre 2021 e 2025, portanto, atualmente em vigência.

Assim, propõe-se que, quando de sua revisão, seja verificada a viabilidade de aplicação de recursos da cobrança para o desenvolvimento de projetos (conceitual, básico ou executivo), de estudos para obtenção de licenciamentos ambientais, para solicitação ou apoio à implementação e análise de outorgas para as ações propostas no PEE, ou até mesmo para a execução de obras, já a partir do ano de 2026.

Com o apoio de recursos da cobrança para a elaboração de projetos e outros estudos relevantes necessários à execução das ações do PEE, torna-se mais fácil, também, a obtenção de financiamentos para os municípios por meio de outras fontes de recursos governamentais nacionais ou internacionais para a execução propriamente dita das obras, caso os recursos da cobrança não sejam direcionados a elas.

Recomenda-se que os recursos financeiros arrecadados com a cobrança sejam dirigidos prioritariamente aos municípios com população inferior a 10.000 habitantes e cuja prestação dos serviços de esgotamento sanitário se dê de forma direta (sem concessão).

Assim, poderão ser realizados avanços importantes voltados à implementação efetiva das ações e, conseqüentemente, ao atendimento das metas de enquadramento

Entre as atividades de responsabilidade do CBH, cabe destacar, ainda, o acompanhamento e monitoramento da execução das ações previstas no estudo de enquadramento, bem como seus resultados para a bacia.

Nesse sentido, é fundamental que o CBH se planeje para acompanhar tal monitoramento com o apoio técnico do IGAM, considerando os registros do monitoramento existente. Dessa forma, como será apresentado em maior detalhe no próximo capítulo, é fundamental que o desempenho do enquadramento seja verificado por meio do acompanhamento da execução das ações propostas, em conjunto com a análise de resultados efetivamente identificados para a DO5, principalmente no caminho para o cumprimento das metas intermediárias e final para o Enquadramento.

O Plano de Ações do PDRH Caratinga possui um programa específico voltado ao instrumento de Enquadramento, no âmbito da Agenda Recursos Hídricos (consultar o relatório PP07 – Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga).

Trata-se do Programa 2, constituído por duas ações:

- ✓ **Ação 2.1.2:** Desenvolver ações de monitoramento do desempenho e resultados do Programa de Efetivação do Enquadramento; e
- ✓ **Ação 2.1.3:** Revisar o Programa de Efetivação do Enquadramento.

Abaixo, é reproduzido parte do conteúdo da ficha-síntese do Programa 2, especificamente para a Ação 2.1.2:

Ação 2.1.2: Desenvolver ações de monitoramento do desempenho e resultados do Programa de Efetivação do Enquadramento							
Meta: Relatórios de monitoramento de desempenho e resultados do Programa de Efetivação do Enquadramento realizados							
Atividades:							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar modelo de relatório de monitoramento do enquadramento (conforme metodologia de monitoramento do Programa de Efetivação do Enquadramento). 2. Validar o modelo de relatório entre o IGAM e o CBH. 3. Executar o monitoramento das metas progressivas e final do Enquadramento da DO5, de forma integrada com o CBH Caratinga e CBH Doce, realizar avaliação do desempenho e dos resultados do programa de efetivação do enquadramento e verificar gargalos e problemas que deverão ser ajustados para o próximo horizonte temporal; 4. Elaborar relatórios a cada dois anos (AGEDOCE e IGAM) de acordo com o previsto no artigo nº 13 da Resolução CNRH nº 91/2008 e encaminhar ao respectivo comitê de bacia hidrográfica e ao respectivo Conselho de Recursos Hídricos, identificando os corpos de água que não atingiram as metas estabelecidas e as respectivas causas pelas quais não foram alcançadas. 							
Natureza: Ação de natureza não estrutural							
Cronograma físico:							
Atividade / Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	6 a 10 (Médio Prazo)	11 a 20 (Longo Prazo)
Atividade 1	X						
Atividade 2	X	X					
Atividade 3*			X		X	X**	X**
Atividade 4*			X		X	X**	X**
* Considerando serem relatórios a cada dois anos, o ano de elaboração do primeiro relatório de monitoramento depende do ano de aprovação do enquadramento pelo CERH.							
** A cada dois anos a partir da data de aprovação do enquadramento pelo CERH.							

Observa-se que essa ação está focada na elaboração de relatórios bianuais para análise do andamento do Programa de Efetivação do Enquadramento, incluindo o desempenho e os resultados do PEE.

De modo a divulgar e discutir as informações desses relatórios, recomenda-se que sejam promovidos pelo CBH Doce e CBH Caratinga seminários bianuais, com a presença de todos os atores envolvidos para análise do andamento das ações do PEE. Tais oportunidades serão úteis

para que cada município se manifeste sobre a execução das ações sob sua responsabilidade, exponha eventuais dificuldades para cumprimento dos cronogramas previamente acordados e para o atendimento aos instrumentos de compromisso formalizados.

Deve ser lembrado, novamente, que o PEE da CH do Rio Caratinga foi elaborado considerando o conceito de “condomínio”, ou seja, o alcance das metas de enquadramento está atrelado à execução das ações de gestão em esgotamento sanitário por parte de todos os municípios da bacia, independentemente do seu porte populacional e socioeconômico.

Vale salientar que as deficiências dos serviços de esgotamento sanitário na bacia do rio Doce, principalmente na porção mineira, vêm sendo diagnosticadas desde o primeiro PIRH Doce, concluído em 2010.

Assim, ao longo do horizonte temporal do Enquadramento que for aprovado, será possível detectar possíveis desvios do rumo de cumprimento das metas e, caso necessário, identificar e indicar ações corretivas porventura necessárias, em tempo hábil.

Ainda no contexto do acompanhamento das metas de enquadramento e da condição de qualidade das águas na bacia, cabe lembrar os parâmetros de referência para o Enquadramento adotados por este estudo: DBO, OD, fósforo total e coliformes termotolerantes. Desde as análises diagnósticas, tais parâmetros foram considerados os mais relevantes para a verificação das condições de qualidade das águas no período de estiagem, em que se apresentaram em sua pior situação, principalmente devido ao lançamento de cargas pontuais.

De todo modo, é recomendável que o CBH acompanhe os resultados dos monitoramentos de qualidade das águas relacionados a outros parâmetros avaliados nas coletas e análises realizadas na bacia e, quando da revisão do enquadramento, avalie a viabilidade de considerar outros que também sejam apontados como relevantes para a bacia.

Trata-se de procedimento normal no processo de enquadramento em bacias hidrográficas, sendo destacada, aqui, mais uma vez, a questão do foco dado por este estudo para a solução inicial de problemas relacionados a determinados parâmetros, havendo a prerrogativa de que, posteriormente, quando da revisão/atualização do enquadramento, possam ser incluídos outros parâmetros.

15. RECOMENDAÇÕES PARA ACOMPANHAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA NOS PERÍODOS ÚMIDOS

Durante o desenvolvimento do presente estudo, a modelagem matemática de qualidade das águas mostrou uma piora das classes atendidas pelos cursos d'água modelados durante os períodos chuvosos, conforme exposto no item 5.3.2.3 deste relatório, incluindo parâmetros típicos de fontes poluentes de origem orgânica, tais como a DBO e coliformes. A turbidez também mostrou níveis mais elevados nesses períodos.

Quanto ao aumento dos níveis de turbidez, tal fato decorre do carreamento de sedimentos aos cursos d'água durante as chuvas, e recomendações específicas para monitoramento desse parâmetro foram abordadas no item 6.5 do Capítulo 6, dirigidas mais fortemente aos mananciais de abastecimento público.

Com relação às cargas de origem orgânica que contribuem para piora das classes de enquadramento nos períodos úmidos, as áreas agrícolas, de pastagens, a população rural e a população urbana não atendida por sistemas de esgotamento sanitário, e até mesmo as áreas cobertas por vegetação constituem as principais fontes desse tipo de poluição/contaminação difusa que alcança os cursos d'água nos períodos chuvosos⁶⁴.

Para a população urbana e rural, que também contribui com cargas poluentes de período seco, estão sendo previstas as ações de gestão que integram o PEE. Já para as demais fontes de poluição difusa, excetuando-se as áreas vegetadas, o Plano de Ações que faz parte da revisão do PDRH da DO5 propõe um subprograma específico (Subprograma 14.1) voltado para a redução das cargas difusas na bacia.

Esse Subprograma 14.1, que contempla ações dirigidas ao setor agropecuário, está inserido no rol dos programas da denominada *Agenda de Interfaces Setoriais* e está reproduzido a seguir.

⁶⁴ Ver item 5.3.2.3 do Capítulo 5 deste relatório, especialmente, o Quadro 5.6.

Agenda: Interfaces Setoriais**Programa 14: Desenvolvimento de ações para o setor agropecuário****Subprograma 14.1: Subprograma para redução de cargas difusas na bacia**

Objetivo Estratégico: Garantir para a população da bacia hidrográfica a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos

Justificativas:

As cargas difusas podem ser classificadas em três parcelas, relacionadas a características específicas quanto à forma de geração, disposição na superfície e estratégias para seu controle e tratamento. A primeira parcela é constituída pela gestão inadequada dos resíduos sólidos na bacia, por parte da operadora do serviço ou dos usuários do serviço. A segunda parcela se refere ao carreamento de sedimentos, especialmente em áreas suscetíveis à erosão, originadas por desmatamentos, ocupações irregulares em várzeas e encostas, e manejo inadequado do solo em atividades agropecuárias. Por fim, a terceira parcela diz respeito às demais contribuições, que, em áreas urbanas, são compostas por deposições atmosféricas, fuligem, desgastes de pneus, entre outros, e, nas áreas rurais, pelo uso excessivo de fertilizantes e defensivos agrícola e pelos dejetos de animais (SILVA, 2017).

Na DO5, as simulações de qualidade da água realizadas para os períodos chuvosos no âmbito do Diagnóstico e Prognóstico identificaram problemas associados à poluição difusa de origem agrícola e pecuária, em algumas áreas da bacia. As análises realizadas mostraram que, em determinados locais, essas fontes de poluição prejudicaram as condições de qualidade da água a ponto de alterar sua classe para padrões inferiores.

A agricultura responde por 609,1 km², ou 9,6% da área total da bacia. A porção de área com campos/pastagens ocupa um total de 4.404,8 km², 69,5% da área total. Esse tipo de uso do solo está diretamente relacionado à produção pecuária, uma das principais atividades da região, em que se destacam as extensas criações de bovino de corte e leite. Segundo a Pesquisa Agropecuária Municipal do IBGE, em 2020 os municípios da bacia do rio Doce somaram 3,7 milhões de cabeças de bovinos para corte. Também merece destaque a produção de suínos, que, neste mesmo ano, alcançou a marca de 1,2 milhões de cabeças.

Os efeitos adversos, na qualidade da água, provenientes das atividades agrícolas e de pecuária se devem à grande extensão dessas atividades na bacia, às ações de degradação do solo e aos impactos associados a sedimentos, bactérias, nutrientes, pesticidas e herbicidas. A precipitação, o escoamento superficial, a infiltração e as vazões de retorno de irrigação podem carrear esses contaminantes para córregos, rios e águas subterrâneas (EPA, 2022).

O quadro a seguir sintetiza os principais poluentes provenientes de fontes difusas em meio predominantemente rural e os respectivos problemas ambientais associados.

PRINCIPAIS POLUENTES PROVENIENTES DE FONTES DIFUSAS EM MEIO RURAL

Poluente	Principais fontes	Problema ambiental
Pesticidas	• Agricultura	• Toxicidade, contaminação da água subterrânea ou superficial
Sólidos suspensos	• Escoamento em áreas abertas, erosão	• Carregamento de nutrientes e compostos tóxicos, sedimentação de rios
Nitrogênio	• Fertilizantes agrícolas	• Eutrofização, acidificação, aumento dos custos de tratamento de água
Fósforo	• Erosão do solo, fertilizantes agrícolas	• Eutrofização, aumento dos custos de tratamento de água

Fonte: Adaptado de D'Arcy *et al.* (2000).

Entretanto, destaca-se que, na maioria das vezes, não é possível monitorar os agentes poluentes a partir do ponto de origem, pois a fonte exata da descarga e os meios de difusão do poluente são extremamente difíceis de identificar. Assim, devido à sua natureza, as práticas de gerenciamento das fontes difusas ainda são pouco difundidas, ao passo que as soluções para minimização ou eliminação de fontes pontuais são bastante conhecidas (SODRÉ, 2012).

Portanto, visto que a poluição por fontes difusas na bacia, notadamente de origem agropecuária, é um fator que vem impactando a qualidade das águas, e que o conhecimento sobre esse tema se encontra ainda incipiente, propõe-se a elaboração de ações na bacia que venham a promover, ao longo do tempo, o preenchimento dessa lacuna de informação e a redução do aporte de cargas difusas aos cursos de água. Para tal, as proposições elencadas consideram as particularidades da poluição difusa, tais como a dificuldade de monitoramento a partir da origem e do estabelecimento de padrões de qualidade para o lançamento de cargas. E, em suma, adota-se que o controle da poluição difusa perpassa por sobre toda a área geradora da poluição.

É importante considerar que um ponto fundamental a ser abordado nos eventos de capacitação da população é a poluição difusa como um problema atribuído à coletividade e a ser enfrentado por toda a sociedade. Além disso, deve-se garantir que

Agenda: Interfaces Setoriais**Programa 14: Desenvolvimento de ações para o setor agropecuário****Subprograma 14.1: Subprograma para redução de cargas difusas na bacia**

Objetivo Estratégico: Garantir para a população da bacia hidrográfica a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos

os meios de comunicação e linguagens adotados sejam assimiláveis pelos produtores rurais, de modo que esses percebam que suas atividades, mesmo em pequena escala, podem ocasionar a degradação da qualidade das águas, além de estimular o posicionamento ético de cada um frente ao meio ambiente.

D'ARCY, B. J., ELLIS, J. B., FERRIER, R. C., JENKINS, A. S., DILLS, R. Diffuse Pollution Impacts. Lavenham, Suffolk: Terence Dalton Publishers, 2000

SILVA, J. C. de A. Bacias Hidrográficas Urbanizadas: Renaturalização, revitalização e recuperação. Um estudo da bacia do Jaguaré. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2017.

SODRÉ, F. F. Fontes Difusas de Poluição da Água: Características e métodos de controle. Artigos temáticos Aqua. Instituto de Química, Universidade de Brasília. Brasília, DF, 2012.

U.S. Environmental Protection Agency – EPA. What You Can Do to Prevent Nonpoint Source (NPS) Pollution.

Ação 1: Realizar estudo para avaliar o impacto de cargas difusas provenientes das principais áreas agrícolas e de pecuária, na qualidade da água dos rios da bacia

Meta: Diagnóstico detalhado do impacto de cargas difusas provenientes das principais áreas agrícolas e de pecuária, na qualidade da água dos rios da bacia.

Atividades:

1. Mapear e caracterizar os usos das áreas consideradas mais críticas na bacia, priorizando áreas de influência dos mananciais usados para abastecimento urbano.
2. Mapear áreas sujeitas à contaminação de aquíferos.
3. Determinar os parâmetros e atividades agrícolas e de pecuária responsáveis pela contaminação da qualidade da água.
4. Calcular a produção teórica de carga difusa por categoria de uso do solo a partir da geração de coeficientes para o local ou utilizando-se coeficientes de outros estudos. Deve-se considerar que o primeiro caso, ou seja, a geração de coeficientes, é a situação ideal em termos de produção de resultados aderentes à realidade de cada bacia, porém, exige um monitoramento que inclui aquisição, instalação e operação de uma rede de amostradores automáticos e equipamentos de armazenamento e transferência de dados. A opção a ser aplicada depende, portanto, das informações disponíveis e dos recursos e esforços a serem direcionados para o estudo. De qualquer modo, ressalta-se, como promissora referência de trabalhos envolvendo a quantificação de cargas difusas, o “Projeto Jaguaré”, em desenvolvimento pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH) da Universidade de São Paulo (USP), a partir dos quais podem ser obtidos importantes aprendizados práticos. No presente estudo, foram utilizados coeficientes teóricos de cargas unitárias obtidos de literatura, tal como exposto no item 5.3.2.3 do Capítulo 5 deste relatório, após exame e análise crítica de várias fontes de consulta disponíveis.
5. Levantar e avaliar os métodos e técnicas mais adequadas para redução de cargas difusas de origem agrícola e de pecuária, considerando a caracterização das áreas identificadas. As ações deverão ser incorporadas e integradas ao Programa Rio Vivo em suas revisões para continuidade futura, onde aplicável, para a melhoria de seus resultados para a bacia.

Natureza: não estrutural

Cronograma físico:

Atividade / Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	6 a 10 (Médio Prazo)	11 a 20 (Longo Prazo)
Atividade 1				X	X		
Atividade 2					X		
Atividade 3					X		
Atividade 4					X		
Atividade 5					X	X	

Responsáveis Diretos: Órgãos Gestores / AGEDOCE

Agenda: Interfaces Setoriais

Programa 14: Desenvolvimento de ações para o setor agropecuário

Subprograma 14.1: Subprograma para redução de cargas difusas na bacia

Objetivo Estratégico: Garantir para a população da bacia hidrográfica a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos

Outras Instituições Envolvidas: EMATER, EMBRAPA, INCAPER/ES

Atuação do CBH-Doce e CBHs-Afluentes:

() Execução () Controle (X) Apoio (X) Acompanhamento

Estimativa de Custos: R\$ 750.000,00

Cronograma de desembolsos: Curto e Médio Prazos

Fontes de Recursos: cobrança pelo uso dos recursos hídricos

Indicadores de Monitoramento:

1. Mapeamento e caracterização dos usos das áreas mais críticas da bacia.
2. Mapeamento das áreas sujeitas à contaminação de aquíferos.
3. Determinação dos parâmetros e atividades agrícolas e de pecuária que contaminam a qualidade da água nas áreas críticas.
4. Cálculo da produção teórica de carga difusa por categoria de uso do solo nas áreas críticas.
5. Consolidação e avaliação de métodos e técnicas mais adequadas para redução de cargas difusas agrícolas e de pecuária nas áreas identificadas.

Ação 2: Executar atividades de capacitação e assistência técnica aos produtores rurais da bacia para adoção das medidas de redução do aporte de cargas difusas

Meta: Atividades de capacitação e assistência técnica realizadas para incremento no conhecimento sobre poluição difusa, definição de estratégias conjuntas e formação de parcerias para redução do aporte de cargas difusas

Atividades:

1. Realizar seminários, workshops, cursos e reuniões com técnicos de órgãos de planejamento/controle, instituições de pesquisa e extensão, organizações sociais (cooperativas, associações e sindicatos rurais) e usuários da bacia (especialmente produtores rurais) visando disseminar o conhecimento, a análise e busca de soluções para adoção de melhores práticas para a redução de cargas difusas;
2. Definir estratégias conjuntas para o controle da poluição difusa;
3. Formar parcerias para implantação de estudos e programas.

Natureza: não estrutural

Cronograma físico:

Atividade / Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	6 a 10 (Médio Prazo)	11 a 20 (Longo Prazo)
Atividade 1				X			
Atividade 2				X	X		
Atividade 3				X	X	X	X

Responsáveis Diretos: CBH-Doce, CBHs-Afluentes e AGEDOCE

Outras Instituições Envolvidas: Órgãos Gestores de Recursos Hídricos, prefeituras, agricultores e cooperativas, associações, universidades e centros de pesquisas, EMATER, EMBRAPA, IDAF/ES

Atuação do CBH-Doce e CBHs-Afluentes:

(X) Execução (X) Controle (X) Apoio (X) Acompanhamento

Estimativa de Custos: Não se aplica, uma vez que se trata de atividades desenvolvidas diretamente pelo CBH

Cronograma de desembolsos: Não se aplica

Fontes de Recursos: Não se aplica

Indicadores de Monitoramento:

Agenda: Interfaces Setoriais

Programa 14: Desenvolvimento de ações para o setor agropecuário

Subprograma 14.1: Subprograma para redução de cargas difusas na bacia

Objetivo Estratégico: Garantir para a população da bacia hidrográfica a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos

1. Realização de seminários, workshops, cursos e reuniões com técnicos de órgãos de planejamento/controle, instituições de pesquisa e extensão, organizações sociais (cooperativas, associações e sindicatos rurais) e usuários da bacia (especialmente produtores rurais) para disseminar o conhecimento, a análise e busca de soluções para adoção de melhores práticas para a redução de cargas difusas.
2. Definição de estratégias conjuntas para o controle da poluição difusa.
3. Formação de parcerias para implantação de estudos e programas.

De modo a orientar prioridades para a implementação na DO5 das ações do subprograma em questão, o mapa da Figura 15.1 mostra as ottobacias em que as concentrações de DBO são compatíveis com padrões de Classes 3 e 4.

Essas concentrações foram estimadas de forma simplificada considerando as cargas de DBO geradas pelas áreas de agricultura e pastagens e a vazão média de longo termo (Q_{mlt}) e, portanto, representam pontos de atenção em que as cargas são elevadas e as vazões médias não são suficientes para depurá-las.

Recomenda-se, assim, que as ações a serem realizadas no âmbito da Atividade 5 do Subprograma em comento (“Levantar e avaliar os métodos e técnicas mais adequadas para redução de cargas difusas de origem agrícola e de pecuária, considerando a caracterização das áreas identificadas”) sejam desenvolvidas de forma prioritária nas ottobacias indicadas na Figura 15.1.

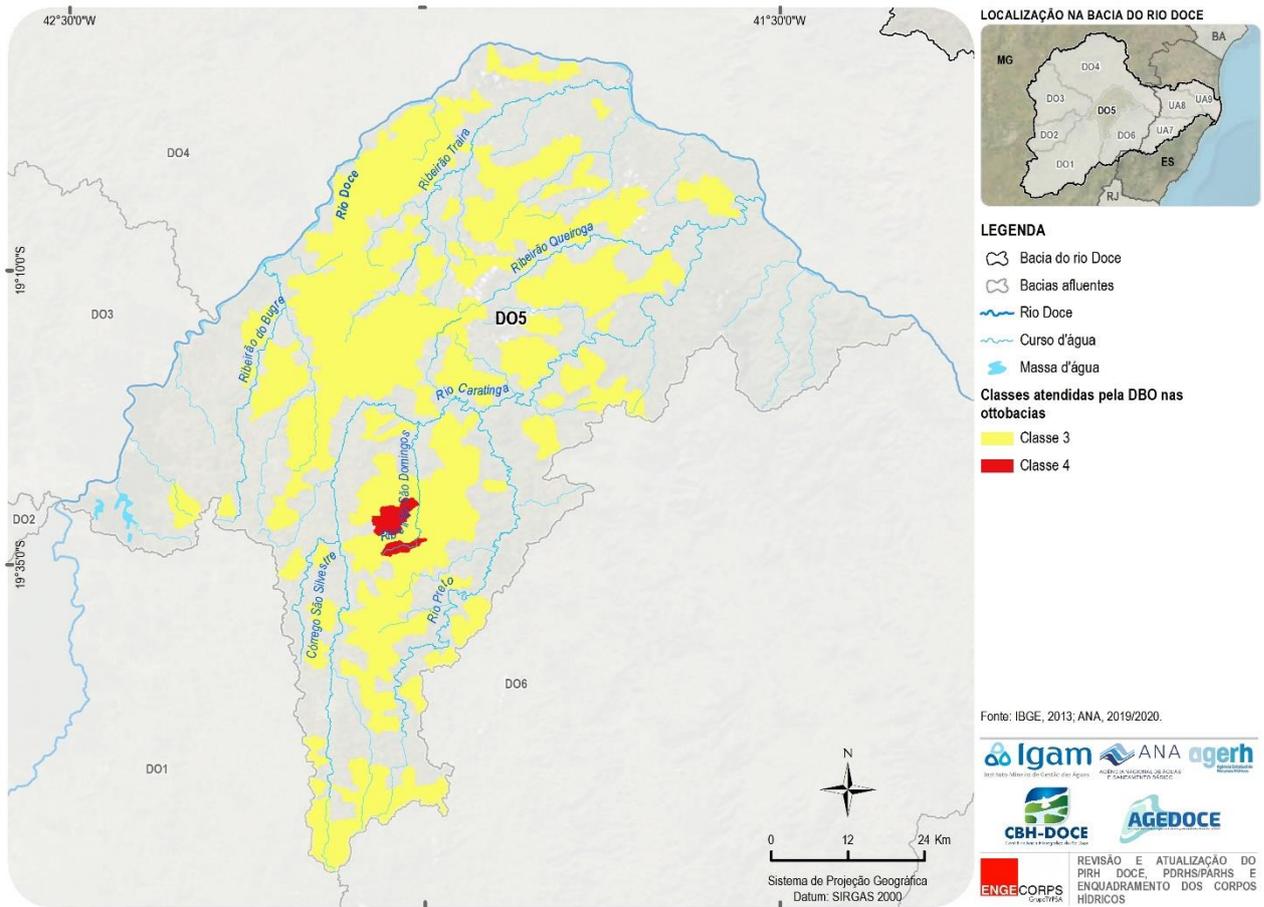


Figura 15.1 – Áreas Prioritárias para Implementação de Ações Visando à Redução de Cargas Difusas na DO5

Vale ressaltar que a AGEDOCE vem desenvolvendo ações da Iniciativa Rio Vivo na bacia do rio Doce, inclusive, com recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos já alocados a cada bacia afluyente nos seus respectivos Planos de Aplicação Plurianual (PAPs), e no PAP federal (neste, para implantação das ações nas bacias capixabas).

Em 18 de março de 2022, a AGEDOCE lançou Ato Convocatório para contratação de empresa para fornecimento de mão de obra para implantação de projetos hidroambientais e/ou de saneamento rural na bacia hidrográfica do rio Doce, da Iniciativa Rio Vivo, tendo como referência os seguintes programas do PIRH 2010: P12 – Programa de Controle das Atividades Geradoras de Sedimentos, P52 – Programa de Recomposição de APPs e Nascentes (Hidroambientais) e P42 – Programa de Expansão do Saneamento Rural (Saneamento).

A implantação dessas ações obedece a alguns requisitos, detalhados no referido Ato Convocatório, e para a DO5, estão contempladas as áreas mapeadas na Figura 15.2.

Os três programas do PIRH 2010 antes mencionados são de grande interesse para a melhoria progressiva da qualidade das águas da bacia, incluindo as águas subterrâneas, e para a redução do aporte de sedimentos aos cursos d’água, constituindo ações que devem ser postas em prática simultaneamente àquelas previstas para redução de cargas poluentes difusas, abordadas anteriormente no Subprograma do Plano de Ações do PDRH Caratinga já mencionado.

ANEXO I - PARECER DA CÂMARA TÉCNICA DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS (CTPLAN) DO CBH CARATINGA

PARECER TÉCNICO

CÂMARA TÉCNICA DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS – CTPLANO

Durante reunião da Câmara Técnica do Plano de Recursos Hídricos (CTPLANO) do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga (CBH-Caratinga), realizada de forma telepresencial, no dia 15 de fevereiro de 2023, foram apresentadas e discutidas as propostas de Enquadramento da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, em consonância com a Revisão 03 do PP06 – Proposta de Enquadramento e Programa de Efetivação, conforme resultado dos eventos da 3ª Rodada de Participação Pública.

Considerando o processo de elaboração da Revisão e Atualização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH Doce), incluindo seus Respective Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRHs)/Planos de Ações de Recursos Hídricos (PARHs), e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água da Bacia em Classes segundo os Usos Preponderantes na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga (DO5);

Considerando que os procedimentos adotados para o Enquadramento na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga (DO5) foram estabelecidos em consonância com a legislação vigente, em âmbito federal e estadual;

Considerando a realização de processo de participação pública, que envolveu discussões com a sociedade da bacia em todas as suas etapas, desde o Diagnóstico até o Programa de Efetivação, fruto da pactuação de compromissos para alcance de metas progressivas da qualidade das águas;

Considerando o Diagnóstico e o Prognóstico da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga (DO5), com ênfase nos estudos que dão embasamento às propostas para o Enquadramento dos cursos d'água em classes de usos preponderantes mais restritivos e de acordo com a Resolução CNRH n° 91/2008 e DN Conjunta COPAM/CERH n° 06/2017;

Considerando os procedimentos metodológicos adotados para o enquadramento na Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, conforme disposto no item 6.6 do PP06 – Revisão 03;

Considerando as propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento e estimativa de custos das ações necessárias à elaboração do Programa de Efetivação para os cursos d'água da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga;

Considerando que a *Proposta 1 - Rio que Podemos Ter* representa o alcance das metas de enquadramento pactuadas no prognóstico a partir das ações previstas pelos municípios para os seus sistemas de saneamento básico;

Considerando que a *Proposta 2 – Rio que Queremos Ter* compreende o alcance das metas de enquadramento pactuadas no prognóstico mediante ações adicionais em relação àquelas previstas pelos municípios para os seus sistemas de saneamento básico;

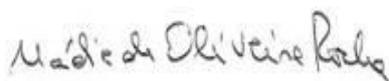
Considerando os resultados dos eventos da 3ª rodada de participação pública, com ênfase na Oficina de Consolidação, realizada no dia 10/11/2022; e na Audiência Pública, realizada no dia 25/11/2022;

A CTPLANO **RECOMENDA** ao plenário do CBH-Caratinga a **APROVAÇÃO** do Relatório da 3ª Revisão do PP06 - Proposta de Enquadramento e Programa de Efetivação da Circunscrição Hidrográfica Do Rio Caratinga (DO5), anexo, em consonância com as informações dispostas em planilha anexa, em especial:

- I. Os trechos cursos d'água com duas propostas distintas (*Proposta 1 ≠ Proposta 2*) (DO5-6 e DO5-7), objeto de modelagem matemática, deverão seguir as classes atendidas considerando as ações da **PROPOSTA 02 – rio que queremos ter**, conforme entendimento unânime da CTPLANO do CBH-Caratinga, convergente com as manifestações de preferência da Oficina de Consolidação;

- II. Os trechos de cursos d'água sobre os quais não há informações disponíveis da qualidade atual, objeto de modelagem simplificada por meio de equação de mistura e usos atuais mais restritivos - **enquadramento ampliado**, deverão seguir as classes de enquadramento necessárias, observadas as classes atendidas nos cenários.
- III. Para o enquadramento ampliado, descrito no item II, para o qual não haverá Programa de Efetivação, deverão ser observadas as recomendações indicadas na planilha.
- IV. Para os demais trechos de cursos d'água, não contemplados nos itens anteriores, foi proposto, pelo IGAM, que seja adotada para o afluente a classe de enquadramento do trecho em que deságua, respeitando a Classe 2 como limite inferior, ou seja:
 - i. Classe Especial quando desaguar em Especial;
 - ii. Classe 1 quando desaguar em 1;
 - iii. Classe 2 quando desaguar em 2, 3 ou 4.

Caratinga/MG, 15 de fevereiro de 2023.



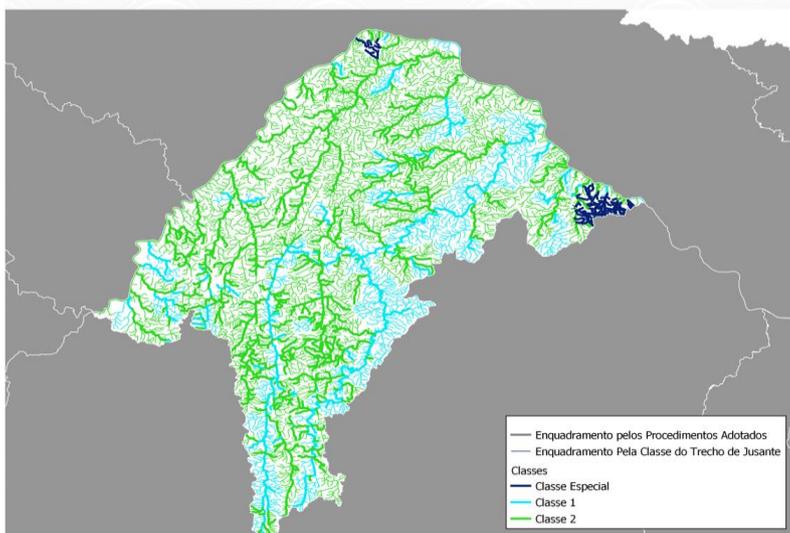
NÁDIA DE OLIVEIRA ROCHA
Presidente do CBH-Caratinga

Código do Trecho	Curso d'água	Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 1 - "Rio que Podemos ter"			Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 2 - "Rio que Queremos ter"			Se Proposta 1 = Proposta 2: Concorda? (Sim ou Não)	Se Proposta 1 = Proposta 2: Caso "Não", justifique:
		2027	2032	2042	2027	2032	2042	Se Proposta 1 ≠ Proposta 2: Escolha entre Proposta 1 e 2	Se Proposta 1 ≠ Proposta 2: Justifique sua Escolha
DO5-1	Córrego Boa Esperança	2	2	2	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-2	Córrego das Pedras	2	2	2	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-3	Córrego das Onças	2	2	2	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-4	Ribeirão Traíra	2	2	2	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-5	Ribeirão Traíra	2	2	2	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-6	Córrego Barra Alegre	4	1	1	2	Proposta 1 = Proposta 2		Proposta 2	Trecho de cabeceira. "Corrego Barra Alegre, proposta 2, com priorização para o reuso do efluente."
DO5-7	Rio Caratinga	4	4	4	3	2	1	Proposta 2	COPASA está contratando projetos para remoção de P em todas as ETES que opera no estado
DO5-8	Rio Caratinga	2	1	1	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-9	Rio Caratinga	2	1	1	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-10	Rio Caratinga	2	1	1	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-11	Rio Caratinga	2	1	1	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-12	Rio Claro	2	1	1	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-13	Rio Preto	2	1	1	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-14	Rio Preto	2	1	1	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-101	Córrego da Prata	1	1	1	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-102	Córrego da Prata	1	1	1	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-103	Ribeirão Água Limpa	3	2	2	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-104	Ribeirão Água Limpa	3	2	2	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-105	Ribeirão da Laje	2	2	2	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	
DO5-106	Ribeirão da Laje	3	2	2	Proposta 1 = Proposta 2			Sim	

ETE	Trecho	Nome do Rio	USOs Atuais mais Restrições	Necessidade	Classes Atendidas nos Cenários									Cenários que Atendem à Classe Necessária	Recomendações	Concorda com a classe necessária (Coluna E)? (Sim ou Não)	Caso "Não", justifique:	
					C1-2027	C1-2032	C1-2042	C3-2032	C4-2032	C5-2032	C6-2032	C8-2032	C9-2032					
ETE do Vale Verde - Itapica (existente)	1	Ribeirão Água Limpá	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	C1-2027, C1-2032, C1-2042, C3-2032, C4-2032, C5-2032, C6-2032, C8-2032 e C9-2032	Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do ribeirão Água Limpá.	Sim	
	2		-	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3	-			Sim	
ETE Iapu	3		Dessecação	2	2	3	4	2	4	4	3	4	2	C1-2027, C3-2032 e C9-2032		Sim		
ETE São João	4		Abastecimento urbano - Convênio	2	2	3	4	2	3	4	2	4	2	C1-2027, C3-2032, C6-2032 e C9-2032	1) Implantar estações de monitoramento da qualidade da água no ribeirão Santo Estêvão;	Sim		
	5	Ribeirão Santo Estêvão	-	2	2	2	4	2	3	4	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C6-2032 e C9-2032	2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo;	Sim		
Trechos de jusante das ETEs dos municípios Iapu e São João do Oriente	6		-	2	2	2	4	2	2	4	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032		Sim		
	7		-	2	2	2	3	2	2	4	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032		Sim		
	8		-	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032		Sim		
ETE Bugre	9	Ribeirão do Bugre	Irrigação, Dessedentação animal, Abastecimento para consumo humano - Urbano, Anuário	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	C1-2027, C1-2032, C1-2042, C3-2032, C4-2032, C5-2032, C6-2032, C8-2032 e C9-2032	Implantar estação de monitoramento da qualidade da água no ribeirão do Bugre.	Sim		
Córrego das Capivaras	10		Abastecimento para consumo humano - Rural (ver legislação)	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-		1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do córrego Caixa Larga;	Sim	
	11		-	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3	-		2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo;	Sim	
	12		-	2	2	2	4	2	3	4	2	4	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C6-2032 e C9-2032	3) Adotar manancial alternativo para consumo rural do trecho 13.	Sim		
	13		Abastecimento para consumo humano - Rural (ver legislação)	2	2	2	3	2	2	4	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032		Sim		
Córrego da Capivara	14		-	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C1-2042, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032		Sim		
	15		Irrigação	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3	-			Sim	
	16		Irrigação	2	2	4	4	3	4	4	3	4	3	C1-2027			Sim	
	17		-	2	2	3	4	2	3	4	2	4	2	C1-2027, C3-2032, C6-2032 e C9-2032	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água no ribeirão Café a montante da confluência com o córrego Perdida;	Sim		
	18		-	2	2	3	4	2	3	4	2	3	2	C1-2027, C3-2032, C6-2032 e C9-2032	2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo.	Sim		
	19		-	2	2	2	4	2	3	3	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032		Sim		
Ribeirão do Café	20		-	2	2	2	4	2	2	3	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032		Sim		
	21	Rio Batatas	Dessedentação animal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	C1-2027, C1-2032, C1-2042, C3-2032, C4-2032, C5-2032, C6-2032, C8-2032 e C9-2032		Sim		
ETE Tumiritinga (existente)	22	Córrego da Capivara	-	2	4	4	4	3	4	4	3	4	3	-	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do córrego Capivara;	Sim		
ETE São Domingos dos Dolores (existente)	23	Ribeirão São Domingos	Irrigação, Abastecimento urbano - Convênio	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	-	Implantar estação de monitoramento da qualidade da água no ribeirão São Domingos a montante da confluência com o córrego Boa Esperança.	Sim		
	24		-	2	4	4	4	2	4	4	2	4	2	C3-2032, C6-2032 e C9-2032	Obs.: Para o PEE do Agrupamento 1 é proposta a remoção de fósforo para esta ETE.	Sim		
	25		-	2	4	4	4	2	4	3	2	3	2	C3-2032, C6-2032 e C9-2032		Sim		
ETE São Sebastião	26	Córrego Boa Esperança	Abastecimento para consumo humano - Rural (ver legislação)	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do córrego Boa Esperança.	Sim		
ETE São Domingos dos Dolores	27	Ribeirão São Domingos	Irrigação	2	3	4	4	2	4	4	2	3	2	C3-2032, C6-2032 e C9-2032	Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do ribeirão São Domingos.	Sim		
	28		-	2	3	3	4	2	3	3	2	3	2	C3-2032, C6-2032 e C9-2032		Sim		
	29		-	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do córrego Barreirão;	Sim		
ETE Tamiritinga	30		-	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo.	Sim		
	31	Córrego Barreirão	Abastecimento para consumo humano - Rural (ver legislação)	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-		Sim		
Imbé de Minas	32		-	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	-		Sim		
	33		-	2	2	2	4	2	2	3	2	2	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032, C8-2032 e C9-2032	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do ribeirão do Imbé;	Sim		
	34	Ribeirão do Imbé	-	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C5-2032, C6-2032, C8-2032 e C9-2032	2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo.	Sim		
ETE Cuieté	35		Irrigação	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C5-2032, C6-2032, C8-2032 e C9-2032		Sim		
	36	Ribeirão Cuieté	-	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	C1-2027, C1-2032, C3-2032, C4-2032, C6-2032 e C9-2032	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do ribeirão Cuieté;	Sim		
ETE Itanhom	37		-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	C1-2027, C1-2032, C1-2042, C3-2032, C4-2032, C5-2032, C6-2032, C8-2032 e C9-2032	2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo.	Sim		
	38		-	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-		Sim		
	39		-	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	-		Sim		
	40	Ribeirão Queiroga	Abastecimento para consumo humano - Rural (ver legislação)	2	3	4	4	3	4	4	3	4	3	-	1) Implantar estação de monitoramento da qualidade da água na foz do ribeirão Queiroga;	Sim		
	41		Irrigação	2	2	4	4	3	4	4	3	4	3	C1-2027	2) Para o PEE a ser elaborado futuramente com base nos dados de monitoramento da qualidade da água, verificar a necessidade de remoção de fósforo;	Sim		
	42		-	2	2	3	4	2	4	4	3	4	2	C1-2027, C3-2032 e C9-2032	3) Adotar manancial alternativo para o consumo rural do trecho 40.	Sim		
43		-	2	2	3	4	2	3	4	2	3	2	C1-2027, C3-2032, C6-2032 e C9-2032		Sim			
44		-	2	2	3	4	2	3	3	2	3	2	C1-2027, C3-2032, C6-2032 e C9-2032		Sim			

<i>Trecho</i>	<i>Curso d'água</i>	<i>Classes Atendidas Considerando o Planejamento do Município</i>			<i>Classes Atendidas Considerando as Ações da Proposta 2 - "Rio que Queremos ter"</i>			<i>Manifestação de Preferências (%)</i>	
		<i>2027</i>	<i>2032</i>	<i>2042</i>	<i>2027</i>	<i>2032</i>	<i>2042</i>	<i>Proposta 1</i>	<i>Proposta 2</i>
DO5-6	Córrego Barra Alegre	4	1	1	2	1	1	0	100
DO5-7	Rio Caratinga	4	4	4	3	2	1	10	90

CURSOS D'ÁGUA COM ENQUADRAMENTO PROPOSTO E ENQUADRAMENTO AMPLIADO PELA CLASSE DE JUSANTE



- Qualidade atual desconhecida
- Usos das águas desconhecidos

PROPOSIÇÃO IGAM:

- Adotar para o afluente a classe do trecho em que deságua, respeitando a Classe 2 como limite inferior.
 - Classe Especial quando desaguar em Especial;
 - Classe 1 quando desaguar em 1;
 - Classe 2 quando desaguar em 2, 3 ou 4.

RESULTADO CT:
DE ACORDO (QUÓRUM DE INSTALAÇÃO)

**ANEXO II – ATA DA REUNIÃO PLENARIA DO
CBH CARATINGA PARA APROVAÇÃO DO
ENQUADRAMENTO E DO PDRH 2023-2042
REALIZADA NO DIA 17/08/2023**

1 **ATA DA REUNIÃO ORDINÁRIA DO CBH-CARATINGA**

2 No dia 17 de agosto de 2023, às 13h00, foi realizada de forma presencial, a
3 Reunião Ordinária do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga – CBH
4 Caratinga. Em abertura à reunião, a Sra. Juliana Vilela, analista da AGEDOCE,
5 cumprimentou a todos os presentes e passou a palavra à presidente do CBH
6 Caratinga, Sra. Nádia Rocha. A presidente destacou a importância da reunião
7 para a aprovação do Plano Diretor e do Enquadramento e fez menção a outros
8 projetos em andamento no CBH Caratinga. A Sra. Juliana Vilela anunciou a
9 verificação do quórum que, em segunda chamada, foi contado em 18 (dezoito)
10 conselheiros votantes presentes. Em seguida, foi aprovada por unanimidade a ata
11 da Reunião Ordinária, realizada no dia 16/06/2023, em aclamação. A leitura do
12 documento foi dispensa, considerando que a minuta foi encaminhada previamente
13 junto à convocatória. Por conseguinte, iniciou-se a deliberação sobre o Plano
14 Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento dos Corpos d'Água da
15 Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga (CH DO5). Em breve
16 contextualização, a Sra. Aída Andreazza, da Engecorps, explicou acerca da
17 realização dos trabalhos e as discussões envolvidas para a elaboração do
18 Enquadramento e dos Planos Diretores. Ainda demonstrou um histórico dos
19 documentos produzidos que serviram de base para a elaboração da proposta
20 final. Após as explicações, foram expostos os produtos e a minuta da Deliberação
21 Normativa de aprovação dos instrumentos. A Sra. Juliana Vilela esclareceu que,
22 no que se refere ao Plano Diretor, este tem como instância terminativa a própria
23 aprovação pelo CBH. De outro lado, quanto ao Enquadramento, deverá ser
24 encaminhado ainda ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais
25 – CERH/MG para ratificação. Na sequência, o Sr. Ronevon Huebra reforçou a
26 importância da aprovação dos instrumentos para a gestão dos recursos hídricos
27 na bacia. A Sra. Juliana Vilela destacou o art. 5º da minuta de Deliberação
28 Normativa a ser enviada ao CERH, o qual estabelece a cada dois anos para que
29 haja avaliações periódicas da qualidade da água e definição de medidas para
30 atingimento das metas do enquadramento. Em seguida, a Sra. Júlia Gomes,
31 funcionária do IGAM, exibiu mapas que auxiliaram na visualização de informações

32 pertinentes à Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga. O Sr. Ronevon Huebra, da
33 COPASA, lembrou o histórico de debate do enquadramento e do Plano. Sem
34 dúvidas a serem sanadas, passou-se à votação para aprovação do Plano e do
35 Enquadramento. Em votação nominal, foram aprovados por unanimidade o Plano
36 Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento dos Corpos d'Água da
37 Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, com o registro de 19 (dezenove)
38 votos favoráveis. Após, foi dada a palavra a Sra. Luciana Andrade, da ANA, que
39 parabenizou os presentes pela aprovação dos instrumentos e reforçou a
40 importância da continuidade dos trabalhos do Comitê. O Sr. Marcelo de Souza,
41 da ANA, também parabenizou os presentes pela aprovação dos instrumentos e
42 pontuou a relevância da definição dos objetivos da qualidade de água na Bacia
43 Hidrográfica, do qual surgem os desafios de implementação das ações. O Sr. Alan
44 Mota, do IGAM, congratulou o Comitê pela conquista em prol dos recursos
45 hídricos. Dando sequência, a Sra. Julia Nunes, analista do IGAM, destacou o
46 esforço coletivo e enfatizou a importância de que o comitê se engaje cada vez
47 mais para que os frutos de todos os debates sejam concretizados. Ato contínuo,
48 a Sra. Maria de Lourdes Nascimento, Gerente de Apoio aos CBHs do IGAM,
49 destacou a emoção deste dia, pois representa um momento de vitória após muitas
50 batalhas. Ele destacou que acompanhou o processo desde o nascimento, quando
51 foi discutida a minuta do Termo de Referência que subsidiou a contratação da
52 ENGENCORPS. Em sua fala, reforçou a importância da participação da
53 comunidade nos processos, aqueles que realmente conhecem a bacia e, reiterou
54 a o protagonismo do CBH, que tem responsabilidade pela implementação do
55 plano e enquadramento e deve cobrar daqueles que cuidarão da execução. O Sr.
56 Adriano Ferreira, técnico da Agedoce, agradeceu a todos, e parabenizou pelo
57 trabalho realizado, e comenta sobre a importância dos instrumentos. O Sr.
58 Flávio, Presidente do CBH Doce, destacou as ações promovidas em toda a
59 Bacia Hidrográfica do Rio Doce, incentivando aos presentes a prosseguir nas
60 etapas de implementação. Houve ainda a fala do Sr. Marcos Magalhães, professor
61 da UNEC, que reiterou a responsabilidade que há com a gestão das águas e
62 colocou à universidade sempre à disposição para parceria em projetos futuros,
63 visando à melhoria da qualidade ambiental da bacia. O Sr. José Carlos,

64 representante do município de Caratinga, ressaltou o pioneirismo do CBH-
65 Caratinga na gestão dos recursos hídricos. O Sr. José Raimundo Cirilo,
66 representante do IAD, igualmente trouxe a importância do pioneirismo do CBH-
67 Caratinga e todo seu histórico de engajamento com a preservação de recursos
68 hídricos. O Sr. João Alves, conselheiro do CBH desde a fundação, manifestou
69 imensa emoção e satisfação em ver a evolução do trabalho do comitê. A Sra.
70 Jane Glaide, deu ênfase à necessária participação dos interessados no Comitê de
71 Bacias. O Sr. Wellington Dutra, representante da SEMAD, parabenizou todos pela
72 aprovação. Por fim, a palavra foi concedida à Presidente do CBH-Caratinga, Sra.
73 Nádia Rocha, que destacou o trabalho de integração entre os Comitês da Bacia
74 Hidrográfica do Rio Doce para a aprovação dos instrumentos. Sem mais, a reunião
75 foi encerrada por volta das 15h00, sendo transmitida e gravada no canal Comitês
76 de Bacia Hidrográfica do rio Doce, por meio do YouTube, podendo ser acessada
77 na íntegra através do link: [https://www.youtube.com/watch?v=00pz3T5zK-
78 w&t=2218s](https://www.youtube.com/watch?v=00pz3T5zK-w&t=2218s).

79

80

81

NÁDIA DE OLIVEIRA ROCHA
Presidente do CBH-Caratinga

ANEXO III – DELIBERAÇÃO NORMATIVA DO CBH CARATINGA DE APROVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO E DO PDRH 2023-2042

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CBH-CARATINGA Nº 04, DE 17 DE AGOSTO DE 2023.

Aprova o Plano Diretor de Recursos Hídricos e o Enquadramento dos Corpos de Águas Superficiais em Classes de Qualidade da Circunscrição Hidrográfica (CH) do Rio Caratinga – DO5 (2023-2042).

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga (CBH-Caratinga), no uso de suas atribuições legais conferidas pela Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, e na Deliberação Normativa nº 08, de 05 de outubro de 2022, que estabelece o seu regimento interno, e:

CONSIDERANDO que o Plano Diretor de Recursos Hídricos de Circunscrição Hidrográfica (PDRH) e o Enquadramento dos Corpos de Águas, segundo seus usos preponderantes (ECA), são instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos dispostos pela Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999, em seu artigo 9º, incisos II e IV, respectivamente;

CONSIDERANDO que o Plano de Ação do PDRH e o Programa de Efetivação e a minuta de Deliberação Normativa do ECA foram aprovados pela Câmara Técnica do Plano de Recursos Hídricos (CTPLANO) e pela Câmara Técnica Institucional Legal (CTIL) do CBH-Caratinga, durante reunião conjunta realizada em 11/07/2023.

DELIBERA:

Art.1º Aprova o Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) e o Enquadramento dos Corpos de Águas Superficiais (ECA) da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga (2023-2042).

Art.2º Encaminha a minuta da Deliberação Normativa (DN), anexa, que dispõe sobre o Enquadramento dos Corpos de Água Superficiais da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, para deliberação pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/MG).

Art.3º Esta Deliberação entra em vigor na data de sua aprovação.



NÁDIA DE OLIVEIRA ROCHA
Presidente do CBH-Caratinga

ANEXO ÚNICO

MINUTA DA DELIBERAÇÃO NORMATIVA

DELIBERAÇÃO NORMATIVA

CERH N° ___, DE ___, DE _____ DE 2023.

Dispõe sobre o Enquadramento dos Corpos de Águas Superficiais da Circunscrição Hidrográfica (CH) do Rio Caratinga – DO5.

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG, no uso de suas competências que lhe confere o Art.41, inciso X, da Lei 13.999 de 25 de janeiro de 1999 e o art.4º, inciso IV, do Decreto 48.209, de 18 de junho de 2021.

DELIBERA:

Art. 1º - O enquadramento dos cursos de água superficiais de domínio estadual da CH do Rio Caratinga fica definido conforme Anexo 1.

Art. 2º - Para os trechos de cursos de água de domínio estadual afluentes a trechos de domínio estadual não mencionados no artigo 1º, o enquadramento fica estabelecido conforme a seguinte regra geral:

I - Afluentes dos trechos enquadrados em Classe Especial estão enquadrados também em Classe Especial;

II - Afluentes dos trechos enquadrados em Classe 1 estão enquadrados também em Classe 1;

III - Afluentes dos trechos enquadrados em Classe 2 estão enquadrados também em Classe 2.

Art 3º – O enquadramento dos cursos de água superficiais de domínio estadual afluentes a trechos de cursos de água de domínio da União não mencionados no artigo 1º fica definido conforme Anexo 2.

Art. 4º - As metas intermediárias são apresentadas no Quadro 9.5 da versão final do relatório PP 06 - Proposta de Enquadramento e Programa de Efetivação da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga (Tomo I), bem como o detalhamento dos estudos realizados para o enquadramento (Tomos I e II).

Parágrafo Único - O órgão gestor de recursos hídricos deverá considerar nas solicitações de outorgas de lançamento de efluentes em trechos enquadrados em Classe 1 pelo Art. 2º e Procedimento III do Anexo I, quando se tratar de lançamentos já existentes na bacia anteriores a data de publicação desta Deliberação Normativa, as metas intermediárias definidas para o trecho Classe 1 a jusante do curso de água em que se encontra o ponto de lançamento;

Art. 5º – Em complementação à DN COPAM-CERH nº 06/2017, art. 12, §2º e §3º, a cada dois anos o CBH Caratinga, juntamente com a Agências de Bacia ou entidades a elas equiparadas e órgão gestor de recursos hídricos, deverá avaliar as condições de qualidade da água com vistas ao alcance das metas intermediárias e finais estabelecidas no enquadramento assim como as causas dos avanços e das desconformidades, estabelecendo medidas para a adequação da qualidade da água à sua respectiva meta de enquadramento.

Art. 6º - São anexos da presente Deliberação:

I - Anexo 1 – Enquadramento dos cursos de água superficiais de domínio estadual da CH do Rio Caratinga

II – Anexo 2 – Enquadramento dos cursos de água superficiais de domínio estadual afluentes a trechos de domínio da União;

III – Anexo 3 – Relação dos trechos enquadrados em Classe 1 pelo Art. 2º com o código do trecho do Programa de Efetivação do Enquadramento (PEE) para o qual afluem, para verificação das metas intermediárias;

IV – Anexo 4 – Relação de trechos segmentados devido à adoção de diferentes procedimentos para o enquadramento;

V – Anexo 5 – Procedimentos, critérios e base hidrográfica adotados para o enquadramento dos cursos de água superficiais de domínio estadual da CH do Rio Caratinga;

VI – Anexo 6 - Mapas com a divisão das Sub-Bacias e com as classes de enquadramento para os trechos de rio de domínio estadual da CH do Rio Caratinga por tipo de procedimento e síntese de todos os procedimentos adotados;

VII - Anexo 7 – Ações do Programa de Efetivação do Enquadramento (PEE) dos municípios que contribuem com cargas poluentes para os rios de domínio estadual da CH do Rio Caratinga;

Art. 7º - Esta Deliberação Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

ANEXO 1 – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DE DOMÍNIO ESTADUAL DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA

Quadro 1 – Classe de Enquadramento (Meta Final) para a Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

1 - Sub-Bacia do Rio Caratinga												
Procedimento I - Enquadramento com definição de metas progressivas e programa de efetivação do enquadramento (aplicação de modelagem matemática)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		cocursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Código do Trecho - PEE*
			X	Y	X	Y						
1	Córrego do Pião (da cabeceira até a confluência com o rio Caratinga)	1	-42,125676	-20,016532	-42,1357047	-19,913561	77636	3078322	1994383	7763699999	7763699911	DO5-6
2	Rio Caratinga (da confluência com o córrego Barra Alegre até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,1357047	-19,913561	-42,1351466	-19,70084	77636	1076929	2738046	7763699795	776369795	DO5-7
3	Rio Caratinga (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Santa Cruz)	1	-42,1351466	-19,70084	-42,1258643	-19,4509367	77636	2200667	2560971	7763697933	77636919	DO5-8
4	Rio Caratinga (da confluência com o córrego Santa Cruz até a confluência com o rio Preto)	1	-42,1258643	-19,4509367	-41,9257188	-19,3679457	77636	846884	1800861	7763691793	7763671	DO5-9
5	Rio Caratinga (da confluência com o rio Preto até a confluência com o córrego Adão Coelho)	1	-41,9257188	-19,3679457	-41,7877952	-19,2784664	77636	2791443	33505	776365993	776365151	DO5-10
6	Rio Caratinga (da confluência com o córrego Adão Coelho até a confluência com o rio Doce)	1	-41,7877952	-19,2784664	-41,524191	-19,0692464	77636	1163257	1680922	77636513	77636111	DO5-11
7	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão da Laje)	2	-42,0983353	-19,9622306	-42,0795545	-19,8662808	7763698	2175073	1938627	7763698993	7763698911	DO5-105
8	Ribeirão da Laje (da confluência com o córrego Malacacheta até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,0795545	-19,8662808	-42,1338348	-19,7316093	7763698	1545877	3138074	776369877	7763698111	DO5-106
Procedimento II - Enquadramento pela legislação (inclui os cursos d'água que atravessam Unidades de Conservação de Proteção Integral, que requerem Classe Especial, não incluídos no Procedimento I)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		cocursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	-
			X	Y	X	Y						
9	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego dos Marcinhos)	Especial	-42,1083138	-19,8316604	-42,1073457	-19,8310628	77636982	1262870	1262870	776369827	776369827	-
10	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-42,1115028	-19,8205402	-42,1105817	-19,819997	776369822	1262869	1262869	7763698223	7763698223	-
11	Córrego dos Marcinhos (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-42,1106338	-19,8249193	-42,1096103	-19,8252844	776369826	1262872	1262872	776369826	776369826	-
12	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego das Chaves)	Especial	-42,114357	-19,8396194	-42,1224251	-19,8327303	776369958	2229951	2229951	7763699587	7763699587	-
13	Córrego das Chaves (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-42,1224251	-19,8327303	-42,1259069	-19,8247395	776369958	104417	104417	7763699585	7763699585	-
14	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego das Chaves)	Especial	-42,1126059	-19,8260413	-42,1251759	-19,8234054	7763699584	1395682	1395680	77636995843	77636995841	-
15	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-42,1148139	-19,8209012	-42,123306	-19,8235712	77636995842	3222449	3222449	77636995842	77636995842	-
16	Córrego das Chaves (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-42,1112669	-19,8355514	-42,1224251	-19,8327303	7763699586	1395681	1395681	7763699586	7763699586	-
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		cocursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
17	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego dos Marrecos)	2	-41,9510215	-19,2269052	-41,9279871	-19,2170562	776362	1207978	1927051	7763629973	7763629951	-
18	Córrego dos Marrecos (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Cajá)	2	-41,9279871	-19,2170562	-41,920408	-19,2129642	776362	861045	812696	776362993	776362991	-
19	Ribeirão Queiroga (da confluência com o córrego do Cajá até a confluência com o córrego do Moinho)	2	-41,920408	-19,2129642	-41,8649979	-19,1739251	776362	508623	2727442	7763629793	77636295	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
20	Ribeirão Queiroga (da confluência com o córrego do Moinho até a confluência com o córrego sem nome)	1	-41,8649979	-19,1739251	-41,8462566	-19,158185	776362	669685	1474190	77636293	776362913	DO5-11
21	Ribeirão Queiroga (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Macunã)	2	-41,8462566	-19,158185	-41,8433685	-19,152814	776362	1965258	1965258	776362911	776362911	-
22	Ribeirão Queiroga (da confluência com o córrego Macunã até a confluência com o córrego Carreiro Larga)	2	-41,8433685	-19,152814	-41,8105879	-19,140396	776362	2080789	1115937	77636279	77636271	-
23	Ribeirão Queiroga (da confluência com o córrego Carreiro Larga até a confluência com o córrego Volta Grande)	1	-41,8105879	-19,140396	-41,7702472	-19,1182859	776362	2689805	2640929	77636259	776362551	DO5-11
24	Ribeirão Queiroga (da confluência com o córrego Volta Grande até a confluência com o córrego Palmital)	2	-41,7702472	-19,1182859	-41,7211164	-19,1258442	776362	1491091	2390862	7763625393	77636251	-
25	Ribeirão Queiroga (da confluência com o córrego Palmital até a confluência com o córrego Carneiro)	2	-41,7211164	-19,1258442	-41,6994561	-19,1368254	776362	2270300	1159867	77636237	77636231	-
26	Ribeirão Queiroga (da confluência com o córrego Carneiro até a confluência com o córrego Sinfrônio)	2	-41,6994561	-19,1368254	-41,6680766	-19,1378855	776362	770587	1614846	776362199	7763621911	-
27	Ribeirão Queiroga (da confluência com o córrego Sinfrônio até a confluência com o rio Caratinga)	2	-41,6680766	-19,1378855	-41,6078715	-19,1080055	776362	2472466	2389843	776362179	776362111	-
28	Córrego Palmital (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Queiroga)	2	-41,7704454	-19,1636844	-41,7211164	-19,1258442	7763624	3074414	2498076	77636247	776362411	-
29	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Palmital)	2	-41,7902367	-19,1610562	-41,7704454	-19,1636844	77636248	1559699	1559699	77636248	77636248	-
30	Córrego Volta Grande (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Queiroga)	2	-41,7843954	-19,1243359	-41,7702472	-19,1182859	77636254	1430735	129635	776362543	776362541	-
31	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Volta Grande)	2	-41,7973466	-19,1192538	-41,7843954	-19,1243359	776362544	1430736	1430736	776362544	776362544	-
32	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Queiroga)	2	-41,7925057	-19,1562062	-41,7805654	-19,136075	77636256	1285111	1122606	776362563	776362561	-
33	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Queiroga)	2	-41,8006578	-19,144445	-41,7840065	-19,135055	776362572	1658377	1059062	7763625723	7763625721	-
34	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,8207583	-19,1859054	-41,8255273	-19,1840153	7763626	2769501	2769501	776362693	776362693	-
35	Córrego Palmital (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Carreiro Larga)	2	-41,8255273	-19,1840153	-41,8091959	-19,142755	7763626	1218783	1217770	776362691	776362631	-
36	Córrego Carreiro Larga (da confluência com o córrego Palmital até a confluência com o ribeirão Queiroga)	2	-41,8091959	-19,142755	-41,8105879	-19,140396	7763626	1865308	1865308	77636261	77636261	-
37	Córrego Carreiro Larga (da cabeceira até a confluência com o córrego Palmital)	2	-41,7937158	-19,1676653	-41,8091959	-19,142755	77636262	3275620	3275620	77636262	77636262	-
38	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Palmital)	2	-41,8206861	-19,144555	-41,8114659	-19,146095	776362632	1151287	1151287	776362632	776362632	-
39	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Palmital)	2	-41,808448	-19,1624162	-41,8106449	-19,1499461	77636264	3275621	3275621	776362641	776362641	-
40	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,8049959	-19,1672452	-41,808448	-19,1624162	776362642	1279550	1279550	776362642	776362642	-
41	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,8300775	-19,1942064	-41,8207583	-19,1859054	776362694	2879495	2879495	776362694	776362694	-
42	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Queiroga)	2	-41,8312562	-19,1328248	-41,8206061	-19,1409659	77636272	2177167	2177167	77636272	77636272	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
43	Córrego Jacutinga (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Queiroga)	2	-41,8554076	-19,1272837	-41,8246761	-19,1438749	77636274	2330878	3229116	776362743	776362741	-
44	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Queiroga)	2	-41,8225852	-19,1561851	-41,8256752	-19,147464	776362752	2929637	2929637	776362752	776362752	-
45	Córrego Macunã (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Queiroga)	2	-41,9049694	-19,1501947	-41,8433685	-19,152814	7763628	2852262	963216	776362893	77636281	-
46	Córrego Barro Branco (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Macunã)	1	-41,8702969	-19,1587159	-41,8444665	-19,1528939	77636282	1281782	1281782	776362821	776362821	DO5-11
47	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Macunã)	1	-41,8963402	-19,1261735	-41,8756679	-19,1418847	77636286	1281796	1281788	776362865	776362861	DO5-11
48	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Macunã)	2	-41,9212698	-19,1595237	-41,9049694	-19,1501947	776362894	1281777	1281777	776362894	776362894	-
49	Córrego Valão Seco (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Queiroga)	2	-41,8627399	-19,1799251	-41,8629269	-19,1726051	77636292	766420	766420	776362921	776362921	-
50	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Valão Seco)	2	-41,8394585	-19,1757442	-41,8627399	-19,1799251	776362922	3085731	3085731	776362922	776362922	-
51	Córrego do Moinho (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Queiroga)	1	-41,869179	-19,168905	-41,8649979	-19,1739251	77636294	3250774	3250774	776362941	776362941	DO5-11
52	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,9210408	-19,1818349	-41,9145478	-19,185886	77636296	3230854	3230854	776362967	776362967	-
53	Córrego Miraval (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Queiroga)	2	-41,9145478	-19,185886	-41,8810582	-19,1837061	77636296	963831	2156196	776362965	776362961	-
54	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Miraval)	1	-41,9190688	-19,1783749	-41,8907594	-19,1848841	776362962	2996155	2996155	776362962	776362962	DO5-11
55	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,9247489	-19,1746948	-41,9210408	-19,1818349	776362968	935066	935066	776362968	776362968	-
56	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Queiroga)	2	-41,8753972	-19,1934942	-41,8813482	-19,1888751	7763629712	2960309	2960309	7763629712	7763629712	-
57	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,9447385	-19,2382044	-41,9510215	-19,2269052	776362998	278972	278972	776362998	776362998	-
58	Ribeirão Cuieté (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Fundão)	2	-41,6279344	-19,2387367	-41,6472257	-19,2284265	7763634	2710180	2088788	776363471	776363451	-
59	Ribeirão Cuieté (da confluência com o córrego Fundão até a confluência com o córrego Lajinha)	2	-41,6472257	-19,2284265	-41,6498227	-19,2269565	7763634	2620251	2620251	77636343	77636343	-
60	Ribeirão Cuieté (da confluência com o córrego Lajinha até a confluência com o rio Caratinga)	2	-41,6498227	-19,2269565	-41,6567168	-19,2163263	7763634	2238156	3189354	776363413	776363411	-
61	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Cuieté)	2	-41,6131633	-19,2550579	-41,6279344	-19,2387367	776363472	2710352	2710326	7763634723	7763634721	-
62	Córrego Maria Comprida (da confluência com o córrego Cataca até a confluência com o córrego sem nome)	1	-41,694098	-19,3429564	-41,6881658	-19,3193962	7763636	2029876	1010586	776363673	776363657	DO5-11
63	Córrego Maria Comprida (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-41,6881658	-19,3193962	-41,6811343	-19,2449065	7763636	2633417	524758	7763636553	776363611	-
64	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Maria Comprida)	2	-41,6594554	-19,3307384	-41,6881658	-19,3193962	776363656	3150838	61138	7763636563	7763636561	-
65	Córrego Maria Comprida (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Cataca)	1	-41,6806778	-19,3503875	-41,694098	-19,3429564	77636368	2732425	1354781	776363683	776363681	DO5-11

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
66	Córrego Jataí Grande (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Vazante do Jataí)	1	-41,8793264	-19,2207855	-41,8106453	-19,2193357	776364	2531340	1578441	77636497	77636491	DO5-11
67	Córrego Jataí Grande (da confluência com o córrego Vazante do Jataí até a confluência com o rio Caratinga)	2	-41,8106453	-19,2193357	-41,7672458	-19,2621773	776364	2524086	2446937	77636477	77636411	-
68	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,8690003	-19,2365557	-41,850499	-19,2386668	7763642	1737467	1737467	776364293	776364293	-
69	Córrego Jataizinho (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Ferrugem)	2	-41,850499	-19,2386668	-41,8176076	-19,2617461	7763642	2178937	968338	776364291	7763642711	-
70	Córrego Ferrugem (da confluência com o córrego Jataizinho até a confluência com o córrego Jataí Grande)	2	-41,8176076	-19,2617461	-41,7804789	-19,2544252	7763642	2725274	786318	77636425	776364211	-
71	Córrego Ferrugem (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Jataizinho)	2	-41,8842596	-19,2529758	-41,8176076	-19,2617461	77636426	2610564	260003	7763642651	7763642611	-
72	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Ferrugem)	2	-41,8926097	-19,2495247	-41,8842596	-19,2529758	7763642652	3053508	3053508	7763642652	7763642652	-
73	Córrego Diamante (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Jataí Grande)	2	-41,7978591	-19,2345259	-41,7773348	-19,2419951	77636434	1255736	1255734	776364343	776364341	-
74	Córrego do Guido (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Jataí Grande)	2	-41,7533743	-19,2129459	-41,7790788	-19,232947	7763644	2259254	2259254	77636441	77636441	-
75	Córrego Joaquim Grande (da confluência com o córrego Boa Vista até a confluência com o córrego Jataí Grande)	2	-41,7815958	-19,2170258	-41,7817448	-19,2198169	7763646	2561301	2561301	77636461	77636461	-
76	Córrego Boa Vista (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Joaquim Grande)	2	-41,7902479	-19,2080957	-41,7815958	-19,2170258	77636462	3112415	3112415	776364621	776364621	-
77	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Boa Vista)	2	-41,796699	-19,2107447	-41,7902479	-19,2080957	776364622	2502543	2502543	776364622	776364622	-
78	Córrego Vazante do Jataí (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Jataí Grande)	2	-41,8165163	-19,2120156	-41,8106453	-19,2193357	7763648	1313859	833138	77636483	77636481	-
79	Córrego São Paulo (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Vazante do Jataí)	2	-41,8081581	-19,2024156	-41,8121253	-19,2148647	77636482	2971849	2971849	776364821	776364821	-
80	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Paulo)	2	-41,8085661	-19,1944755	-41,8081581	-19,2024156	776364822	540819	540819	776364822	776364822	-
81	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Vazante do Jataí)	2	-41,8330455	-19,1978854	-41,8165163	-19,2120156	77636484	540828	2410358	776364843	776364841	-
82	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Jataí Grande)	2	-41,8630981	-19,2137455	-41,858929	-19,2192855	776364932	1113507	1113507	776364932	776364932	-
83	Córrego dos Neves (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,8989878	-19,2483067	-41,8841865	-19,2404556	77636494	474743	474743	776364945	776364945	-
84	Córrego dos Neves (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Jataí Grande)	1	-41,8841865	-19,2404556	-41,8622481	-19,2216145	77636494	474741	474740	776364943	776364941	DO5-11
85	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego dos Neves)	1	-41,8726094	-19,2431447	-41,8726093	-19,2345356	776364942	474742	474742	776364942	776364942	DO5-11
86	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Jataí Grande)	1	-41,8818784	-19,2262645	-41,8793264	-19,2207855	77636498	369851	369851	776364981	776364981	DO5-11

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
87	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	1	-41,8918506	-19,2314855	-41,8818784	-19,2262645	776364982	369852	369852	776364982	776364982	DO5-11
88	Córrego Nhonhepe (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-41,8417171	-19,2843862	-41,8127286	-19,2864564	7763652	1382665	1042112	776365219	776365211	-
89	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Nhonhepe)	2	-41,8748106	-19,2975072	-41,8417171	-19,2843862	77636522	918225	1157009	776365225	776365221	-
90	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o rio Caratinga)	2	-41,8322492	-19,3466069	-41,8484084	-19,3406768	776365398	3173002	3173002	776365398	776365398	-
91	Córrego Seco (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Bananal)	2	-41,8096389	-19,3661572	-41,8192681	-19,3687871	7763654	1979638	1979638	77636547	77636547	-
92	Córrego do Bananal (da confluência com o córrego Seco até a confluência com o rio Caratinga)	2	-41,8192681	-19,3687871	-41,8536005	-19,3498068	7763654	2417667	2682693	77636545	776365411	-
93	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego do Bananal)	2	-41,8618978	-19,376237	-41,8468105	-19,361667	776365414	388962	388962	776365414	776365414	-
94	Córrego Santa Cruz (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Bananal)	2	-41,8327304	-19,4013274	-41,8349273	-19,3708661	77636544	2789422	1777216	7763654431	7763654411	-
95	Córrego Berra Onça (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Bananal)	1	-41,7984699	-19,3962875	-41,812367	-19,3771263	77636546	1118784	2945486	776365465	776365463	DO5-10
96	Córrego do Bananal (da confluência com o córrego Berra Onça até a confluência com o córrego Seco)	1	-41,812367	-19,3771263	-41,8192681	-19,3687871	77636546	894526	894526	776365461	776365461	DO5-10
97	Córrego do Bananal (da cabeceira até a confluência com o córrego Berra Onça)	2	-41,7739485	-19,4079977	-41,812367	-19,3771263	776365462	1118842	1118782	7763654623	7763654621	-
98	Córrego Berra Onça (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	1	-41,7802776	-19,4101277	-41,7984699	-19,3962875	776365466	1390140	1390140	776365466	776365466	DO5-10
99	Córrego Seco (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,7763784	-19,3708783	-41,8096389	-19,3661572	77636548	2861110	2861110	776365481	776365481	-
100	Córrego Boa Sorte (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-41,875619	-19,3636769	-41,8729599	-19,3548458	7763656	2797686	2708642	776365613	776365611	-
101	Córrego do Susto (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Vai-volta)	2	-41,9442196	-19,2766457	-41,9318485	-19,2908649	7763658	3077634	770721	776365897	776365891	-
102	Córrego Vai-volta (da confluência com o córrego do Susto até a confluência com o rio Caratinga)	2	-41,9318485	-19,2908649	-41,8726398	-19,3402076	7763658	1642773	2658516	7763658793	776365811	-
103	Córrego do Susto (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,9464776	-19,2581746	-41,9442196	-19,2766457	776365898	1404940	1404940	7763658981	7763658981	-
104	Córrego Novo Horizonte (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	1	-41,935229	-19,3793178	-41,9266188	-19,3684477	7763672	423020	423017	776367231	77636721	DO5-9
105	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Novo Horizonte)	2	-41,938509	-19,3720677	-41,9303919	-19,3705757	77636722	423018	423018	77636722	77636722	-
106	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o rio Caratinga)	2	-41,9677604	-19,3634865	-41,9517392	-19,3641066	77636734	820981	686201	776367343	776367341	-
107	Córrego Preguiça (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Barreirão)	2	-41,976248	-19,2531354	-41,9925295	-19,2938867	7763674	2556161	2686130	7763674953	7763674911	-
108	Córrego Barreirão (da confluência com o córrego Preguiça até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,9925295	-19,2938867	-41,9847026	-19,3347151	7763674	2007292	3005989	776367479	77636743	-
109	Córrego Barreirão (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-41,9847026	-19,3347151	-41,9595282	-19,3444353	7763674	2547562	2732986	776367417	776367411	-
110	Córrego Bananalzinho (da cabeceira até a confluência com o córrego Barreirão)	2	-41,9706481	-19,2804457	-41,9868496	-19,3317761	77636744	649498	176554	776367449	776367441	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
111	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Bananalzinho)	2	-41,9730783	-19,3256951	-41,9825885	-19,3278071	776367442	750819	750819	776367442	776367442	-
112	Córrego do Quiabo (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Barreirão)	2	-42,0058018	-19,3205359	-41,9993697	-19,321927	77636746	1996186	1996186	776367461	776367461	-
113	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Quiabo)	2	-42,0128319	-19,3206959	-42,0058018	-19,3205359	776367462	1396083	1396083	7763674621	7763674621	-
114	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0337023	-19,3306969	-42,0128319	-19,3206959	7763674622	3123228	3123237	77636746223	77636746221	-
115	Córrego Barreirão (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,0151396	-19,2497152	-41,9978896	-19,2935847	77636748	3145154	1319558	776367487	7763674813	DO5-9
116	Córrego Barreirão (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Preguiça)	2	-41,9978896	-19,2935847	-41,9925295	-19,2938867	77636748	640879	640879	7763674811	7763674811	-
117	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Barreirão)	2	-42,02708	-19,2815454	-42,0064117	-19,2824645	776367482	255229	1772030	7763674823	7763674821	-
118	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0197409	-19,2941356	-42,0110127	-19,2846255	7763674822	3143456	3143456	77636748221	77636748221	-
119	Córrego Pati (da cabeceira até a confluência com o córrego Preguiça)	2	-41,9662799	-19,2606165	-41,9863423	-19,2758066	776367492	2891376	1402981	7763674923	7763674921	-
120	Córrego Caixa Grande (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-41,9805597	-19,3882077	-41,9745706	-19,3696965	7763676	644448	1743403	776367633	77636761	-
121	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Caixa Grande)	2	-41,9856028	-19,3865066	-41,9805597	-19,3882077	77636764	2962190	2962190	77636764	77636764	-
122	Córrego Dourado (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,0194622	-19,3534452	-42,0125122	-19,3810475	7763678	2592536	1676843	776367871	77636781	-
123	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Dourado)	1	-42,0315394	-19,3566772	-42,0190622	-19,3609362	77636786	1827517	1827517	77636786	77636786	DO5-9
124	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Dourado)	2	-42,0295713	-19,3517061	-42,0194622	-19,3534452	776367872	3029075	3029075	776367872	776367872	-
125	Ribeirão São Domingos (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0486536	-19,5620891	-42,0148929	-19,5243968	776368	3067098	505389	776368997	776368931	-
126	Ribeirão São Domingos (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Tibúrcio)	2	-42,0148929	-19,5243968	-42,0097807	-19,4978586	776368	1074616	2819216	776368917	776368911	-
127	Ribeirão São Domingos (da confluência com o córrego do Tibúrcio até a confluência com o córrego Macadame)	2	-42,0097807	-19,4978586	-42,0121306	-19,4599072	776368	3205747	2517095	77636879	77636871	-
128	Ribeirão São Domingos (da confluência com o córrego Macadame até a confluência com o córrego Boa Esperança)	2	-42,0121306	-19,4599072	-42,0119136	-19,4587572	776368	1939494	1939494	7763685	7763685	-
129	Ribeirão São Domingos (da confluência com o córrego Boa Esperança até a confluência com o córrego Taquaral)	2	-42,0119136	-19,4587572	-42,0190314	-19,4066267	776368	558006	2676374	776368395	77636831	-
130	Ribeirão São Domingos (da confluência com o córrego Taquaral até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,0190314	-19,4066267	-42,0121232	-19,3822775	776368	1453569	2415432	77636815	77636811	-
131	Córrego dos Bugres (da cabeceira até a confluência com o ribeirão São Domingos)	2	-41,987922	-19,423406	-42,0169295	-19,4212278	77636832	2647803	2647803	77636832	77636832	-
132	Córrego Crispim (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão São Domingos)	2	-41,9973712	-19,429187	-42,0147815	-19,4310069	77636836	139600	2209675	776368363	776368361	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
133	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão São Domingos)	1	-42,0220227	-19,4520471	-42,0125315	-19,4523582	776368394	1319288	1319288	776368394	776368394	DO5-9
134	Córrego Parado (da confluência com o córrego Gameleira até a confluência com o córrego Boa Esperança)	2	-41,9920732	-19,4576073	-41,9985803	-19,4584363	7763684	2203236	2519382	776368453	776368451	-
135	Córrego Boa Esperança (da confluência com o córrego Parado até a confluência com o ribeirão São Domingos)	2	-41,9985803	-19,4584363	-42,0119136	-19,4587572	7763684	2171162	2538164	77636843	77636841	-
136	Córrego da Anta (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Boa Esperança)	2	-41,9801822	-19,4992867	-41,9857213	-19,4991687	77636844	3214837	3214837	776368445	776368445	-
137	Córrego Boa Esperança (da confluência com o córrego da Anta até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,9857213	-19,4991687	-41,9946514	-19,4898566	77636844	1425308	1425308	776368443	776368443	-
138	Córrego Boa Esperança (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Parado)	2	-41,9946514	-19,4898566	-41,9985803	-19,4584363	77636844	2840415	2840415	776368441	776368441	-
139	Córrego Boa Esperança (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego da Anta)	2	-41,9954106	-19,5205879	-41,9857213	-19,4991687	776368444	2091152	1569613	77636844491	7763684441	-
140	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Anta)	2	-41,961421	-19,514378	-41,9801822	-19,4992867	776368446	1945226	1945226	776368446	776368446	-
141	Córrego Gameleira (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Parado)	2	-41,9780311	-19,4736575	-41,9920732	-19,4576073	77636846	2319323	2661151	776368463	776368461	-
142	Córrego Gameleira (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,9516597	-19,4883678	-41,9780311	-19,4736575	776368464	3148413	3148362	7763684645	7763684641	-
143	Córrego Barreira (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Macadame)	2	-42,0800638	-19,4987183	-42,0760927	-19,4825972	7763686	2845697	968242	7763686975	776368695	-
144	Córrego Macadame (da confluência com o córrego Barreira até a confluência com o ribeirão São Domingos)	2	-42,0760927	-19,4825972	-42,0121306	-19,4599072	7763686	2017481	1480577	776368693	77636861	-
145	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Macadame)	2	-42,03661	-19,4633082	-42,0310709	-19,4666272	77636864	381945	381945	776368641	776368641	-
146	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Macadame)	2	-42,0569124	-19,4955174	-42,0499732	-19,4745762	77636866	381957	381938	776368663	776368661	-
147	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0407612	-19,4986175	-42,0516633	-19,4807773	776368662	381963	381963	776368662	776368662	-
148	Córrego do Tibúrcio (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,0425733	-19,5140176	-42,0360232	-19,5090866	7763688	2408736	2408736	776368851	776368851	DO5-9
149	Córrego do Tibúrcio (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão São Domingos)	2	-42,0360232	-19,5090866	-42,0097807	-19,4978586	7763688	442383	2408795	77636883	776368811	-
150	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego do Tibúrcio)	2	-42,0370532	-19,5191667	-42,0310711	-19,5049666	77636882	414311	1123803	776368823	776368821	-
151	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Tibúrcio)	2	-42,0575415	-19,5054075	-42,0360232	-19,5090866	77636884	414326	414282	776368845	776368841	-
152	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0628136	-19,5095675	-42,0575415	-19,5054075	776368846	414329	414329	776368846	776368846	-
153	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão São Domingos)	2	-42,023541	-19,5189577	-42,0131798	-19,5154668	776368916	2896554	2896554	776368916	776368916	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		cocursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
154	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão São Domingos)	2	-42,0252231	-19,5286888	-42,0148929	-19,5243968	77636892	3051073	1651307	776368927	776368921	-
155	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0252541	-19,5226078	-42,0172929	-19,5248778	776368922	2279478	2279478	776368922	776368922	-
156	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0327922	-19,5350789	-42,0227631	-19,5290378	776368926	1471780	1471780	776368926	776368926	-
157	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão São Domingos)	2	-42,0077408	-19,5252669	-42,0102009	-19,5324789	776368934	1259137	1259137	776368934	776368934	-
158	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão São Domingos)	2	-42,0007517	-19,5243079	-42,0085908	-19,534108	77636894	415469	383595	776368943	776368941	-
159	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão São Domingos)	2	-42,0337224	-19,5644881	-42,0234722	-19,5600171	776368994	2510046	2510046	776368994	776368994	-
160	Córrego dos Bentos (da cabeceira até a confluência com o ribeirão São Domingos)	2	-42,0527817	-19,556689	-42,0361034	-19,5565081	776368996	2485452	2485452	776368996	776368996	-
161	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão São Domingos)	2	-42,0548027	-19,5698081	-42,0486536	-19,5620891	776368998	558978	558978	776368998	776368998	-
162	Córrego Caeté (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,0342526	-19,3904655	-42,0149493	-19,3840455	77636912	1463402	1463402	776369121	776369121	-
163	Córrego Peroba (da cabeceira até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,0718812	-19,3980854	-42,0302125	-19,3770074	776369132	2847211	2847209	7763691323	7763691321	-
164	Córrego Vargem Alegre (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,0518728	-19,3739152	-42,0376706	-19,3729163	77636914	2318121	2318121	776369141	776369141	-
165	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,064793	-19,3698261	-42,0446317	-19,3669552	776369152	1857493	1857493	776369152	776369152	-
166	Córrego do Padre (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Bento)	2	-42,0736009	-19,3272647	-42,0819711	-19,3413358	77636916	2840472	1491459	7763691653	7763691651	-
167	Córrego do Padre (da confluência com o córrego do Bento até a confluência com o rio Caratinga)	1	-42,0819711	-19,3413358	-42,0888523	-19,3522759	77636916	2622314	1830055	776369163	776369161	DO5-9
168	Córrego Monte Alto (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Quebra-coco)	2	-42,1030204	-19,3233055	-42,0927013	-19,3397557	776369162	2291902	2356951	7763691627	7763691623	-
169	Córrego Quebra-coco (da confluência com o córrego Monte Alto até a confluência com o córrego do Padre)	2	-42,0927013	-19,3397557	-42,0857012	-19,3460868	776369162	3230518	2288161	77636916213	77636916211	-
170	Córrego do Bento (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Padre)	1	-42,075421	-19,3434168	-42,0819711	-19,3413358	776369164	1069494	1069494	7763691641	7763691641	DO5-9
171	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego do Bento)	1	-42,0563127	-19,3406849	-42,075421	-19,3434168	7763691642	2356264	2356264	7763691642	7763691642	DO5-9
172	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego do Padre)	2	-42,0579226	-19,3163757	-42,0736009	-19,3272647	776369166	2356919	2356919	776369166	776369166	-
173	Córrego Ponte Alta (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1003315	-19,3602659	-42,0985535	-19,3638959	776369172	2293246	2293246	7763691721	7763691721	-
174	Córrego Areia Preta (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,1356142	-19,383135	-42,126684	-19,3759869	776369174	1603519	1603519	7763691743	7763691743	-
175	Córrego Areia Preta (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	1	-42,126684	-19,3759869	-42,1052216	-19,373745	776369174	1565328	1565328	7763691741	7763691741	DO5-9
176	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1027237	-19,3891052	-42,1111118	-19,3881671	7763691754	3054078	3054078	77636917541	77636917541	-
177	Córrego São Paulo (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1221141	-19,4160663	-42,1182421	-19,4176564	7763691772	3079855	3079855	77636917721	77636917721	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
178	Córrego Aredes (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1412225	-19,4349565	-42,1272713	-19,4394066	776369178	3186544	1263617	7763691783	7763691781	-
179	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Aredes)	2	-42,1487946	-19,4324064	-42,1412225	-19,4349565	7763691784	3166006	3166006	7763691784	7763691784	-
180	Córrego Santa Cruz (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1040241	-19,4830871	-42,1258643	-19,4509367	77636918	1759697	3111532	7763691893	776369181	-
181	Córrego Santa Cruz (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Santa Cruz)	2	-42,0866707	-19,4515778	-42,1165022	-19,4544367	776369182	2542339	2487119	7763691825	7763691821	-
182	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Santa Cruz)	2	-42,0965018	-19,4431257	-42,0999729	-19,4484358	7763691824	2542320	2542320	77636918241	77636918241	-
183	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Santa Cruz)	2	-42,102125	-19,4551458	-42,1167242	-19,4564778	776369184	2915858	2915858	776369184	776369184	-
184	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Santa Cruz)	2	-42,0845617	-19,464048	-42,1073811	-19,4675079	776369186	1914031	1914031	776369186	776369186	-
185	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Santa Cruz)	2	-42,0911039	-19,471286	-42,1070421	-19,4695369	776369188	1792064	1792064	776369188	776369188	-
186	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Santa Cruz)	2	-42,1116042	-19,480808	-42,1063821	-19,474918	7763691892	1792065	1792065	7763691892	7763691892	-
187	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Santa Cruz)	2	-42,1130923	-19,485326	-42,1040241	-19,4830871	7763691894	1792016	1792016	7763691894	7763691894	-
188	Ribeirão Alegre (da confluência com o córrego Alegre até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1867058	-19,5529074	-42,1321735	-19,4659878	7763692	1471113	2445138	776369279	776369211	-
189	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,1875834	-19,4742176	-42,1863244	-19,4707176	77636924	2581840	2581840	776369247	776369247	-
190	Córrego São Bento (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Alegre)	2	-42,1863244	-19,4707176	-42,1575839	-19,4761578	77636924	2142968	778609	776369245	776369241	-
191	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,1924355	-19,4765276	-42,1875834	-19,4742176	776369248	1815003	1815003	7763692481	7763692481	-
192	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Alegre)	2	-42,1572631	-19,5202482	-42,156645	-19,496988	776369256	2819673	2819657	7763692565	7763692561	-
193	Córrego Bonfim (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Alegre)	2	-42,1855535	-19,4992979	-42,1609641	-19,503807	776369258	3275587	2313053	7763692585	7763692581	-
194	Córrego Alegrinho (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Alegre)	2	-42,1878736	-19,514917	-42,1786145	-19,5184471	77636926	2424583	2424583	776369261	776369261	-
195	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Alegrinho)	2	-42,205173	-19,5311671	-42,1878736	-19,514917	776369262	357742	357737	7763692623	7763692621	-
196	Ribeirão Alegre (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Alegre)	2	-42,2080152	-19,5810376	-42,1867058	-19,5529074	77636928	1168587	3138779	7763692891	776369281	-
197	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,1084652	-19,4907971	-42,1192224	-19,4972571	77636934	1401495	1401495	776369347	776369347	-
198	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	1	-42,1192224	-19,4972571	-42,1265316	-19,5028972	77636934	1070765	2528567	776369345	776369341	DO5-8
199	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,1066152	-19,4989562	-42,1192224	-19,4972571	776369346	2529327	2529327	776369346	776369346	DO5-8
200	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	1	-42,1157815	-19,5154263	-42,1275926	-19,5126263	776369354	2561630	2561630	7763693541	7763693541	DO5-8

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
201	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,143115	-19,5360674	-42,1319637	-19,5171073	77636936	150288	124582	776369367	776369363	-
202	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	1	-42,1319637	-19,5171073	-42,1276037	-19,5171683	77636936	97399	97399	776369361	776369361	DO5-8
203	Córrego Caracol (da confluência com o córrego Santo Antônio até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1054934	-19,5279575	-42,1249027	-19,5255684	77636938	2642533	233182	7763693815	7763693811	-
204	Córrego Caracol (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Santo Antônio)	2	-42,088884	-19,5146984	-42,1054934	-19,5279575	776369382	1722767	233184	7763693827	7763693821	-
205	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Caracol)	2	-42,0790529	-19,5131375	-42,088884	-19,5146984	7763693828	233004	233004	7763693828	7763693828	-
206	Córrego São Silvestre (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1759453	-19,7038889	-42,1227437	-19,5496676	7763694	1818206	993853	77636949975	776369411	-
207	Córrego da Barreira (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,1458042	-19,5702877	-42,1526442	-19,5539475	77636944	3041241	2804326	776369445	776369441	-
208	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Barreira)	2	-42,133772	-19,5702878	-42,1458042	-19,5702877	776369446	1077696	1077696	776369446	776369446	-
209	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,1708935	-19,5514274	-42,1561463	-19,5588976	776369452	297604	297604	776369452	776369452	-
210	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,1737666	-19,5625385	-42,1679456	-19,5719776	776369454	3244695	3244695	776369454	776369454	-
211	Córrego Santa Rosa (da cabeceira até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,2092363	-19,6004187	-42,1692766	-19,5768287	77636946	823958	2650226	7763694693	776369461	-
212	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Santa Rosa)	2	-42,1783247	-19,5729986	-42,1742857	-19,5795787	776369462	1546169	1546169	7763694621	7763694621	-
213	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Santa Rosa)	2	-42,192917	-19,5908377	-42,1782828	-19,5885588	776369466	893406	893406	776369466	776369466	-
214	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Santa Rosa)	2	-42,188266	-19,6038879	-42,1796948	-19,5913188	776369468	2493667	2493667	776369468	776369468	-
215	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,1543154	-19,5911089	-42,1637756	-19,5875688	776369472	3009360	3009360	776369472	776369472	-
216	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,1473644	-19,604159	-42,1665527	-19,6010079	776369474	2130415	1159155	7763694745	7763694741	-
217	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,1651527	-19,6130591	-42,1677357	-19,6032189	776369476	127632	127632	776369476	776369476	-
218	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,1893541	-19,6067469	-42,1772839	-19,611437	776369478	3253875	3253875	776369478	776369478	-
219	Córrego Cândido de Lisboa (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,1888541	-19,617617	-42,1769139	-19,614308	77636948	74949	1391529	776369483	776369481	-
220	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Cândido de Lisboa)	2	-42,1919672	-19,622878	-42,1888541	-19,617617	776369484	1391530	1391530	7763694841	7763694841	-
221	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,1623038	-19,6379693	-42,1738049	-19,6178081	776369492	2937337	2937337	776369492	776369492	-
222	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,1625859	-19,6709896	-42,1722561	-19,6730496	7763694976	396101	396100	77636949763	77636949761	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		cocursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
223	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,1662251	-19,6843387	-42,1725461	-19,6769996	7763694992	3208604	3208604	77636949921	77636949921	-
224	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,1596939	-19,6832687	-42,1662251	-19,6843387	77636949922	1399003	1399003	77636949922	77636949922	-
225	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,1786763	-19,6925688	-42,1734842	-19,6907498	7763694994	1013047	1013047	77636949941	77636949941	-
226	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,161754	-19,6910278	-42,1733552	-19,6916388	7763694996	189477	189477	7763694996	7763694996	-
227	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Silvestre)	2	-42,1912655	-19,7039978	-42,1759453	-19,7038889	7763694998	141080	141068	77636949983	77636949981	-
228	Córrego Boa Sorte (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,0872322	-19,5557078	-42,1202227	-19,5570777	77636952	1729229	3060890	7763695271	776369521	-
229	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Boa Sorte)	1	-42,0928022	-19,5454577	-42,1120436	-19,5547677	776369522	1951432	1951432	776369522	776369522	DO5-8
230	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,130843	-19,5762178	-42,1221218	-19,5619777	77636954	1886255	2418414	776369543	776369541	-
231	Córrego Pau de Folha (da confluência com o córrego do Brás até a confluência com o córrego Januário)	2	-42,0766312	-19,6012793	-42,1026326	-19,5942181	7763696	1004459	2632581	776369655	776369631	-
232	Córrego Pau de Folha (da confluência com o córrego Januário até a confluência com o rio Caratinga)	1	-42,1026326	-19,5942181	-42,1111928	-19,5926881	7763696	641744	641744	77636961	77636961	DO5-8
233	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0683529	-19,5572779	-42,073503	-19,562708	77636962	2648300	2648300	7763696291	7763696291	-
234	Córrego Januário (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Pau de Folha)	2	-42,073503	-19,562708	-42,1026326	-19,5942181	77636962	1674879	2712052	776369627	776369621	-
235	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Januário)	2	-42,0865343	-19,5816881	-42,0971545	-19,5870081	776369622	868110	868110	776369622	776369622	-
236	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Pau de Folha)	2	-42,0928635	-19,5972182	-42,0994746	-19,5960282	776369632	3087996	3087996	7763696321	7763696321	-
237	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Pau de Folha)	2	-42,0888735	-19,6157294	-42,0929245	-19,6055283	77636964	2399649	2399649	776369641	776369641	-
238	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0913146	-19,6360786	-42,0888735	-19,6157294	776369642	2482352	2482352	776369642	776369642	-
239	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Pau de Folha)	2	-42,0842723	-19,5936072	-42,0801713	-19,6030283	776369654	3169706	3169706	776369654	776369654	-
240	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0572718	-19,5742571	-42,0812242	-19,5806581	77636966	2218443	1266942	776369669	776369667	-
241	Córrego do Brás (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Pau de Folha)	2	-42,0812242	-19,5806581	-42,0766312	-19,6012793	77636966	171179	3273846	776369665	776369661	-
242	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego do Brás)	2	-42,0741332	-19,5914482	-42,0763412	-19,5943192	776369662	3169530	3169530	776369662	776369662	-
243	Córrego do Cachoeirão (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1360962	-19,6130782	-42,1133259	-19,6148383	77636972	2263706	2014898	776369725	7763697211	-
244	Córrego Brejaúba (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Cachoeirão)	2	-42,1476545	-19,6280273	-42,1350733	-19,6201482	776369724	1779537	2304452	7763697245	7763697241	-
245	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Brejaúba)	1	-42,1496725	-19,6191682	-42,1399454	-19,6234693	7763697242	2135153	2135153	77636972421	77636972421	DO5-8

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
246	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,1611127	-19,6176171	-42,1496725	-19,6191682	77636972422	867305	867305	77636972422	77636972422	DO5-8
247	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Brejaúba)	2	-42,1551846	-19,6350273	-42,1476545	-19,6280273	7763697246	2349454	2349454	7763697246	7763697246	-
248	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego do Cachoeirão)	2	-42,1504125	-19,6130281	-42,1360962	-19,6130782	776369726	1118545	1118545	776369726	776369726	-
249	Córrego Feijoal (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,1037849	-19,6544187	-42,111083	-19,6550777	77636974	2207912	2207912	776369745	776369745	-
250	Córrego Feijoal (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	1	-42,111083	-19,6550777	-42,110053	-19,6476086	77636974	655399	2587648	776369743	776369741	DO5-8
251	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Feijoal)	2	-42,1162251	-19,6569497	-42,1125861	-19,6535087	776369742	2833206	2833206	7763697421	7763697421	-
252	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Feijoal)	1	-42,0971059	-19,6712489	-42,111083	-19,6550777	776369744	2392125	2392125	776369744	776369744	DO5-8
253	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Feijoal)	2	-42,0970449	-19,6642388	-42,1037849	-19,6544187	776369746	1148744	1148744	776369746	776369746	-
254	Córrego Cachoeira (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1496156	-19,6435884	-42,1209632	-19,6462886	77636976	1729087	1951481	776369767	776369761	-
255	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Cachoeira)	2	-42,1603657	-19,6374083	-42,1490736	-19,6430294	776369766	1951485	1951485	776369766	776369766	-
256	Córrego Cachoeira (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,1671859	-19,6479174	-42,1496156	-19,6435884	776369768	1951500	1951500	776369768	776369768	-
257	Córrego Palmeiras (da confluência com o córrego dos Nunes até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,1162064	-19,7161592	-42,1180333	-19,69516	77636978	2871500	2735228	7763697873	7763697833	-
258	Córrego Palmeiras (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,1180333	-19,69516	-42,1179643	-19,6838299	77636978	1476336	2271678	7763697831	7763697813	DO5-8
259	Córrego Palmeiras (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1179643	-19,6838299	-42,1189833	-19,6798189	77636978	2384226	2384226	7763697811	7763697811	-
260	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,0690515	-19,6824791	-42,0828837	-19,6845091	776369782	552604	671830	77636978293	77636978291	DO5-8
261	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Barracão)	2	-42,0828837	-19,6845091	-42,0855358	-19,6868591	776369782	1235279	1235279	7763697827	7763697827	-
262	Córrego Barracão (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Palmeiras)	2	-42,0855358	-19,6868591	-42,1177363	-19,690979	776369782	539113	1237531	7763697825	7763697821	-
263	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Barracão)	2	-42,0930849	-19,6752889	-42,1064821	-19,690429	7763697822	1051183	1100226	77636978223	77636978221	-
264	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Barracão)	2	-42,098464	-19,6972881	-42,098883	-19,6889091	77636978234	1051265	1051265	77636978234	77636978234	-
265	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Barracão)	2	-42,0871529	-19,7064993	-42,095454	-19,6892491	7763697824	1051504	587430	77636978249	77636978241	-
266	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0779747	-19,6931282	-42,0841848	-19,6954992	77636978244	1051275	1051275	77636978244	77636978244	-
267	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0777228	-19,7063193	-42,0833538	-19,6992182	77636978248	1051525	1051525	77636978248	77636978248	-
268	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0816637	-19,67247	-42,0828837	-19,6845091	7763697828	1051289	1051289	7763697828	7763697828	-
269	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,0741256	-19,677749	-42,0810227	-19,6837101	77636978292	996396	996396	77636978292	77636978292	DO5-8
270	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Palmeiras)	1	-42,1239155	-19,7176192	-42,1183534	-19,7064091	776369784	1010950	1010950	776369784	776369784	DO5-8

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
271	Córrego do Paraíso (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Palmeiras)	2	-42,1027631	-19,7029002	-42,1164544	-19,7085092	776369786	2139580	2139580	7763697861	7763697861	-
272	Córrego dos Nunes (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Palmeiras)	2	-42,1089243	-19,7163293	-42,1162064	-19,7161592	776369788	163390	163390	7763697881	7763697881	-
273	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego dos Nunes)	2	-42,1036252	-19,7099492	-42,1089243	-19,7163293	7763697882	908694	908694	7763697882	7763697882	-
274	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1438438	-19,701358	-42,1351466	-19,70084	776369794	2085380	2085380	7763697941	7763697941	-
275	Córrego do Calisto (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1568561	-19,7149791	-42,1348027	-19,7171682	776369796	3279079	2207622	7763697963	7763697961	-
276	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão da Laje)	1	-42,1193158	-19,794949	-42,1018635	-19,7816609	776369814	515615	515615	776369814	776369814	DO5-106
277	Córrego da Providência (da cabeceira até a confluência com o ribeirão da Laje)	2	-42,1152339	-19,8142102	-42,0967245	-19,79053	776369816	1353586	3115535	7763698163	7763698161	-
278	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Providência)	2	-42,1170648	-19,8026091	-42,1027936	-19,7968201	7763698162	2984896	2984896	7763698162	7763698162	-
279	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,066085	-19,7974402	-42,0716651	-19,8029012	77636984	962947	962947	776369845	776369845	-
280	Córrego Laje (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão da Laje)	2	-42,0716651	-19,8029012	-42,0848764	-19,8138003	77636984	2610442	1697185	776369843	776369841	-
281	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,063513	-19,8022303	-42,0716651	-19,8029012	776369844	962933	962933	776369844	776369844	-
282	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão da Laje)	2	-42,0640862	-19,8572518	-42,0776434	-19,8459506	776369872	2990486	1888499	7763698723	7763698721	-
283	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão da Laje)	2	-42,0698343	-19,8579918	-42,0766324	-19,8519697	776369874	255170	255170	776369874	776369874	-
284	Córrego São João (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Salim)	2	-42,1680266	-19,7840297	-42,1505963	-19,7923988	77636994	1050003	1407371	776369947	776369945	-
285	Córrego do Salim (da confluência com o córrego São João até a confluência com o rio Caratinga)	1	-42,1505963	-19,7923988	-42,1413762	-19,7886298	77636994	1316237	2346872	776369943	776369941	DO5-7
286	Córrego do Salim (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego São João)	1	-42,1698457	-19,8050009	-42,1505963	-19,7923988	776369944	3300239	1795693	7763699445	7763699441	DO5-7
287	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São João)	2	-42,1769637	-19,7745595	-42,1680266	-19,7840297	776369948	1407375	1407375	776369948	776369948	-
288	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Paster)	2	-42,1598246	-19,81835	-42,1541065	-19,818289	776369956	207316	207316	7763699565	7763699565	-
289	Córrego Paster (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1541065	-19,818289	-42,1362342	-19,8168091	776369956	207314	185746	7763699563	7763699561	-
290	Córrego Tabuleiro (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Caratinga)	1	-42,1176453	-19,905471	-42,1345866	-19,8963309	776369978	2861721	2861721	7763699781	7763699781	DO5-7
291	Rio Caratinga (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Pedra Fria)	2	-42,1269268	-19,9835727	-42,1305777	-19,9479004	77636998	2528097	1983698	7763699871	77636998511	-
292	Rio Caratinga (da confluência com o córrego Pedra Fria até a confluência com o córrego Barra Alegre)	1	-42,1305777	-19,9479004	-42,1357047	-19,913561	77636998	1855630	2707388	7763699837	7763699811	DO5-7
293	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o rio Caratinga)	2	-42,1149446	-19,9705106	-42,1296659	-19,9783917	776369986	659673	659673	776369986	776369986	-
294	Córrego Noite Grande (da cabeceira até a confluência com o córrego Barra Alegre)	2	-42,1665773	-19,9400001	-42,1422159	-19,9455013	776369994	1011020	2154650	7763699945	7763699941	-
295	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Noite Grande)	2	-42,1644373	-19,9530313	-42,147694	-19,9510703	7763699942	1121418	1121418	7763699942	7763699942	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
296	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Barra Alegre)	2	-42,1485371	-19,9589714	-42,1395459	-19,9577124	7763699952	1739240	1739240	7763699952	7763699952	-
297	Córrego do Desengano (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Barra Alegre)	2	-42,131295	-19,9937218	-42,1417171	-19,9803816	776369998	3046682	1119272	7763699983	7763699981	-
298	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego do Desengano)	2	-42,128419	-20,0082729	-42,131295	-19,9937218	7763699984	2829378	2829378	7763699984	7763699984	-
299	Córrego Barra Alegre (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Pião)	2	-42,1502163	-19,9986428	-42,1472982	-19,9962128	7763699994	1951030	1951030	77636999941	77636999941	-
300	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego do Pião)	2	-42,1496173	-20,0033248	-42,1464852	-19,9973818	7763699996	2886906	2886906	7763699996	7763699996	-
301	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego do Pião)	2	-42,1336491	-20,017556	-42,1416822	-20,0057629	7763699998	1247152	1247152	7763699998	7763699998	-

2 - Sub-Bacia dos Córregos Silvana e Brejão

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
302	Córrego Brejão (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-42,4048569	-19,4840358	-42,4318491	-19,4413053	776756	2192453	950150	77675655	7767561	-
303	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Brejão)	2	-42,3815366	-19,488606	-42,4048569	-19,4840358	7767566	965470	1203112	77675663	77675661	-
304	Ribeirão Lagoa Nova (da confluência com o córrego Cascalho até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,3722867	-19,5472056	-42,4228473	-19,514786	77676	2168764	2091769	77676793	7767655	-
305	Córrego Silvana (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,4228473	-19,514786	-42,4276193	-19,4859257	77676	2832157	1004331	7767653	7767651	-
306	Córrego Silvana (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	1	-42,4276193	-19,4859257	-42,4360873	-19,4609755	77676	185379	954675	776763	776761	Uniao-16
307	Córrego Cascalho (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,3443163	-19,5606168	-42,3538074	-19,5574157	776768	1261899	1261899	7767689	7767689	Uniao-16
308	Córrego Cascalho (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Lagoa Nova)	2	-42,3538074	-19,5574157	-42,3722867	-19,5472056	776768	2339842	3291581	7767687	7767681	-
309	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Cascalho)	1	-42,3545175	-19,5615358	-42,3590685	-19,5573967	7767686	1261848	1261848	7767686	7767686	Uniao-16

3 - Sub-Bacia do Ribeirão Água Limpa

Procedimento I - Enquadramento com definição de metas progressivas e programa de efetivação do enquadramento (aplicação de modelagem matemática)

Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Código do Trecho - PEE*
			X	Y	X	Y						
310	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Vermelho)	1	-42,3291188	-19,5137074	-42,353388	-19,4657769	77674	1234514	746724	77674993	77674911	DO5-101
311	Córrego da Prata (da confluência com o córrego Vermelho até a confluência com o ribeirão Água Limpa)	1	-42,353388	-19,4657769	-42,3776683	-19,4442256	77674	1084863	2454921	7767475	7767451	DO5-102
312	Ribeirão Água Limpa (da confluência com o córrego da Prata até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,3776683	-19,4442256	-42,4053866	-19,4188252	77674	2528122	2277493	7767437	7767431	DO5-103
313	Ribeirão Água Limpa (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-42,4053866	-19,4188252	-42,4194477	-19,401315	77674	2414522	945033	7767415	7767411	DO5-104

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
314	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Água Limpa)	2	-42,2890249	-19,4419959	-42,2905469	-19,453227	776744	1712341	13545	77674497	77674493	-
315	Ribeirão Água Limpa (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,2905469	-19,453227	-42,3171164	-19,4491749	776744	1990481	2764056	77674491	77674453	-
316	Ribeirão Água Limpa (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,3171164	-19,4491749	-42,3419467	-19,4467257	776744	2659792	1916914	77674451	77674433	DO5-103
317	Ribeirão Água Limpa (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego da Prata)	2	-42,3419467	-19,4467257	-42,3776683	-19,4442256	776744	1330790	1812202	77674431	7767441	-
318	Córrego Água Limpa dos Acenos (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Água Limpa)	2	-42,3138172	-19,4211556	-42,3396587	-19,4457947	7767444	2679913	1469520	776744491	77674441	-
319	Ribeirão Água Limpa (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,2855159	-19,452107	-42,2905469	-19,453227	77674492	1030474	1030474	776744921	776744921	-
320	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Água Limpa)	2	-42,2744257	-19,4553761	-42,2855159	-19,452107	776744922	2681892	2681892	776744922	776744922	-
321	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,3132255	-19,4909463	-42,3126575	-19,4897963	776748	2557133	2557133	77674891	77674891	-
322	Córrego Vermelho (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,3126575	-19,4897963	-42,3354968	-19,476197	776748	973428	2186146	7767487	77674851	-
323	Córrego Vermelho (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego da Prata)	1	-42,3354968	-19,476197	-42,353388	-19,4657769	776748	2809068	2356860	77674833	7767481	DO5-102
324	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Vermelho)	2	-42,3097774	-19,4772272	-42,3171055	-19,4814362	7767486	1746049	1746049	7767486	7767486	-
325	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,3035253	-19,4862873	-42,3126575	-19,4897963	7767488	1746014	1746014	7767488	7767488	-
326	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,3205886	-19,4907062	-42,3132255	-19,4909463	77674892	929444	929444	77674892	77674892	-
327	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego da Prata)	2	-42,3585072	-19,4923961	-42,3521781	-19,483357	7767492	2735179	2735179	77674921	77674921	-
328	Córrego da Prata (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,3480172	-19,5238064	-42,3465361	-19,5063773	7767496	1100965	2956226	77674963	77674961	-

4 - Sub-Bacia do Córrego Beija-flor e do Rio Branco												
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
329	Rio Branco (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-42,3021478	-19,3885153	-42,3505071	-19,2838351	776712	565263	950108	77671293	7767121	-
330	Córrego Preto (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Branco)	2	-42,3091737	-19,3294837	-42,3437051	-19,3007553	7767122	2201099	3211941	776712293	77671221	-
331	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Preto)	2	-42,3248149	-19,3251146	-42,3307959	-19,3074344	77671222	342799	342799	77671222	77671222	-
332	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Preto)	2	-42,3226969	-19,3234456	-42,3274349	-19,3078545	77671224	342800	342800	77671224	77671224	-

4 - Sub-Bacia do Córrego Beija-flor e do Rio Branco												
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
333	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Preto)	2	-42,3189968	-19,3150946	-42,3254858	-19,3064945	776712252	2180436	2180436	776712252	776712252	-
334	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Preto)	2	-42,2906643	-19,3183447	-42,3074345	-19,3064945	77671226	342803	342803	77671226	77671226	-
335	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Preto)	2	-42,3016665	-19,3250437	-42,3088036	-19,3194957	77671228	342789	342789	776712281	776712281	-
336	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,2950675	-19,3338938	-42,3016665	-19,3250437	776712282	3142076	3142076	776712282	776712282	-
337	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Preto)	2	-42,3172958	-19,3361048	-42,3091737	-19,3294837	776712294	342769	342769	776712294	776712294	-
338	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Branco)	2	-42,3342373	-19,3730041	-42,3331952	-19,3580449	7767126	3083103	70713	77671263	77671261	-
339	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,3238151	-19,3692851	-42,3342373	-19,3730041	77671264	3183274	3183274	77671264	77671264	-
340	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Branco)	2	-42,2937056	-19,3609751	-42,3119169	-19,3672441	7767128	1017367	2286599	77671285	77671281	-
341	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,2927855	-19,344255	-42,3088458	-19,3664661	77671282	849070	849070	77671282	77671282	-
342	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,2859534	-19,3552551	-42,2937056	-19,3609751	77671286	849144	849144	77671286	77671286	-
343	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o rio Branco)	2	-42,3244452	-19,3828442	-42,3086749	-19,3788452	77671292	1001695	268936	776712923	776712921	-
344	Córrego Boachá (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	1	-42,3521166	-19,3864051	-42,3897679	-19,3289654	776716	2191324	944912	77671659	77671611	Uniao-16
345	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Boachá)	1	-42,3444685	-19,3772441	-42,3543866	-19,375085	77671658	1578743	1578743	77671658	77671658	Uniao-16
346	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Boachá)	1	-42,3537877	-19,4073043	-42,3521166	-19,3864051	7767166	1578744	1578744	7767166	7767166	Uniao-16
347	Córrego Beija-flor (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,3379685	-19,4168055	-42,4052675	-19,3881939	776732	835446	2415657	77673293	77673213	Uniao-16
348	Córrego Beija-flor (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-42,4052675	-19,3881939	-42,4142176	-19,3866339	776732	942083	942083	77673211	77673211	-

5 - Sub-Bacia do Córrego Bambaquiri												
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
349	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,268177	-19,3158538	-42,2753331	-19,3141737	776598	1007299	805985	77659893	77659891	-
350	Córrego Santa Helena (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Bambaquiri)	2	-42,2753331	-19,3141737	-42,2853051	-19,2916745	776598	1085158	1484499	776598793	77659875	-
351	Córrego Bambaquiri (da confluência com o córrego Santa Helena até a confluência com o rio Doce)	2	-42,2853051	-19,2916745	-42,2906029	-19,2340739	776598	1681690	958924	77659873	77659811	-
352	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Bambaquiri)	2	-42,2727849	-19,2958246	-42,2841341	-19,2849334	7765986	2491042	2491042	77659861	77659861	-

5 - Sub-Bacia do Córrego Bambaquiri												
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		cocursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
353	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,2909354	-19,3374549	-42,2753331	-19,3141737	7765988	3110368	2992089	77659883	77659881	-
354	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,2749442	-19,3359539	-42,2742151	-19,3147247	77659892	2858334	2858334	77659892	77659892	-

6 - Sub-Bacia dos Ribeirões do Bugre e Santo Estêvão												
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		cocursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
355	Ribeirão Santo Estêvão (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego lapu)	2	-42,2300953	-19,5190859	-42,2248528	-19,4315061	77658	611616	1226230	776589993	77658971	-
356	Ribeirão Santo Estêvão (da confluência com o córrego lapu até a confluência com o córrego Taioba)	2	-42,2248528	-19,4315061	-42,2257528	-19,4189759	77658	1006994	1006994	7765895	7765895	-
357	Ribeirão Santo Estêvão (da confluência com o córrego Taioba até a confluência com o córrego Boa Vista)	2	-42,2257528	-19,4189759	-42,2074953	-19,3818357	77658	1138480	1229359	77658935	77658931	-
358	Ribeirão Santo Estêvão (da confluência com o córrego Boa Vista até a confluência com o córrego Pedra Bonita)	2	-42,2074953	-19,3818357	-42,1620923	-19,3098042	77658	1736537	2753998	77658919	7765859	-
359	Ribeirão Santo Estêvão (da confluência com o córrego Pedra Bonita até a confluência com o córrego dos Bichos ou Santa Teresinha)	2	-42,1620923	-19,3098042	-42,1650942	-19,297065	77658	3060519	3060519	7765857	7765857	-
360	Ribeirão Santo Estêvão (da confluência com o córrego dos Bichos ou Santa Teresinha até a confluência com o córrego da Perdida)	2	-42,1650942	-19,297065	-42,1801733	-19,2652047	77658	2729434	1203375	7765855	77658531	-
361	Ribeirão Santo Estêvão (da confluência com o córrego da Perdida até a confluência com o córrego Passarinho)	2	-42,1801733	-19,2652047	-42,1799713	-19,2569246	77658	1310654	1310654	7765851	7765851	-
362	Ribeirão Santo Estêvão (da confluência com o córrego Passarinho até a confluência com o ribeirão do Bugre)	2	-42,1799713	-19,2569246	-42,1976144	-19,2187731	77658	1675757	1971195	7765839	7765831	-
363	Ribeirão do Bugre (da confluência com o ribeirão Santo Estêvão até a confluência com o rio Doce)	2	-42,1976144	-19,2187731	-42,2331217	-19,1572744	77658	589038	937469	7765819	77658111	-
364	Córrego dos Coqueiros (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Bugre)	1	-42,2949453	-19,5200966	-42,2693449	-19,5184967	776582	858503	793725	776582995	776582993	Uniao-18
365	Ribeirão do Bugre (da confluência com o córrego dos Coqueiros até a confluência com o córrego dos Terezos)	1	-42,2693449	-19,5184967	-42,2650337	-19,4803174	776582	845236	2565115	776582991	7765829511	Uniao-18
366	Ribeirão do Bugre (da confluência com o córrego dos Terezos até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,2650337	-19,4803174	-42,2546354	-19,4567672	776582	669565	2194640	7765829397	776582935	-
367	Ribeirão do Bugre (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,2546354	-19,4567672	-42,2605054	-19,439026	776582	711389	711389	776582933	776582933	Uniao-18
368	Ribeirão do Bugre (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Bugrinho)	2	-42,2605054	-19,439026	-42,2607463	-19,4079957	776582	727782	727782	776582931	776582931	-
369	Ribeirão do Bugre (da confluência com o córrego Bugrinho até a confluência com o ribeirão Santo Estêvão)	2	-42,2607463	-19,4079957	-42,1976144	-19,2187731	776582	2775092	1210803	776582919	77658211	-
370	Córrego do Padeiro (da confluência com o córrego do Barro até a confluência com o ribeirão do Bugre)	1	-42,2121027	-19,2341452	-42,2103747	-19,2349842	7765822	235834	235834	77658221	77658221	Uniao-18

6 - Sub-Bacia dos Ribeirões do Bugre e Santo Estêvão												
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
371	Córrego do Padeiro (da cabeceira até a confluência com o córrego do Barro)	1	-42,2298719	-19,220324	-42,2121027	-19,2341452	77658222	1651374	1651374	77658222	77658222	Uniao-18
372	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Bugre)	2	-42,2068737	-19,2541744	-42,2138118	-19,2440743	77658234	1871342	1871342	77658234	77658234	-
373	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Bugre)	2	-42,2237044	-19,3439152	-42,2381855	-19,3146849	77658276	95288	1776697	776582765	776582761	-
374	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Bugre)	2	-42,2667541	-19,3532251	-42,2497628	-19,3502862	776582912	2326373	2326373	776582912	776582912	-
375	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Bugre)	2	-42,2462769	-19,3702354	-42,2511749	-19,3552552	776582914	1532396	1532396	776582914	776582914	-
376	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Bugre)	2	-42,2806665	-19,3836244	-42,2679553	-19,3824744	7765829174	607735	607735	7765829174	7765829174	-
377	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Bugre)	2	-42,2544551	-19,4007947	-42,2650943	-19,3894555	7765829176	1580891	1580891	7765829176	7765829176	-
378	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Bugre)	2	-42,2732164	-19,3928665	-42,2659153	-19,3923945	77658291772	2394703	2394703	77658291772	77658291772	-
379	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Bugre)	1	-42,2790265	-19,3909665	-42,2665633	-19,3957556	7765829178	2851647	2851647	7765829178	7765829178	Uniao-18
380	Córrego Cachoeira (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Bugre)	2	-42,2859347	-19,4094846	-42,2663653	-19,3999256	776582918	1846833	1846833	776582918	776582918	-
381	Córrego Bugrinho (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,2928859	-19,4282058	-42,2767376	-19,4230158	77658292	2256520	3205073	776582927	776582925	-
382	Córrego Bugrinho (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão do Bugre)	1	-42,2767376	-19,4230158	-42,2607463	-19,4079957	77658292	2256515	2334253	776582923	776582921	Uniao-18
383	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Bugrinho)	2	-42,2831958	-19,4371359	-42,2791946	-19,4246558	776582926	2879852	2879852	776582926	776582926	-
384	Córrego Jordão (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão do Bugre)	2	-42,2455753	-19,4717354	-42,2532774	-19,4599372	776582936	1757364	1924924	7765829365	7765829361	-
385	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Jordão)	2	-42,2403562	-19,4703264	-42,2459333	-19,4674763	7765829364	538206	538206	7765829364	7765829364	-
386	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Jordão)	2	-42,2540745	-19,4766664	-42,2455753	-19,4717354	7765829366	1757366	1757366	7765829366	7765829366	-
387	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Bugre)	1	-42,2560655	-19,4781064	-42,2653777	-19,4791364	7765829396	2375334	2375334	7765829396	7765829396	Uniao-18
388	Córrego dos Terezos (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Bugre)	2	-42,3010873	-19,4863063	-42,2650337	-19,4803174	77658294	1147943	1147941	776582945	776582941	-
389	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego dos Leites)	2	-42,2867741	-19,4992455	-42,278867	-19,4965065	77658298	536175	536175	776582987	776582987	-
390	Córrego dos Leites (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,278867	-19,4965065	-42,2724769	-19,5102966	77658298	725190	3233246	776582985	776582983	Uniao-18
391	Córrego dos Leites (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão do Bugre)	2	-42,2724769	-19,5102966	-42,2686549	-19,5161657	77658298	1599301	1599301	776582981	776582981	-
392	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego dos Leites)	1	-42,2947663	-19,5093255	-42,275555	-19,5066766	776582984	1072532	1072532	776582984	776582984	Uniao-18
393	Ribeirão do Bugre (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,2874883	-19,5298357	-42,2677849	-19,5301068	776582992	505330	22895	7765829925	7765829923	-
394	Ribeirão do Bugre (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego dos Coqueiros)	1	-42,2677849	-19,5301068	-42,2693449	-19,5184967	776582992	1831540	1831540	7765829921	7765829921	Uniao-18
395	Córrego São Geraldo (da cabeceira até a confluência com o córrego Figueira)	1	-42,1393935	-19,2316755	-42,1808222	-19,2421654	7765834	1070161	2699575	77658347	77658343	Uniao-18

6 - Sub-Bacia dos Ribeirões do Bugre e Santo Estêvão												
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
396	Córrego Figueira (da confluência com o córrego São Geraldo até a confluência com o ribeirão Santo Estêvão)	1	-42,1808222	-19,2421654	-42,1883223	-19,2377744	7765834	2278947	2278947	77658341	77658341	Uniao-18
397	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,1475307	-19,2403036	-42,163812	-19,2517346	77658342	871314	871191	776583429	776583427	-
398	Córrego Figueira (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego São Geraldo)	2	-42,163812	-19,2517346	-42,1808222	-19,2421654	77658342	1070172	2042300	776583425	776583421	-
399	Córrego dos Bichos ou Santa Teresinha (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Santo Estêvão)	2	-42,1177034	-19,2808151	-42,1650942	-19,297065	7765856	846819	2194258	77658565	77658561	-
400	Córrego do Parador (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Santo Estêvão)	2	-42,1568316	-19,4067771	-42,1572553	-19,3351244	776588	2179897	865931	77658877	7765881	-
401	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego do Parador)	2	-42,1727427	-19,3734857	-42,1553514	-19,3685548	776588734	365300	365300	776588734	776588734	-
402	Córrego São Sebastião (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Parador)	2	-42,1615626	-19,3880959	-42,1565835	-19,3819849	77658874	446571	446571	776588741	776588741	-
403	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Parador)	2	-42,1418823	-19,390646	-42,1526855	-19,3861159	776588752	3003437	3003437	7765887521	7765887521	-
404	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego do Parador)	2	-42,1705838	-19,396937	-42,1578126	-19,398676	77658876	1868469	1868469	77658876	77658876	-
405	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Santo Estêvão)	2	-42,1898639	-19,3446744	-42,1904049	-19,3496354	77658914	1442540	1442540	77658914	77658914	-
406	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Boa Vista)	2	-42,248264	-19,3901346	-42,2255126	-19,3848246	7765892	2578566	1005943	77658929	77658925	-
407	Córrego Boa Vista (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Santo Estêvão)	2	-42,2255126	-19,3848246	-42,2074953	-19,3818357	7765892	2507789	857155	77658923	77658921	-
408	Córrego Boa Vista (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,2342828	-19,4045968	-42,2255126	-19,3848246	77658924	106423	106423	776589241	776589241	-
409	Córrego Taioba (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Santo Estêvão)	2	-42,2081255	-19,4246261	-42,2257528	-19,4189759	7765894	737959	763125	776589453	77658941	-
410	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Taioba)	2	-42,1962234	-19,4337662	-42,2149656	-19,424916	77658944	737922	737922	77658944	77658944	-
411	Córrego lapu (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Santo Estêvão)	1	-42,1963835	-19,4556664	-42,2248528	-19,4315061	7765896	1201901	236272	77658963	77658961	Uniao-18
412	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego lapu)	1	-42,2173948	-19,4479453	-42,2136337	-19,4426062	77658962	236273	236273	77658962	77658962	Uniao-18
413	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Santo Estêvão)	1	-42,2410851	-19,431817	-42,2305939	-19,4399951	77658974	1418333	1418333	77658974	77658974	Uniao-18
414	Córrego Cadelo (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Santo Estêvão)	2	-42,2098457	-19,4584564	-42,231804	-19,4507972	7765898	3260183	3260183	77658981	77658981	-
415	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Santo Estêvão)	2	-42,2375332	-19,4641563	-42,2332761	-19,4689964	776589916	3185429	3185429	776589916	776589916	-
416	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Santo Estêvão)	2	-42,2173839	-19,4678654	-42,228164	-19,4721174	77658992	779132	779132	77658992	77658992	-
417	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Santo Estêvão)	2	-42,2474446	-19,5186668	-42,2378963	-19,4980057	77658998	2015343	2015343	77658998	77658998	-

7 - Sub-Bacias dos Córregos Caixa Larga de Baixo e Preto												
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
418	Córrego Preto (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-42,08852	-19,0711432	-42,1517341	-19,0905341	776574	2668002	943732	77657475	77657411	-
419	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Preto)	2	-42,0829809	-19,0665921	-42,08852	-19,0711432	7765748	2524111	2524111	77657481	77657481	-
420	Córrego Barbudo (da confluência com o córrego Boa Vista até a confluência com o córrego Caixa Larga de Baixo)	2	-42,1497504	-19,1637348	-42,1641137	-19,1713338	776578	829065	509224	77657873	77657851	-
421	Córrego Caixa Larga de Baixo (da confluência com o córrego Barbudo até a confluência com o rio Doce)	2	-42,1641137	-19,1713338	-42,1903239	-19,1350534	776578	865199	949456	7765783	77657811	-
422	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Caixa Larga de Baixo)	2	-42,1971221	-19,1604936	-42,1893749	-19,1474835	77657812	1898855	1898855	77657812	77657812	-
423	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Caixa Larga de Baixo)	2	-42,1863039	-19,1585726	-42,1825918	-19,1489635	776578132	2940851	2940851	776578132	776578132	-
424	Córrego Caixa Larga de Baixo (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Barbudo)	2	-42,1435214	-19,1892841	-42,1641137	-19,1713338	7765784	2703917	1216484	77657843	776578411	-
425	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Barbudo)	2	-42,1583715	-19,1586537	-42,1603326	-19,1694238	77657854	209225	209225	77657854	77657854	-

8 - Sub-Bacia do Córrego do Arroz												
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
426	Córrego Ilha Funda (da cabeceira até a confluência com o rio Doce)	2	-42,0707995	-19,0167727	-42,0964498	-19,0011715	7765532	953119	953119	7765532	7765532	-
427	Córrego do Arroz (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-42,0845897	-19,0260537	-42,0996199	-19,0072125	776556	562917	935917	77655615	77655611	-
428	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego do Arroz)	2	-42,0700295	-19,0205827	-42,0845897	-19,0260537	7765562	671270	671270	7765562	7765562	-

9 - Sub-Bacia dos Córregos Boa Vista e Esgoto Grande												
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
429	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0039994	-19,0067929	-41,9845479	-18,9633815	776532	578442	2154511	776532991	776532913	-
430	Córrego do Esgoto Grande (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-41,9845479	-18,9633815	-41,9933978	-18,9222321	776532	1997928	939730	776532911	7765321	-
431	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Esgoto Grande)	1	-41,9715086	-18,9418534	-41,9867608	-18,9287322	7765322	42214	2271283	77653223	77653221	Uniao-22
432	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	1	-41,9688766	-18,9485115	-41,9715086	-18,9418534	77653224	2271285	2271285	77653224	77653224	Uniao-22

9 - Sub-Bacia dos Córregos Boa Vista e Esgoto Grande												
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
433	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,9568564	-18,9543616	-41,9715206	-18,9574725	7765326	2805776	2805776	77653265	77653265	-
434	Córrego Esgoto (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego do Esgoto Grande)	2	-41,9715206	-18,9574725	-41,9884578	-18,9423813	7765326	984146	983784	77653263	77653261	-
435	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0169395	-18,9886027	-41,9959811	-18,9811927	77653296	3238472	3238472	77653296	77653296	-
436	Córrego Boa Vista (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Preto)	2	-42,046622	-19,0022327	-42,05424	-18,9691323	776538	2243051	2238566	776538731	7765385	-
437	Córrego Preto (da confluência com o córrego Boa Vista até a confluência com o rio Doce)	2	-42,05424	-18,9691323	-42,0543999	-18,9522121	776538	1215652	951949	7765383	7765381	-
438	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0672404	-19,0009836	-42,0589391	-18,9791824	7765384	2915139	2915139	77653847	77653847	-
439	Córrego Preto (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Boa Vista)	2	-42,0589391	-18,9791824	-42,05424	-18,9691323	7765384	1504227	1736070	77653845	77653841	-
440	Córrego Preto de Baixo (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Boa Vista)	2	-42,0314008	-19,0071138	-42,0466219	-18,9802735	7765386	2511222	2682543	776538651	77653861	-

10 - Sub-Bacia do Córrego Varetas												
Procedimento II - Enquadramento pela legislação (inclui os cursos d'água que atravessam Unidades de Conservação de Proteção Integral, que requerem Classe Especial, não incluídos no Procedimento I)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	-
			X	Y	X	Y						
441	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,8972351	-18,8820821	-41,8934465	-18,8841958	776512	628943	628943	7765129	7765129	-
442	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,891666	-18,8778521	-41,8886762	-18,8814911	7765128	750023	750023	7765128	7765128	-
443	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,8949271	-18,873741	-41,8924498	-18,8706638	7765138	716416	716416	77651383	77651383	-
444	Córrego Cardoso (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,9152564	-18,883972	-41,9113004	-18,8817222	7765154	1498096	1498096	77651549	77651549	-
445	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Cardoso)	Especial	-41,9052962	-18,879252	-41,9060755	-18,8775988	77651548	3300487	3300487	77651548	77651548	-
446	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,9179685	-18,881762	-41,9179734	-18,880824	7765172	1633577	1633577	77651723	77651723	-
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
447	Córrego Ibituruna (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-41,886218	-18,8858722	-41,8460072	-18,8587231	776512	543031	960884	77651275	7765121	-
448	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	1	-41,8763377	-18,866732	-41,8673165	-18,8535429	7765134	954664	954664	77651341	77651341	Uniao-23
449	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-41,8879959	-18,8628619	-41,8855088	-18,8468728	7765138	957324	957324	77651381	77651381	-
450	Córrego Cardoso (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-41,9058372	-18,8695529	-41,9125662	-18,8441927	7765154	2615729	1532284	77651547	77651541	-

11 - Sub-Bacia do Ribeirão Traíra												
Procedimento I - Enquadramento com definição de metas progressivas e programa de efetivação do enquadramento (aplicação de modelagem matemática)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		cocursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Código do Trecho - PEE*
			X	Y	X	Y						
451	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Boa Esperança)	2	-42,1135603	-19,268356	-42,1004529	-19,2300257	776396	1568997	3233353	7763969993	776396995	DO5-1
452	Córrego das Pedras (da confluência com o córrego Boa Esperança até a confluência com o córrego das Onças)	2	-42,1004529	-19,2300257	-42,0450209	-19,2019646	776396	1400977	2804168	776396993	776396971	DO5-2
453	Córrego das Onças (da confluência com o córrego das Pedras até a confluência com o córrego Mantimento)	2	-42,0450209	-19,2019646	-42,0434529	-19,1994446	776396	814593	814593	77639695	77639695	DO5-3
454	Córrego das Onças (da confluência com o córrego Mantimento até a confluência com o ribeirão Traíra)	2	-42,0434529	-19,1994446	-42,010161	-19,1298831	776396	2266087	3136496	776396935	776396915	DO5-4
455	Ribeirão Traíra (da confluência com o córrego do Leite até a confluência com o rio Doce)	2	-42,010161	-19,1298831	-41,7110643	-18,9113531	776396	2452083	1770791	776396913	77639611	DO5-5
Procedimento II - Enquadramento pela legislação (inclui os cursos d'água que atravessam Unidades de Conservação de Proteção Integral, que requerem Classe Especial, não incluídos no Procedimento I)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		cocursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	-
			X	Y	X	Y						
456	Córrego Brejaúba (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,9171565	-18,8923821	-41,9046293	-18,9031721	77639632	1902598	755453	776396329	776396327	-
457	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Brejaúba)	Especial	-41,9089653	-18,8862731	-41,8910935	-18,9014794	776396326	1825444	2099701	7763963263	7763963261	-
458	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,8901781	-18,8939212	-41,8909871	-18,8962023	7763963262	2887940	2887940	7763963262	7763963262	-
459	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Brejaúba)	Especial	-41,8998372	-18,8979322	-41,9061884	-18,9004612	776396328	1110189	1110189	776396328	776396328	-
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		cocursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
460	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o rio Doce)	2	-41,5504133	-19,031295	-41,533041	-19,031625	7763752	941184	941184	7763752	7763752	-
461	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-41,5795317	-19,0148437	-41,5731415	-19,0029746	77639134	1532585	1532585	776391341	776391341	-
462	Córrego da Capivara (da confluência com o córrego Capivarinha até a confluência com o rio Doce)	2	-41,6443436	-18,9881441	-41,6346434	-18,9742031	7763932	946330	946330	77639321	77639321	-
463	Córrego Capivarinha (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego da Capivara)	2	-41,6736032	-19,0123733	-41,6443436	-18,9881441	77639322	2596121	316030	776393227	776393221	-
464	Córrego Perdida (da cabeceira até a confluência com o córrego Perdinha)	2	-41,8616785	-19,0897853	-41,7394344	-19,0471543	776394	2424156	2451057	776394993	776394711	-
465	Córrego Perdida (da confluência com o córrego Perdinha até a confluência com o ribeirão do Café)	1	-41,7394344	-19,0471543	-41,7422462	-19,0010529	776394	2500786	2702084	776394593	776394511	Uniao-25
466	Rio Batatas (da confluência com o córrego Perdida até a confluência com o rio Doce)	2	-41,7422462	-19,0010529	-41,7017563	-18,9459135	776394	1316610	956653	77639439	77639411	-
467	Ribeirão do Café (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,8854789	-19,0920032	-41,8535682	-19,0645051	7763944	1435104	1695217	776394495	7763944777	-
468	Ribeirão do Café (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,8535682	-19,0645051	-41,8248057	-19,042605	7763944	2525685	3077134	7763944775	776394475	-
469	Ribeirão do Café (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego das Laranjeiras)	2	-41,8248057	-19,042605	-41,8029272	-19,0177228	7763944	873307	833433	7763944735	7763944711	-
470	Ribeirão do Café (da confluência com o córrego das Laranjeiras até a confluência com o córrego Boa Sorte)	2	-41,8029272	-19,0177228	-41,794268	-19,0031527	7763944	2525215	2085203	776394455	776394451	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
471	Ribeirão do Café (da confluência com o córrego Boa Sorte até a confluência com o córrego Lagoa)	2	-41,794268	-19,0031527	-41,7809008	-19,0005397	7763944	2525253	2525253	77639443	77639443	-
472	Ribeirão do Café (da confluência com o córrego Lagoa até a confluência com o córrego do Velhaco)	2	-41,7809008	-19,0005397	-41,7713256	-18,9988347	7763944	1664973	2387929	7763944193	776394417	-
473	Ribeirão do Café (da confluência com o córrego do Velhaco até a confluência com o córrego Perdida)	2	-41,7713256	-18,9988347	-41,7422462	-19,0010529	7763944	2284186	1173609	776394415	776394411	-
474	Córrego Boa Sorte (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão do Café)	2	-41,8112973	-19,0023136	-41,794268	-19,0031527	77639444	811391	3293177	776394443	776394441	-
475	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Boa Sorte)	2	-41,8299056	-18,9947735	-41,8112973	-19,0023136	776394444	2589704	2016706	7763944445	7763944441	-
476	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,8228254	-18,9914935	-41,8229355	-18,9966635	7763944444	2331917	2331917	7763944444	7763944444	-
477	Córrego das Laranjeiras (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão do Café)	2	-41,852077	-19,0253027	-41,8029272	-19,0177228	77639446	1025519	804341	7763944653	776394461	-
478	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego das Laranjeiras)	2	-41,8653673	-19,0231746	-41,852077	-19,0253027	776394466	553324	732796	7763944663	7763944661	-
479	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,8604771	-19,0129735	-41,8561591	-19,0228936	7763944662	553311	553311	7763944662	7763944662	-
480	Córrego do Bananal (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão do Café)	2	-41,8720477	-19,1054544	-41,8636164	-19,0693131	77639448	2068081	1946296	776394483	776394481	-
481	Córrego Buraco do Cachorro (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Café)	2	-41,8996391	-19,0885951	-41,8730396	-19,0726441	776394494	2320506	2320505	7763944943	7763944941	-
482	Córrego Parado (da confluência com o córrego Paradinho até a confluência com o córrego Perdinha)	1	-41,7314243	-19,0650336	-41,7326063	-19,0611355	7763946	2588983	2588983	77639465	77639465	Uniao-25
483	Córrego Perdinha (da confluência com o córrego Parado até a confluência com o córrego Perdida)	1	-41,7326063	-19,0611355	-41,7394344	-19,0471543	7763946	3060270	2539461	77639463	77639461	Uniao-25
484	Córrego Parado (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Perdinha)	1	-41,7070129	-19,0612746	-41,7288942	-19,0587145	77639462	471583	471593	776394627	776394621	Uniao-25
485	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	1	-41,7048848	-19,0478755	-41,7001958	-19,0523536	776394628	471616	471616	7763946285	7763946285	Uniao-25
486	Córrego Parado (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	1	-41,7001958	-19,0523536	-41,7070129	-19,0612746	776394628	2365891	471575	7763946283	7763946281	Uniao-25
487	Córrego Paradinho (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Parado)	1	-41,7337854	-19,0776647	-41,7314243	-19,0650336	77639466	471602	2678744	776394663	776394661	Uniao-25
488	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Paradinho)	1	-41,7414946	-19,0887037	-41,7337854	-19,0776647	776394664	471589	471611	7763946643	7763946641	Uniao-25
489	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Perdida)	2	-41,8011085	-19,0882045	-41,8056475	-19,0757834	776394738	1729028	1729028	776394738	776394738	-
490	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Perdida)	2	-41,8591995	-19,1062744	-41,8461262	-19,0883943	77639498	2061645	2061645	776394981	776394981	-
491	Córrego Itaúnas (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Traira)	2	-41,8286573	-18,951404	-41,8044148	-18,9115418	77639616	1696093	503824	7763961653	776396161	-
492	Córrego Volta Grande (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Volta Grande Pequeno)	2	-41,860137	-18,9810822	-41,864478	-18,964763	7763962	2838416	2216823	776396271	77639625	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		cocursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
493	Córrego Volta Grande (da confluência com o córrego Volta Grande Pequeno até a confluência com o ribeirão Traíra)	1	-41,864478	-18,964763	-41,8427375	-18,9247027	7763962	1311647	1222301	776396235	776396211	DO5-5
494	Córrego Volta Grande Pequeno (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Volta Grande)	1	-41,8764982	-18,9808041	-41,864478	-18,964763	77639624	1446774	1237094	7763962435	776396241	DO5-5
495	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Volta Grande Pequeno)	1	-41,9045067	-18,9938332	-41,8764982	-18,9808041	776396244	3056284	2101673	7763962443	7763962441	DO5-5
496	Córrego Brejaúba (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Traíra)	2	-41,8914252	-18,9102824	-41,8885262	-18,9300126	77639632	1902834	2069173	776396325	776396321	-
497	Córrego Mutum (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Traíra)	2	-41,9486472	-18,9405025	-41,9115567	-18,9529827	776396352	3161353	2898362	7763963527	7763963521	-
498	Córrego Bonfim (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Traíra)	2	-41,9637497	-18,9895619	-41,9372872	-18,988103	77639636	2167125	2310541	7763963657	776396361	-
499	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Bonfim)	2	-41,9675187	-18,9792718	-41,9623686	-18,9887229	7763963656	2911314	2911314	7763963656	7763963656	-
500	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Bonfim)	2	-41,9724588	-18,9878628	-41,9637497	-18,9895619	776396366	2932370	2932370	776396366	776396366	-
501	Córrego Novo (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Traíra)	2	-41,914517	-19,0256044	-41,9351893	-18,9989431	77639638	143300	778506	776396389	776396381	-
502	Córrego Boa Vista (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Traíra)	2	-42,0512183	-19,0442941	-41,9841212	-19,0400733	77639654	186109	1330718	7763965493	776396541	-
503	Córrego Caixa Larga (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0801922	-19,151894	-42,0814622	-19,1374528	7763966	824274	1015611	776396695	776396691	-
504	Córrego Caixa Larga (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Marubá)	2	-42,0814622	-19,1374528	-42,074432	-19,1121236	7763966	1226220	2637335	776396675	776396671	-
505	Córrego Caixa Larga (da confluência com o córrego Marubá até a confluência com o córrego Água Doce)	2	-42,074432	-19,1121236	-42,0482095	-19,1040346	7763966	2720346	735070	776396655	776396651	-
506	Córrego Caixa Larga (da confluência com o córrego Água Doce até a confluência com o córrego Vista Alegre)	2	-42,0482095	-19,1040346	-42,023539	-19,0708044	7763966	2405261	1382227	776396639	776396631	-
507	Córrego Caixa Larga (da confluência com o córrego Vista Alegre até a confluência com o ribeirão Traíra)	2	-42,023539	-19,0708044	-41,9987586	-19,0677835	7763966	2669023	2714543	776396617	776396611	-
508	Córrego Vista Alegre (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Caixa Larga)	2	-42,026061	-19,0693034	-42,023539	-19,0708044	77639662	246676	246676	776396621	776396621	-
509	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Beija-flor)	2	-41,9958102	-19,2128959	-41,9879591	-19,215776	7763968	2644141	1167638	776396897	776396895	-
510	Córrego Beija-flor (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Traíra)	2	-41,9879591	-19,215776	-42,0028788	-19,1034338	7763968	374344	2761944	776396893	776396811	-
511	Córrego dos Ilhéus (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Traíra)	2	-42,0801923	-19,1735042	-42,0354416	-19,1768344	77639692	65926	683002	7763969233	776396921	-
512	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego dos Ilhéus)	2	-42,0569609	-19,1642842	-42,0601421	-19,1842354	776396922	521495	682329	7763969225	7763969221	-
513	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego dos Ilhéus)	2	-42,0689203	-19,1943134	-42,0643731	-19,1855744	7763969232	521067	521067	7763969232	7763969232	-
514	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego dos Ilhéus)	2	-42,0664401	-19,1676142	-42,0801923	-19,1735042	776396924	521494	521494	776396924	776396924	-
515	Córrego das Onças (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego das Pedras)	2	-42,0750808	-19,2828463	-42,0450209	-19,2019646	77639696	2621773	629423	7763969679	7763969611	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
516	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Reserva)	2	-42,0825507	-19,2481649	-42,0696715	-19,250434	776396966	629435	629435	7763969663	7763969663	-
517	Córrego Reserva (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego das Onças)	2	-42,0696715	-19,250434	-42,0603824	-19,247594	776396966	3272008	3272008	7763969661	7763969661	-
518	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego das Onças)	2	-42,0986412	-19,2912252	-42,0750808	-19,2828463	776396968	839744	629444	7763969683	7763969681	-
519	Córrego das Pedras (da cabeceira até a confluência com o córrego Boa Esperança)	2	-42,1085064	-19,2985263	-42,1004529	-19,2300257	776396994	2715537	2715537	776396994	776396994	-

12 - Sub-Bacia do Rio Preto												
Procedimento I - Enquadramento com definição de metas progressivas e programa de efetivação do enquadramento (aplicação de modelagem matemática)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Código do Trecho - PEE*
			X	Y	X	Y						
520	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o rio Claro)	1	-42,0744048	-19,9397015	-42,0277925	-19,8264517	776366	1215548	2819161	776366999	77636691	DO5-12
521	Rio Preto (da confluência com o rio Claro até a confluência com o córrego Santa Maria)	1	-42,0277925	-19,8264517	-41,8830084	-19,4448686	776366	1946794	529193	7763667993	7763661711	DO5-13
522	Rio Preto (da confluência com o córrego Santa Maria até a confluência com o rio Caratinga)	1	-41,8830084	-19,4448686	-41,9257188	-19,3679457	776366	1318420	2441209	77636615	776366111	DO5-14

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
523	Córrego Água Limpa (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Preto)	2	-41,9407184	-19,4430984	-41,9125497	-19,4088471	77636612	1675253	2525148	7763661277	7763661211	-
524	Córrego Água Limpa (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,9425305	-19,4739476	-41,9407184	-19,4430984	776366128	569729	569729	776366128	776366128	-
525	Córrego Boa Vista (da confluência com o córrego São José do Peixe até a confluência com o rio Preto)	1	-41,839731	-19,4968573	-41,8768976	-19,5027472	7763662	1592644	1882138	776366253	77636621	DO5-13
526	Córrego São José do Peixe (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Boa Vista)	1	-41,8362779	-19,4907573	-41,839731	-19,4968573	77636626	1686525	1686525	776366261	776366261	DO5-13
527	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São José do Peixe)	1	-41,8228087	-19,4857893	-41,8362779	-19,4907573	776366262	1306938	1306938	776366262	776366262	DO5-13
528	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Emboque)	2	-41,9878425	-19,5372871	-41,9776004	-19,5333681	77636638	627438	758907	7763663897	7763663893	-
529	Córrego Emboque (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Águas Claras)	2	-41,9776004	-19,5333681	-41,9465399	-19,5418483	77636638	2205843	1235224	7763663891	776366385	-
530	Córrego Águas Claras (da confluência com o córrego Emboque até a confluência com o rio Preto)	2	-41,9465399	-19,5418483	-41,8973111	-19,5461775	77636638	483907	94101	776366383	7763663811	-
531	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,9896925	-19,528227	-41,9797324	-19,530999	7763663892	627515	627515	77636638923	77636638923	-
532	Córrego Emboque (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,9797324	-19,530999	-41,9776004	-19,5333681	7763663892	913386	913386	77636638921	77636638921	-
533	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Graçópolis)	2	-42,0331627	-19,6278487	-42,0234915	-19,6142497	7763664	1817137	1612742	7763664991	776366497	-
534	Córrego Graçópolis (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão do Imbé)	2	-42,0234915	-19,6142497	-42,0186013	-19,5944585	7763664	2633422	3134121	776366495	7763664931	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
535	Ribeirão do Imbé (da confluência com o córrego Graçópolis até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0186013	-19,5944585	-41,9654424	-19,5840696	7763664	2580421	1666829	7763664913	7763664393	-
536	Ribeirão do Imbé (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Azedo)	2	-41,9654424	-19,5840696	-41,9599533	-19,5807486	7763664	2807544	1571425	7763664391	776366437	-
537	Ribeirão do Imbé (da confluência com o córrego Azedo até a confluência com o córrego de Areia)	2	-41,9599533	-19,5807486	-41,9293087	-19,5608685	7763664	2453636	1465540	776366435	7763664311	-
538	Ribeirão do Imbé (da confluência com o córrego de Areia até a confluência com o rio Preto)	2	-41,9293087	-19,5608685	-41,9034603	-19,5665577	7763664	1878731	1050078	776366415	776366411	-
539	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Azedo)	1	-41,9445412	-19,6038299	-41,9524492	-19,5883497	776366436	2327350	2327350	7763664363	7763664363	DO5-13
540	Córrego Azedo (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão do Imbé)	1	-41,9524492	-19,5883497	-41,9599533	-19,5807486	776366436	1357938	1357938	7763664361	7763664361	DO5-13
541	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Imbé)	2	-41,9752504	-19,5566893	-41,9646114	-19,5809086	776366438	572161	572156	7763664387	7763664381	-
542	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,9690134	-19,5712175	-41,9755325	-19,5716984	7763664386	572163	3603	77636643863	77636643861	-
543	Córrego Imbaúba (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão do Imbé)	2	-41,9605024	-19,6090789	-41,9684825	-19,5948997	77636644	256894	3093561	7763664471	776366441	-
544	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Imbaúba)	2	-41,9830398	-19,6184379	-41,9690705	-19,5976997	776366442	256891	256891	776366442	776366442	-
545	Córrego do Parafuso (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão do Imbé)	2	-41,9929429	-19,6082987	-41,9891519	-19,6066297	776366458	2559404	2559404	7763664581	7763664581	-
546	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego do Parafuso)	2	-42,0108723	-19,6148087	-41,9929429	-19,6082987	7763664582	1778366	1778366	7763664582	7763664582	-
547	Córrego Pedra Preta (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão do Imbé)	2	-41,9835925	-19,5503492	-41,9938629	-19,6000586	77636646	1814182	1216391	776366467	7763664611	-
548	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Pedra Preta)	2	-41,9943738	-19,5825495	-41,9923828	-19,5846185	776366462	204628	204628	7763664621	7763664621	-
549	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0040019	-19,5656383	-41,9943738	-19,5825495	7763664622	203712	203712	7763664622	7763664622	-
550	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Pedra Preta)	2	-42,0024038	-19,5513791	-41,9902117	-19,5694284	776366464	885404	2576075	7763664645	7763664641	-
551	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Pedra Preta)	2	-41,9962317	-19,5508682	-41,9850006	-19,5557773	776366466	203729	203729	776366466	776366466	-
552	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Imbé)	2	-42,003602	-19,5905395	-41,998841	-19,5991086	776366472	1624581	1624581	776366472	776366472	-
553	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Imbé)	2	-42,0185934	-19,6203687	-42,0044101	-19,5997476	776366474	3030893	3030893	776366474	776366474	-
554	Córrego das Palmeiras (da cabeceira até a confluência com o córrego dos Amaros)	2	-42,0326624	-19,5676982	-42,0151522	-19,5839774	77636648	1031274	1077924	776366487	776366485	-
555	Córrego dos Amaros (da confluência com o córrego das Palmeiras até a confluência com o ribeirão do Imbé)	2	-42,0151522	-19,5839774	-42,0077141	-19,5963886	77636648	1599975	1952849	776366483	776366481	-
556	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego dos Amaros)	2	-42,01141	-19,5631382	-42,0132832	-19,5845784	776366482	2408331	2408331	776366482	776366482	-
557	Córrego dos Amaros (da cabeceira até a confluência com o córrego das Palmeiras)	2	-42,0507937	-19,5747082	-42,0151522	-19,5839774	776366484	3230458	3230457	7763664843	7763664841	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
558	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego das Palmeiras)	2	-42,0153931	-19,5641182	-42,0170832	-19,5767183	776366486	1868672	1868672	776366486	776366486	-
559	Ribeirão do Imbé (da cabeceira até a confluência com o córrego Graçópolis)	2	-42,0499237	-19,5796082	-42,0186013	-19,5944585	776366492	496563	496563	776366492	776366492	-
560	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Graçópolis)	2	-42,0293935	-19,5994385	-42,0203823	-19,5979895	7763664932	282014	282014	7763664932	7763664932	-
561	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0420428	-19,6188876	-42,0341426	-19,6187187	776366496	2431894	2431894	7763664963	7763664963	-
562	Córrego Graçópolis (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0341426	-19,6187187	-42,0234915	-19,6142497	776366496	2231455	2231455	7763664961	7763664961	-
563	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Preto)	2	-41,9102506	-19,600259	-41,9147027	-19,598369	776366518	2968894	2968894	7763665181	7763665181	-
564	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,9030405	-19,60087	-41,9102506	-19,600259	7763665182	63312	63312	7763665182	7763665182	-
565	Córrego São Sebastião do Batatal (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego São José do Batatal)	2	-42,0257547	-19,6627101	-42,0196616	-19,64859	7763666	2717828	2769243	776366675	776366671	-
566	Córrego Batatal (da confluência com o córrego São Sebastião do Batatal até a confluência com o rio Preto)	2	-42,0196616	-19,64859	-41,9653706	-19,6382101	7763666	1377633	3055973	776366659	776366661	-
567	Córrego Barra do Batatal (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Batatal)	2	-42,0055205	-19,6751993	-41,9919441	-19,6455891	77636662	1195024	3107035	776366627	776366621	-
568	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Barra do Batatal)	2	-42,0075005	-19,6817494	-42,0055205	-19,6751993	776366628	1554132	1554132	776366628	776366628	-
569	Córrego Santa Teresinha (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Batatal)	2	-42,0040822	-19,6317379	-41,9925311	-19,6457501	77636664	2407851	2407916	776366643	776366641	-
570	Córrego São José do Batatal (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego São Sebastião do Batatal)	2	-42,0634133	-19,6540979	-42,0196616	-19,64859	77636666	2518283	1722507	7763666693	776366661	-
571	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São José do Batatal)	2	-42,0201315	-19,6345689	-42,0226106	-19,647459	776366662	2289111	2289111	776366662	776366662	-
572	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São José do Batatal)	2	-42,0836926	-19,6468997	-42,0641912	-19,6435978	776366668	367508	1311541	7763666685	7763666681	-
573	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0743845	-19,6580689	-42,0634133	-19,6540979	7763666694	2483527	2483527	7763666694	7763666694	-
574	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego São Sebastião do Batatal)	2	-42,0296038	-19,6762292	-42,0257547	-19,6627101	77636668	2525351	1260810	7763666851	776366681	-
575	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,0219927	-19,6743692	-42,0252927	-19,6655191	776366682	2307934	2307934	776366682	776366682	DO5-13
576	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,040094	-19,6778882	-42,0296038	-19,6762292	7763666852	2307936	2307936	7763666852	7763666852	-
577	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,9572718	-19,6914597	-41,9467816	-19,6898597	77636672	1692143	1692143	7763667293	7763667293	-
578	Córrego do Ouro (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Preto)	2	-41,9467816	-19,6898597	-41,9677818	-19,6615293	77636672	1036082	917020	7763667291	776366721	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
579	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Preto)	2	-41,9846921	-19,6698183	-41,97831	-19,6723694	7763667314	1543082	1146450	77636673143	77636673141	-
580	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o rio Preto)	2	-41,9522817	-19,7010498	-41,96859	-19,6961897	7763667318	3020992	3020992	7763667318	7763667318	-
581	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o rio Preto)	1	-42,0036216	-19,7128607	-41,9951524	-19,6969796	7763667352	1912909	1912909	7763667352	7763667352	DO5-13
582	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o rio Preto)	2	-42,0168737	-19,6863694	-42,0016715	-19,6973285	7763667354	1070491	1070489	77636673543	77636673541	-
583	Córrego Doutor Dimar (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	1	-42,032922	-19,6885303	-42,0225918	-19,6916194	7763667356	1780891	1780891	77636673563	77636673563	DO5-13
584	Córrego Doutor Dimar (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Preto)	2	-42,0225918	-19,6916194	-42,0146917	-19,7003805	7763667356	2550114	2550114	77636673561	77636673561	-
585	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Doutor Dimar)	2	-42,0219508	-19,6838493	-42,0225918	-19,6916194	77636673562	2830606	2830606	77636673562	77636673562	-
586	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Preto)	2	-42,021452	-19,7274807	-42,025564	-19,7161996	776366738	490977	490977	7763667381	7763667381	-
587	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Santa Luzia)	2	-42,0654435	-19,6901702	-42,0601215	-19,7135694	77636674	2272233	3205061	7763667495	776366747	-
588	Córrego Santa Luzia (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Preto)	2	-42,0601215	-19,7135694	-42,0359321	-19,7185406	77636674	1473605	810414	776366745	776366741	-
589	Córrego Santa Cruz (da cabeceira até a confluência com o córrego Santa Luzia)	2	-42,0691127	-19,7269805	-42,0397812	-19,7185096	776366742	1078269	1078269	776366742	776366742	-
590	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Santa Luzia)	2	-42,0555934	-19,6991293	-42,0519544	-19,7140295	776366744	2335483	2335483	776366744	776366744	-
591	Córrego Santa Luzia (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0819649	-19,7236595	-42,0601215	-19,7135694	776366746	2464812	1901114	7763667463	7763667461	-
592	Córrego do Purgatório (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Preto)	2	-42,014993	-19,7641891	-42,0351123	-19,7538099	77636676	996915	2285932	7763667653	776366761	-
593	Córrego Cabaça (da cabeceira até a confluência com o córrego do Purgatório)	1	-42,0259832	-19,7715001	-42,0338723	-19,755129	776366762	51575	51575	776366762	776366762	DO5-13
594	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego do Purgatório)	2	-42,0082949	-19,7541611	-42,014993	-19,7641891	776366766	51576	51576	776366766	776366766	-
595	Córrego dos Nogueiras (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Piedade)	2	-42,069113	-19,7873101	-42,0732139	-19,7565288	77636678	2528924	524725	7763667895	776366787	-
596	Córrego Piedade (da confluência com o córrego dos Nogueiras até a confluência com o rio Preto)	2	-42,0732139	-19,7565288	-42,0439935	-19,7563289	77636678	1203578	2650656	776366785	7763667811	-
597	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0859861	-19,7499697	-42,078055	-19,7492397	776366786	148814	129238	7763667865	7763667863	-
598	Córrego Piedade (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego dos Nogueiras)	1	-42,078055	-19,7492397	-42,0732139	-19,7565288	776366786	85911	85911	7763667861	7763667861	DO5-13
599	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0819649	-19,7336105	-42,078055	-19,7492397	7763667862	1542145	1542145	7763667862	7763667862	-
600	Córrego Jacu (da cabeceira até a confluência com o rio Preto)	2	-42,0626549	-19,7869191	-42,0435355	-19,768189	776366792	3177070	1038396	7763667927	7763667921	-
601	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Preto)	2	-42,0214633	-19,7903393	-42,0288223	-19,7843903	7763667936	583079	583079	77636679361	77636679361	-
602	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Preto)	2	-42,0156343	-19,8237907	-42,0332125	-19,8053714	776366796	2337733	2457659	7763667963	7763667961	-
603	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0107511	-19,7987915	-42,0241524	-19,8108915	7763667962	1984750	1984750	7763667962	7763667962	-

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
604	Córrego Marcial (da cabeceira até a confluência com o rio Preto)	2	-42,0576039	-19,8021803	-42,0348416	-19,8092415	776366798	102662	2308803	7763667985	7763667981	-
605	Rio Preto (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Claro)	2	-42,0063153	-19,8609711	-42,0277925	-19,8264517	7763668	2657253	2625379	776366813	776366811	-
606	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego dos Paulos)	2	-42,0638951	-19,8248705	-42,0467438	-19,8245616	77636692	2378631	2378631	776366923	776366923	-
607	Córrego dos Paulos (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Claro)	2	-42,0467438	-19,8245616	-42,0320836	-19,8277197	77636692	2477733	2477733	776366921	776366921	-
608	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o rio Claro)	2	-42,0374059	-19,8805501	-42,0381949	-19,870401	776366952	2793455	2793455	776366952	776366952	-

13 - Sub-Bacia do Ribeirão João Pinto												
Procedimento II - Enquadramento pela legislação (inclui os cursos d'água que atravessam Unidades de Conservação de Proteção Integral, que requerem Classe Especial, não incluídos no Procedimento I)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	-
			X	Y	X	Y						
609	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,3380579	-19,255127	-41,3420967	-19,2394987	77635132	1417311	2890018	776351327	776351323	-
610	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,3369739	-19,2443667	-41,3384588	-19,2434889	776351324	808409	808409	776351324	776351324	-
611	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,3403699	-19,252469	-41,3374208	-19,2458979	776351326	934174	934174	776351326	776351326	-
612	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,3548511	-19,2461878	-41,3559821	-19,2425618	77635134	2484995	2484995	776351345	776351345	-
613	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,3604812	-19,2455178	-41,3574801	-19,2409467	776351344	1462864	1462864	776351344	776351344	-
614	Córrego da Onça (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,3522302	-19,2691391	-41,3668352	-19,2376015	7763514	276901	2175809	776351493	776351413	-
615	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Onça)	Especial	-41,3655393	-19,2433288	-41,3674893	-19,2405477	776351414	277075	277075	776351414	776351414	-
616	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Onça)	Especial	-41,3811305	-19,2411677	-41,3686603	-19,2420087	776351416	2980828	2980828	776351416	776351416	-
617	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Onça)	Especial	-41,3618582	-19,2516079	-41,3689803	-19,2468078	776351418	1965715	1965715	776351418	776351418	-
618	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Onça)	Especial	-41,3787385	-19,2463568	-41,3705484	-19,2487868	77635142	2614896	2614896	77635142	77635142	-
619	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Onça)	Especial	-41,3736695	-19,266219	-41,3707694	-19,2490178	77635144	276757	2455924	776351445	776351441	-
620	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,3719905	-19,264458	-41,3715294	-19,2504178	776351442	277076	277076	776351442	776351442	-
621	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,3811686	-19,2596569	-41,3744815	-19,2543988	776351444	277079	277079	776351444	776351444	-
622	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Onça)	Especial	-41,347301	-19,259408	-41,3671613	-19,2545479	77635146	277078	2989392	776351463	776351461	-
623	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,3499791	-19,2655591	-41,3637393	-19,2563479	776351462	881221	881221	776351462	776351462	-
624	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Onça)	Especial	-41,3702394	-19,266617	-41,3685994	-19,2574769	77635148	277077	277077	77635148	77635148	-
625	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Onça)	Especial	-41,3573193	-19,2710271	-41,3611183	-19,265257	776351492	276787	276787	776351492	776351492	-

13 - Sub-Bacia do Ribeirão João Pinto												
Procedimento II - Enquadramento pela legislação (inclui os cursos d'água que atravessam Unidades de Conservação de Proteção Integral, que requerem Classe Especial, não incluídos no Procedimento I)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	-
			X	Y	X	Y						
626	Córrego da Lapa (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4140602	-19,2700278	-41,3922812	-19,2269067	7763516	2807321	510633	776351693	776351613	-
627	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Lapa)	Especial	-41,3900452	-19,2289037	-41,3923496	-19,2273575	776351614	510611	510611	776351614	776351614	-
628	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Lapa)	Especial	-41,4027718	-19,2320275	-41,3947187	-19,2327176	776351616	510655	510655	776351616	776351616	-
629	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Lapa)	Especial	-41,4076619	-19,2386776	-41,3941197	-19,2382466	776351618	2780782	2780782	776351618	776351618	-
630	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Lapa)	Especial	-41,3825116	-19,2485188	-41,3949707	-19,2397766	77635162	1871235	1871235	77635162	77635162	-
631	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Lapa)	Especial	-41,3805886	-19,2644889	-41,3958597	-19,2419776	77635164	893678	510628	776351645	776351641	-
632	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,3840226	-19,2566288	-41,3950318	-19,2550278	776351642	750275	750275	776351642	776351642	-
633	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,3881197	-19,2666479	-41,3952798	-19,2597178	776351644	893679	893679	776351644	776351644	-
634	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Lapa)	Especial	-41,4197211	-19,2474476	-41,3961417	-19,2422776	77635166	665264	510657	776351665	776351661	-
635	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4141511	-19,2554377	-41,4062129	-19,2445586	776351662	1706156	1706156	776351662	776351662	-
636	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4187401	-19,2425276	-41,413053	-19,2460176	776351664	510629	510629	776351664	776351664	-
637	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Lapa)	Especial	-41,410493	-19,2549267	-41,4000288	-19,2499867	776351672	893677	893677	776351672	776351672	-
638	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Lapa)	Especial	-41,407811	-19,2562677	-41,4012119	-19,2539767	776351674	510658	510658	776351674	776351674	-
639	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Lapa)	Especial	-41,405732	-19,2717389	-41,4019019	-19,2580478	77635168	1532556	510659	776351687	776351681	-
640	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,404702	-19,2691789	-41,3998119	-19,2661079	776351682	510660	510660	776351682	776351682	-
641	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,3927318	-19,2723579	-41,3993309	-19,2678779	776351684	510661	510661	776351684	776351684	-
642	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,401742	-19,2748689	-41,401643	-19,2710479	776351686	1691756	1691756	776351686	776351686	-
643	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Lapa)	Especial	-41,4149031	-19,2637978	-41,4084711	-19,2670668	776351692	510663	2113220	7763516923	7763516921	-
644	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4147202	-19,2682878	-41,4106001	-19,2665088	7763516922	510664	510664	7763516922	7763516922	-
645	Córrego Boiadeiro (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4208311	-19,2361775	-41,417372	-19,2296211	77635194	2567013	2567013	776351945	776351945	-
646	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Boiadeiro)	Especial	-41,4112099	-19,2332385	-41,4124897	-19,2297381	776351942	3031554	3031554	776351942	776351942	-
647	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4231422	-19,2390365	-41,4285376	-19,2161434	77635196	1455947	1455945	776351965	776351963	-
648	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4248211	-19,2149463	-41,4232904	-19,2142467	776351962	1868819	1868819	776351962	776351962	-
649	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4237221	-19,2298464	-41,4289032	-19,2188283	776351964	1455946	1455946	776351964	776351964	-
650	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4363223	-19,2272373	-41,4398577	-19,2223775	77635212	909742	909742	776352125	776352125	-
651	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4324812	-19,2240373	-41,4329402	-19,2184483	776352122	2111178	2111178	776352122	776352122	-

13 - Sub-Bacia do Ribeirão João Pinto												
Procedimento II - Enquadramento pela legislação (inclui os cursos d'água que atravessam Unidades de Conservação de Proteção Integral, que requerem Classe Especial, não incluídos no Procedimento I)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	-
			X	Y	X	Y						
652	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4450694	-19,2239873	-41,443856	-19,2196798	776352124	2111179	2111179	776352124	776352124	-
653	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Itatiaia)	Especial	-41,4500705	-19,2238762	-41,4552326	-19,2270463	776352174	3235444	3235444	776352174	776352174	-
654	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Itatiaia)	Especial	-41,4322903	-19,2351784	-41,4543626	-19,2313073	77635218	3056416	3056416	77635218	77635218	-
655	Córrego da Lava (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4159101	-19,2598877	-41,4269414	-19,2555824	7763522	152905	138155	776352293	776352291	-
656	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Lava)	Especial	-41,4250612	-19,2438275	-41,437093	-19,2463156	77635222	2773131	2773131	77635222	77635222	-
657	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Lava)	Especial	-41,4232912	-19,2460766	-41,4340192	-19,2511985	77635224	912330	912330	77635224	77635224	-
658	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Lava)	Especial	-41,4313404	-19,2588887	-41,4329689	-19,2561417	77635228	720488	720488	77635228	77635228	-
659	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego da Lava)	Especial	-41,4228533	-19,2615777	-41,4245613	-19,2564677	776352292	1171683	1171683	776352292	776352292	-
660	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Itatiaia)	Especial	-41,4485106	-19,2475285	-41,4498175	-19,2460393	776352314	570882	570882	776352314	776352314	-
661	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4195533	-19,2772089	-41,4145822	-19,2726269	7763524	1348833	1348833	776352493	776352493	-
662	Córrego São Roque (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Itatiaia)	Especial	-41,4145822	-19,2726269	-41,4584328	-19,2613866	7763524	2156332	3111568	776352491	77635241	-
663	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Roque)	Especial	-41,4434336	-19,2546576	-41,4535617	-19,2603876	77635242	2400949	2400949	77635242	77635242	-
664	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Roque)	Especial	-41,4374905	-19,2633267	-41,4467027	-19,2646087	776352432	2840419	2840419	776352432	776352432	-
665	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Roque)	Especial	-41,4418426	-19,2721087	-41,4416896	-19,2670667	776352434	1633637	1633637	776352434	776352434	-
666	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Roque)	Especial	-41,4347935	-19,2748688	-41,4392526	-19,2683987	77635244	1521177	1521177	77635244	77635244	-
667	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Roque)	Especial	-41,4322215	-19,2737778	-41,4359715	-19,2678167	776352452	1764640	1764640	776352452	776352452	-
668	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Roque)	Especial	-41,4248024	-19,2769069	-41,4317524	-19,2672487	77635246	1348832	1348832	77635246	77635246	-
669	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Roque)	Especial	-41,4182412	-19,2633268	-41,4245503	-19,2677668	77635248	1622460	1622460	77635248	77635248	-
670	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4087721	-19,2739279	-41,4145822	-19,2726269	776352492	1521178	1521178	776352492	776352492	-
671	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Itatiaia)	Especial	-41,4449217	-19,2724877	-41,4561628	-19,2659076	77635252	2497627	2497627	77635252	77635252	-
672	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Itatiaia)	Especial	-41,4408206	-19,2787878	-41,4603899	-19,2781677	77635254	1348768	1348768	77635254	77635254	-
673	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Bento)	Especial	-41,4395306	-19,2818379	-41,4490338	-19,2891179	77635262	1752579	1752579	77635262	77635262	-
674	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego São Bento)	Especial	-41,4232303	-19,2795869	-41,4382726	-19,2898579	77635264	1137069	1752548	776352647	776352641	-
675	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4220404	-19,291089	-41,4314705	-19,2867189	776352642	1751450	1752549	7763526423	7763526421	-
676	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4218234	-19,288168	-41,4275035	-19,288458	7763526422	1751440	1751440	7763526422	7763526422	-
677	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4343195	-19,2796879	-41,4310505	-19,2862689	776352644	1066057	2549989	7763526443	7763526441	-

13 - Sub-Bacia do Ribeirão João Pinto												
Procedimento II - Enquadramento pela legislação (inclui os cursos d'água que atravessam Unidades de Conservação de Proteção Integral, que requerem Classe Especial, não incluídos no Procedimento I)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		cocursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	-
			X	Y	X	Y						
678	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4305125	-19,2779088	-41,4320805	-19,2841169	7763526442	1751784	1751784	7763526442	7763526442	-
679	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4210413	-19,286427	-41,4280214	-19,2848079	776352646	3155307	3155307	776352646	776352646	-
680	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego sem nome)	Especial	-41,4193703	-19,2939291	-41,4268435	-19,295908	77635268	1934186	1934186	77635268	77635268	-
Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
N° do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		cocursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
681	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-41,3445889	-19,2381878	-41,3445819	-19,2331378	77635132	1478562	1478562	776351321	776351321	-
682	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-41,3563191	-19,2403988	-41,351711	-19,2325577	77635134	1462862	2119103	776351343	776351341	-
683	Córrego da Onça (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-41,3659292	-19,2342477	-41,3578111	-19,2298677	7763514	943293	943293	776351411	776351411	-
684	Córrego da Lapa (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	1	-41,3922812	-19,2269067	-41,3928995	-19,2024473	7763516	510633	962690	776351613	7763516111	Uniao-28
685	Córrego Boiadeiro (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-41,41451	-19,2249274	-41,4131708	-19,1971771	77635194	88953	950895	776351943	776351941	-
686	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-41,422162	-19,2017471	-41,4207199	-19,1957871	77635196	947518	947518	776351961	776351961	-
687	Ribeirão Itatiaia (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,45281	-19,3123291	-41,4609807	-19,2224172	776352	260821	2210137	776352953	776352171	-
688	Ribeirão Itatiaia (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	1	-41,4609807	-19,2224172	-41,4416893	-19,2037771	776352	634859	634858	77635215	77635213	Uniao-28
689	Ribeirão Itatiaia (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-41,4416893	-19,2037771	-41,42579	-19,188146	776352	957192	957192	77635211	77635211	-
690	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Itatiaia)	2	-41,4413803	-19,2061361	-41,4416893	-19,2037771	77635212	2928064	2928064	776352121	776352121	-
691	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o ribeirão Itatiaia)	1	-41,4670618	-19,2264272	-41,4609807	-19,2224172	77635216	1839073	1839073	77635216	77635216	Uniao-28
692	Córrego da Lava (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Itatiaia)	2	-41,4332214	-19,2550776	-41,4512116	-19,2369484	7763522	3050050	2323919	77635227	77635221	-
693	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,4268435	-19,295908	-41,4312225	-19,294238	7763526	1934172	1934172	77635267	77635267	-
694	Córrego São Bento (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão Itatiaia)	2	-41,4312225	-19,294238	-41,4565219	-19,2878878	7763526	1187949	1752575	77635265	77635261	-
695	Córrego do Gustavo (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-41,4586425	-19,1825978	-41,4544504	-19,1693867	7763536	949574	949574	77635361	77635361	-
696	Córrego Rochedo do João Pinto (da confluência com o córrego Caeté até a confluência com o ribeirão João Pinto)	1	-41,5044546	-19,2693485	-41,5087037	-19,2666374	776354	1946169	1316507	77635491	7763547	Uniao-27
697	Ribeirão João Pinto (da confluência com o córrego Rochedo do João Pinto até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,5087037	-19,2666374	-41,490583	-19,1858877	776354	1955262	2783720	77635455	776354135	-
698	Ribeirão João Pinto (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	1	-41,490583	-19,1858877	-41,4680535	-19,1635066	776354	1603692	941706	776354133	776354111	Uniao-27

Procedimento III - Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos Procedimentos I e II)												
Nº do Trecho	Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final		coursodag	cotrecho inicial	cotrecho final	cobacia inicial	cobacia final	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
			X	Y	X	Y						
699	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão João Pinto)	1	-41,4794099	-19,1975259	-41,4817408	-19,1773867	77635412	1396252	1396252	776354121	776354121	Uniao-27
700	Córrego Palmeiras (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão João Pinto)	1	-41,5270028	-19,235977	-41,5026424	-19,225976	7763542	468136	602686	77635425	77635421	Uniao-27
701	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Palmeiras)	1	-41,5205407	-19,2446362	-41,5140216	-19,2331181	77635422	2224293	2224293	77635422	77635422	Uniao-27
702	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Palmeiras)	1	-41,5367229	-19,2200869	-41,5270028	-19,235977	77635426	468188	468188	77635426	77635426	Uniao-27
703	Córrego Joaquim Baiano (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão João Pinto)	2	-41,4825731	-19,2352982	-41,4977133	-19,2333671	77635434	255265	255264	776354343	776354341	-
704	Ribeirão João Pinto (da confluência com o córrego Palha Branca até a confluência com o córrego Rochedo do João Pinto)	2	-41,5404923	-19,3062177	-41,5087037	-19,2666374	7763546	1891326	278761	776354655	77635461	-
705	Córrego Palha Branca (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o ribeirão João Pinto)	2	-41,5401834	-19,3104877	-41,5404923	-19,3062177	77635466	273470	273470	776354661	776354661	-
706	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Palha Branca)	2	-41,5317033	-19,3176388	-41,5401834	-19,3104877	776354662	279055	279055	776354662	776354662	-
707	Córrego Seco (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Rochedo do João Pinto)	2	-41,522372	-19,2955376	-41,5084937	-19,2697585	7763548	3284448	2191736	77635483	77635481	-
708	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego Caeté)	1	-41,4981946	-19,2856887	-41,5054917	-19,2873476	77635492	1411181	1411181	776354923	776354923	Uniao-27
709	Córrego Caeté (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Rochedo do João Pinto)	1	-41,5054917	-19,2873476	-41,5044546	-19,2693485	77635492	2956387	2956387	776354921	776354921	Uniao-27
710	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o rio Doce)	2	-41,495791	-19,1588254	-41,4752896	-19,1588465	7763556	949379	949379	7763556	7763556	-
711	Córrego João Pinto (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Sapucaia)	2	-41,5288836	-19,1897266	-41,4916209	-19,1534964	776356	2467265	1980765	77635653	77635631	-
712	Córrego Sapucaia (da confluência com o córrego João Pinto até a confluência com o rio Doce)	2	-41,4916209	-19,1534964	-41,4772627	-19,1552575	776356	2585871	964548	77635613	77635611	-
713	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego João Pinto)	2	-41,5563921	-19,1915275	-41,5288836	-19,1897266	7763566	1522655	1522655	7763566	7763566	-
714	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o rio Doce)	2	-41,4853607	-19,1412663	-41,4775826	-19,1525964	77635712	938055	938055	77635712	77635712	-
715	Córrego sem nome (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Doce)	2	-41,507551	-19,118145	-41,4975448	-19,114275	77635934	958373	958373	776359341	776359341	-
716	Córrego da Virgulina (da confluência com o córrego José Rodrigues até a confluência com o rio Doce)	1	-41,5184611	-19,1095258	-41,513014	-19,1027758	7763596	944904	944904	77635961	77635961	Uniao-27
717	Córrego José Rodrigues (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego da Virgulina)	1	-41,5464427	-19,1469651	-41,5184611	-19,1095258	77635962	2808797	746286	7763596251	7763596211	Uniao-27
718	Córrego sem nome (da cabeceira até a confluência com o córrego José Rodrigues)	1	-41,5514017	-19,134366	-41,5407516	-19,1289469	7763596216	2759756	2759756	7763596216	7763596216	Uniao-27

*Ver Quadro 9.5 do TOMO I do PP06 – Proposta de Enquadramento e Programa de Efetivação da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga.

ANEXO 2 – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DE DOMÍNIO ESTADUAL DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA AFLUENTES A TRECHOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO

Quadro 1 – Classe de Enquadramento (Meta Final) para os Cursos d'Água de Domínio Estadual Afluentes a Trechos de Cursos d'Água De Domínio da União

Trecho de Enquadramento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial do Trecho de Domínio da União		Coordenada Final do Trecho de Domínio da União		Cursos do Trecho de Domínio da União	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
		X	Y	X	Y		
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Café)	2	-42,5141253	-19,493264	-42,3568663	-19,2984833	776	-
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o córrego Café até a confluência com o rio Santo Antônio)	2	-42,3568663	-19,2984833	-42,3178144	-19,2381838	776	-
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o rio Santo Antônio até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,3178144	-19,2381838	-42,1859218	-19,1296633	776	-
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Corrente Grande)	2	-42,1859218	-19,1296633	-42,1377026	-19,0396837	776	-
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o rio Corrente Grande até a confluência com o córrego Ilha Funda)	2	-42,1377026	-19,0396837	-42,0964498	-19,0011715	776	-
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o córrego Ilha Funda até a confluência com o rio Suaçuí Pequeno)	2	-42,0964498	-19,0011715	-42,0630521	-18,9577222	776	-
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o rio Suaçuí Pequeno até a confluência com o córrego sem nome)	2	-42,0630521	-18,9577222	-41,9160453	-18,8455127	776	-
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Suaçuí Grande)	2	-41,9160453	-18,8455127	-41,7714861	-18,8657824	776	-
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o rio Suaçuí Grande até a confluência com o ribeirão Traíra)	1	-41,7714861	-18,8657824	-41,7110643	-18,9113531	776	Uniao-24
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o ribeirão Traíra até a confluência com o córrego da Capivara)	2	-41,7110643	-18,9113531	-41,6346434	-18,9742031	776	-
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o córrego da Capivara até a confluência com o rio Caratinga)	2	-41,6346434	-18,9742031	-41,524191	-19,0692464	776	-
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o rio Caratinga até a confluência com o córrego sem nome)	2	-41,524191	-19,0692464	-41,4453592	-19,1728658	776	-
Afluentes ao rio Doce (da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o rio Eme)	2	-41,4453592	-19,1728658	-41,3098483	-19,2374479	776	-

*Ver Quadro 9.5 do TOMO I do PP06 – Proposta de Enquadramento e Programa de Efetivação da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga.

ANEXO 3 – METAS INTERMEDIÁRIAS DO TRECHOS ENQUADRADOS EM CLASSE 1 PELO ART.2°
Quadro 1 – Relação dos Cobacia(s) dos Cursos d'Água com o Código do Trecho de Referência do PEE

cobacia	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
776365152, 776365161, 776365162, 776365163, 776365181, 776365182, 776365183, 776365184, 776365185, 776365192, 776365194, 776365321, 7763653221, 7763653222, 7763653223, 7763653224, 7763653225, 776365323, 776365324, 776365325, 776365326, 776365327, 776365328, 776365329, 776365341, 7763653421, 7763653422, 7763653423, 7763653424, 7763653425, 776365343, 776365344, 776365345, 776365346, 776365347, 7763653521, 7763653522, 7763653523, 77636536, 776365381, 776365382, 776365383, 776365384, 776365385, 776365392, 776365394, 776365396, 7763654641, 7763654642, 7763654643, 7763654644, 7763654645, 776365467, 776365468, 7763654691, 7763654692, 7763654693, 77636552, 77636572, 77636574, 776365761, 776365762, 776365763, 77636592, 776365932, 776365941, 776365942, 776365943, 776365961, 776365962, 776365963, 776365964, 776365965, 776365981, 776365982, 776365983, 776365984, 776365985, 776365992	DO5-10
77674912, 77674941, 77674942, 77674943, 77674944, 77674945, 77674952, 77674954, 77674981, 77674982, 77674983, 776749921, 776749922, 776749923	DO5-101
7767452, 7767461, 77674621, 77674622, 77674623, 7767463, 77674641, 77674642, 77674643, 7767465, 7767466, 7767467, 7767468, 7767469, 7767472, 7767474, 77674821, 77674822, 77674823, 77674824, 77674825, 77674832, 7767484	DO5-102
776744521, 776744522, 776744523	DO5-103
77636112, 77636114, 77636116, 77636121, 77636122, 77636123, 77636124, 77636125, 77636126, 77636127, 776361411, 776361412, 776361413, 776361414, 776361415, 776361421, 776361422, 776361423, 776361424, 776361425, 776361426, 776361427, 776361428, 776361429, 776361431, 776361432, 776361433, 77636144, 776361451, 776361452, 776361453, 776361461, 776361462, 776361463, 776361471, 776361472, 776361473, 776361474, 776361475, 776361476, 776361477, 776361478, 776361479, 776361481, 776361482, 776361483, 776361491, 776361492, 776361493, 776361494, 776361495, 77636152, 77636154, 77636161, 77636162, 77636163, 77636164, 77636165, 77636172, 776361741, 776361742, 776361743, 776361761, 776361762, 776361763, 77636178, 776361792, 776361794, 77636181, 77636182, 77636183, 776361841, 776361842, 776361843, 77636185, 77636192, 776361941, 776361942, 776361943, 776361944, 776361945, 776362552, 776362574, 776362581, 776362582, 776362583, 776362584, 776362585, 776362822, 776362823, 776362862, 776362864, 776362866, 776362867, 776362868, 776362869, 776362942, 776362943, 776362944, 776362945, 77636312, 776363141, 776363142, 776363143, 776363161, 776363162, 776363163, 776363164, 776363165, 776363166, 776363167, 77636321, 77636322, 77636323, 776363241, 776363242, 776363243, 776363244, 776363245, 776363246, 776363247, 77636325, 77636326, 77636327, 776363312, 776363314, 776363321, 776363322, 776363323, 776363324, 776363325, 77636334, 776363352, 776363361, 7763633621, 7763633622, 7763633623, 776363363, 776363364, 776363365, 776363366, 776363367, 776363372, 7763633741, 7763633742, 7763633743, 776363376, 776363381, 7763633821, 7763633822, 7763633823, 776363383, 776363384, 776363385, 776363386, 776363387, 776363392, 776363394, 776363396, 776363521, 7763635221, 7763635222, 7763635223, 776363523, 776363532, 776363534, 7763635411, 7763635412, 7763635413, 776363542, 776363543, 776363544, 776363545, 776363546, 7763635471, 7763635472, 7763635473, 776363548, 776363549, 776363552, 776363554, 776363561, 776363562, 776363563, 776363564, 776363565, 776363566, 776363567, 776363572, 7763635741, 7763635742, 7763635743, 776363576, 776363581, 776363582, 776363583, 776363584, 776363585, 776363586, 776363587, 776363592, 776363594, 776363596, 776363658, 776363661, 776363662, 776363663, 776363664, 776363665, 776363666, 776363667, 776363672, 776363682, 7763636841, 7763636842, 7763636843, 776363685, 776363691, 7763636921, 7763636922, 7763636923, 776363693, 776363694, 7763636951, 7763636952, 7763636953, 776363696, 7763636971, 7763636972, 7763636973, 776363698, 776363699, 776363721, 7763637221, 7763637222, 7763637223, 776363723, 77636374, 77636376, 77636378, 776363811, 776363812, 776363813, 776363814, 7763638151, 7763638152, 7763638153, 7763638154, 7763638155, 7763638156, 7763638157, 776363816, 776363817, 776363818, 776363819, 776363821, 776363822, 776363823, 776363831, 776363832, 776363833, 776363834, 776363835, 776363841, 7763638421, 7763638422, 7763638423, 776363843, 776363844, 776363845, 776363846, 776363847, 776363851, 776363852, 776363853, 77636386, 776363871, 7763638721, 7763638722, 7763638723, 776363873, 776363874, 776363875, 776363876, 776363877, 77636388, 776363891, 776363892, 776363893, 776363894, 776363895, 776363912, 776363921, 776363922, 776363923, 776363924, 776363925, 776363941, 776363942, 776363943, 776363944, 776363945, 776363961, 776363962, 776363963, 776363972, 776363974, 776363981, 7763639821, 7763639822, 7763639823, 7763639824, 7763639825, 776363983, 776363984, 776363985, 776363986, 776363987, 776363992, 77636492, 776364944, 776364952, 776364961, 776364962, 776364963, 776364983, 776364984, 776364985, 7763649911, 7763649912, 7763649913, 7763649921, 7763649922, 7763649923, 776364993, 776364994, 776364995, 776364996, 7763649971, 7763649972, 7763649973, 776364998, 7763649991, 7763649992, 7763649993, 776365112, 7763651141, 7763651142, 7763651143, 776365121, 776365122, 776365123, 776365141, 776365142, 7763651431, 7763651432, 7763651433, 7763651434, 7763651435, 7763651441, 7763651442, 7763651443, 776365145, 7763651461, 7763651462, 7763651463, 7763651471, 7763651472, 7763651473, 776365148, 776365149	DO5-11
7763669321, 7763669322, 7763669323, 776366934, 776366936, 776366938, 776366941, 776366942, 776366943, 7763669441, 7763669442, 7763669443, 7763669444, 776366945, 776366946, 776366947, 7763669541, 7763669542, 7763669543, 7763669544, 7763669545, 776366956, 776366961, 776366962, 776366963, 776366964, 776366965, 776366966, 776366967, 776366968, 776366969, 776366972, 776366974, 776366976, 776366978, 776366981, 776366982, 776366983, 7763669841, 7763669842, 7763669843, 7763669844, 7763669845, 7763669846, 7763669847, 776366985, 776366986, 776366987, 776366988, 776366989, 776366992, 7763669932, 7763669934, 7763669936, 776366994, 7763669961, 7763669962, 7763669963, 7763669964, 7763669965, 7763669972, 776366998	DO5-12
7763661712, 7763661714, 776366172, 7763661741, 7763661742, 77636617431, 77636617432, 77636617433, 7763661744, 7763661745, 7763661746, 7763661747, 7763661748, 7763661749, 7763661752, 7763661761, 7763661762, 7763661763, 7763661772, 776366178, 7763661792, 7763661811, 7763661812, 7763661813, 7763661814, 7763661815, 776366182, 7763661831, 7763661832, 7763661833, 7763661841, 7763661842, 7763661843, 7763661844, 7763661845, 7763661846, 7763661847, 776366185, 7763661861, 7763661862, 7763661863, 7763661864, 7763661865, 7763661871, 7763661872, 7763661873, 7763661874, 7763661875, 776366188, 7763661891, 7763661892, 7763661893, 776366192, 7763661941, 7763661942, 7763661943, 77636619441, 77636619442, 77636619443, 7763661945, 776366221, 776366222, 776366223, 776366224, 776366225, 776366232, 776366234, 776366236, 776366241, 776366242, 776366243, 776366244, 776366245, 776366246, 776366247, 776366248, 776366249, 776366252, 776366263, 776366264, 776366265, 776366266, 776366267, 7763662681, 7763662682, 7763662683, 776366269, 776366271, 776366272, 776366273, 776366281, 776366282, 776366283, 776366291, 776366292, 7763662931, 7763662932, 7763662933, 7763662934, 7763662935, 7763662941, 7763662942, 7763662943, 776366295, 7763662961, 7763662962, 7763662963, 7763662971, 7763662972, 7763662973, 7763662974, 7763662975, 7763662976, 7763662977, 7763662981, 7763662982, 7763662983, 7763662984, 7763662985, 7763662991, 7763662992, 7763662993, 7763662994, 7763662995, 7763662996, 7763662997, 776366321, 776366322, 776366323, 776366332, 7763663341, 7763663342, 7763663343, 776366336, 776366338, 776366341, 776366342, 776366343, 776366345, 776366346, 776366347, 7763663611, 7763663612, 7763663613, 7763663614, 7763663615, 7763663621, 7763663622, 7763663623, 7763663624, 7763663625, 776366363, 7763663641, 7763663642, 7763663643, 7763663651, 7763663652, 7763663653, 7763663654, 7763663655, 7763663656, 7763663657, 7763663661, 7763663662, 7763663663, 776366367, 7763663681, 7763663682, 7763663683, 7763663691, 7763663692, 7763663693, 7763663694, 7763663695, 7763663696, 7763663697, 776366372, 776366374, 776366392, 776366394, 776366396, 77636643621, 77636643622, 77636643623, 776366512, 7763665132, 776366514, 776366516, 7763665172, 7763665174, 77636652, 776366532, 776366534, 776366541, 776366542, 776366543, 776366561, 7763665621, 7763665622, 7763665623, 776366563, 776366564, 776366565, 776366566, 776366567, 776366568, 7763665691, 7763665692, 7763665693, 7763665694, 7763665695, 7763665721, 7763665722, 7763665723, 776366574, 7763665761, 7763665762, 7763665763, 776366578, 776366581, 776366582, 776366583, 776366584, 776366585, 7763667112, 776366712, 776366714, 776366716, 7763667181, 7763667182, 7763667183, 77636673121, 77636673122, 77636673123, 77636673124, 77636673125, 77636673161, 77636673162, 77636673163, 77636673164, 77636673165, 7763667321, 77636673221, 77636673222, 77636673223, 7763667323, 7763667324, 7763667325, 7763667326, 7763667327, 7763667332, 7763667341, 7763667342, 7763667343, 7763667344, 7763667345, 7763667346, 7763667347, 77636673512, 77636673581, 77636673582, 77636673583, 77636673592, 7763667361, 7763667362, 7763667363, 7763667392, 776366752, 7763667532, 776366754, 7763667561, 7763667562, 7763667563, 776366758, 7763667932, 7763667934, 7763667938, 776366794, 7763667952, 7763667954, 7763667992	DO5-13

cobacia	Metas intermediárias referente ao trecho do PEE*
776366112, 7763661132, 776366114, 7763661152, 7763661154, 7763661161, 7763661162, 7763661163, 7763661181, 7763661182, 7763661183, 7763661312, 7763661314, 7763661321, 7763661322, 7763661323, 7763661332, 776366134, 7763661352, 7763661361, 7763661362, 7763661363, 7763661364, 7763661365, 776366138, 776366141, 776366142, 776366143, 7763661441, 7763661442, 7763661443, 776366145, 776366146, 776366147, 776366148, 7763661491, 7763661492, 7763661493, 776366161, 7763661621, 7763661622, 7763661623, 7763661624, 7763661625, 776366163, 776366164, 776366165, 776366166, 776366167, 776366168, 7763661691, 7763661692, 7763661693, 7763661694, 7763661695, 7763661696, 7763661697, 7763661698, 7763661699	DO5-14
776396212, 776396214, 776396216, 776396218, 776396221, 776396222, 776396223, 776396224, 7763962251, 7763962252, 7763962253, 776396226, 776396227, 776396228, 776396229, 776396232, 7763962341, 7763962342, 7763962343, 7763962344, 7763962345, 7763962346, 7763962347, 7763962348, 7763962349, 776396242, 7763962432, 7763962434, 7763962442, 776396245, 776396246, 776396247, 776396248, 776396249	DO5-5
7763699912, 7763699921, 7763699922, 7763699923, 7763699932, 7763699934, 7763699936, 7763699938, 7763699954, 7763699956, 7763699961, 7763699962, 7763699963, 7763699964, 7763699965, 7763699992, 77636999972	DO5-6
7763697972, 7763697981, 7763697982, 7763697983, 776369921, 776369922, 7763699231, 7763699232, 7763699233, 776369924, 776369925, 7763699261, 77636992621, 77636992622, 77636992623, 7763699263, 776369927, 776369928, 776369929, 77636993121, 77636993122, 77636993123, 7763699321, 7763699322, 7763699323, 7763699341, 7763699342, 7763699343, 7763699352, 7763699354, 7763699361, 7763699362, 7763699363, 7763699381, 7763699382, 7763699383, 7763699384, 7763699385, 7763699392, 7763699394, 776369942, 7763699442, 7763699444, 7763699446, 7763699447, 776369952, 776369954, 7763699552, 7763699554, 7763699556, 7763699581, 7763699582, 7763699583, 77636995841, 7763699585, 7763699592, 7763699594, 776369961, 776369962, 776369963, 7763699641, 7763699642, 7763699643, 7763699644, 7763699645, 776369965, 7763699712, 7763699714, 7763699716, 7763699721, 7763699722, 7763699723, 7763699724, 7763699725, 77636997321, 77636997322, 77636997323, 77636997332, 7763699734, 77636997361, 77636997362, 77636997363, 77636997381, 776369973821, 776369973822, 776369973823, 77636997383, 77636997384, 77636997385, 77636997392, 77636997394, 77636997396, 77636997398, 7763699741, 77636997421, 77636997422, 77636997423, 77636997424, 77636997425, 7763699743, 7763699744, 7763699745, 7763699761, 7763699762, 7763699763, 7763699764, 7763699765, 77636997661, 77636997662, 77636997663, 7763699767, 7763699782, 7763699783, 7763699784, 7763699785, 7763699786, 7763699787, 7763699792, 7763699794, 7763699812, 7763699814, 7763699821, 7763699822, 7763699823, 7763699824, 7763699825, 7763699826, 7763699827, 7763699832, 7763699834, 7763699836, 7763699841, 7763699842, 7763699843, 7763699844, 7763699845, 7763699846, 7763699847	DO5-7
776369321, 776369322, 776369323, 776369332, 776369334, 776369336, 776369342, 776369344, 776369352, 7763693542, 7763693543, 7763693621, 7763693622, 7763693623, 7763693624, 7763693625, 776369392, 776369394, 776369561, 776369562, 776369563, 776369712, 776369714, 77636972423, 776369732, 776369734, 776369736, 776369752, 7763697721, 7763697722, 7763697723, 7763697724, 7763697725, 7763697726, 7763697727, 7763697728, 77636977291, 77636977292, 77636977293, 776369774, 776369776, 776369778, 7763697814, 7763697832, 7763697921, 7763697922, 7763697923, 7763697924, 7763697925, 7763697926, 7763697927, 7763697928, 7763697929, 7763697932	DO5-8
776367232, 776367233, 776367234, 776367235, 77636724, 77636725, 77636726, 77636727, 77636728, 77636729, 776367312, 776367314, 77636732, 77636736, 776367372, 776367374, 776367376, 776367381, 776367382, 776367383, 7763674841, 7763674842, 7763674843, 776367486, 7763674881, 7763674882, 7763674883, 776367489, 77636752, 776367721, 776367722, 776367723, 776367724, 776367725, 776367726, 776367727, 7763677281, 7763677282, 7763677283, 776367729, 776367741, 776367742, 776367743, 776368852, 776368853, 776368854, 776368855, 776368861, 776368862, 776368863, 776368864, 776368865, 776368871, 776368872, 776368873, 776368874, 776368875, 776368881, 776368882, 776368883, 776368891, 776368892, 776368893, 776369154, 7763691561, 77636915621, 77636915622, 77636915623, 7763691563, 7763691564, 7763691565, 7763691566, 7763691567, 7763691568, 7763691569, 7763691643, 7763691644, 7763691645, 77636916461, 77636916462, 77636916463, 7763691647, 77636917321, 77636917322, 77636917323, 776369173241, 776369173242, 776369173243, 77636917325, 7763691742, 77636917521, 77636917522, 77636917523, 77636917561, 77636917562, 77636917563, 77636917564, 77636917565, 7763691758, 7763691761, 7763691762, 7763691763, 7763691764, 7763691765, 7763691766, 7763691767, 7763691768, 7763691769, 7763691774, 7763691776, 7763691778, 7763691792	DO5-9
77671612, 7767162, 7767164, 77671652, 77671654, 77671656, 7767167, 77671681, 77671682, 77671683, 77671684, 77671685, 77671686, 77671687, 77671691, 77671692, 77671693, 7767322, 7767324, 7767326, 7767328, 77673292, 7767621, 7767622, 77676231, 77676232, 77676233, 7767624, 77676251, 77676252, 77676253, 7767626, 7767627, 7767628, 7767629, 7767641, 7767642, 7767643	Uniao-16
77658223, 77658224, 77658225, 77658226, 77658227, 77658228, 77658229, 776582922, 7765829241, 7765829242, 7765829243, 7765829341, 7765829342, 7765829343, 7765829512, 7765829521, 7765829522, 7765829523, 776582954, 7765829552, 776582956, 776582958, 776582961, 776582962, 776582963, 776582964, 776582965, 776582966, 776582967, 776582968, 776582969, 7765829861, 7765829862, 7765829863, 7765829922, 776582994, 776583441, 776583442, 776583443, 77658346, 77658964, 77658965	Uniao-18
77653222, 77653225	Uniao-22
77651342, 77651343	Uniao-23
77639941, 77639942, 77639943, 77639972, 7763998, 77639992	Uniao-24
776394512, 776394514, 776394521, 776394522, 776394523, 776394532, 776394534, 776394541, 776394542, 776394543, 776394544, 776394545, 776394561, 776394562, 776394563, 776394564, 776394565, 776394572, 776394581, 7763945821, 7763945822, 7763945823, 776394583, 776394584, 776394585, 776394586, 776394587, 776394588, 776394589, 776394592, 776394622, 776394624, 7763946261, 7763946262, 7763946263, 7763946282, 7763946284, 776394629, 776394641, 776394642, 7763946431, 7763946432, 7763946433, 7763946434, 7763946435, 7763946436, 7763946437, 7763946441, 7763946442, 7763946443, 776394645, 776394646, 776394647, 776394648, 776394649, 776394662, 7763946642, 776394665, 776394666, 776394667, 776394668, 776394669, 776394671, 7763946721, 7763946722, 7763946723, 776394673, 776394673, 77639468, 776394691, 776394692, 776394693	Uniao-25
776354112, 776354114, 776354122, 776354123, 776354124, 776354125, 776354126, 776354127, 776354132, 776354134, 77635424, 77635427, 77635428, 776354291, 776354292, 776354293, 776354294, 776354295, 776354922, 7763549311, 7763549312, 7763549313, 776354932, 7763549331, 7763549332, 7763549333, 7763549341, 7763549342, 7763549343, 776354935, 776354936, 776354937, 7763549381, 7763549382, 7763549383, 7763549391, 7763549392, 7763549393, 776354941, 7763549421, 7763549422, 7763549423, 776354943, 776354944, 776354945, 776354946, 776354947, 7763549481, 7763549482, 7763549483, 7763549491, 7763549492, 7763549493, 7763549494, 7763549495, 776354951, 776354952, 776354953, 776354961, 776354962, 776354963, 776354964, 776354965, 776354971, 776354972, 776354973, 776354974, 776354975, 776354976, 776354977, 776354978, 776354979, 776354981, 776354982, 776354983, 776354984, 776354985, 776354986, 776354987, 776354991, 776354992, 776354993, 7763596212, 7763596214, 776359622, 776359624, 7763596252, 7763596253, 7763596254, 7763596255, 776359626, 776359627, 776359628, 776359629, 776359631, 776359632, 776359633, 776359641, 776359642, 776359643, 776359644, 776359645, 776359646, 776359647, 776359648, 776359649, 776359651, 776359652, 776359653, 77635966, 776359671, 776359672, 776359673, 776359674, 776359675, 77635968, 77635969	Uniao-27
7763516112, 776351612, 77635214	Uniao-28

*Ver Quadro 9.5 do TOMO I do PPO6 – Proposta de Enquadramento e Programa de Efetivação da Circunscção Hidrográfica do Rio Caratinga.

ANEXO 4 – TRECHOS SEGMENTADOS

Quadro 1 – Relação de Trechos Segmentados devido à Adoção de Diferentes Procedimentos para o Enquadramento

Cobacia	Tipo Trecho	Procedimento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final	
				X	Y	X	Y
776351323	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,3384588	-19,2434889	-41,34209675	-19,23949869
776351323	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,34209675	-19,23949869	-41,3445889	-19,2381878
776351324	Montante	Enquadramento pelo trecho de jusante	Especial	-41,3316497	-19,249327	-41,33697385	-19,24436671
776351324	Jusante	Procedimento 2	Especial	-41,33697385	-19,24436671	-41,3384588	-19,2434889
776351344	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,3604812	-19,2455178	-41,35748011	-19,24094671
776351344	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,35748011	-19,24094671	-41,3563191	-19,2403988
776351345	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,3548511	-19,2461878	-41,35598215	-19,24256179
776351345	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,35598215	-19,24256179	-41,3563191	-19,2403988
776351413	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,3674893	-19,2405477	-41,36683521	-19,23760147
776351413	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,36683521	-19,23760147	-41,3659292	-19,2342477
776351613	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,3923496	-19,2273575	-41,39228116	-19,22690675
776351613	Jusante	Procedimento 3	1	-41,39228116	-19,22690675	-41,3893515	-19,2217675
776351614	Montante	Enquadramento pelo trecho de jusante	Especial	-41,3855595	-19,2331866	-41,39004523	-19,22890374
776351614	Jusante	Procedimento 2	Especial	-41,39004523	-19,22890374	-41,3923496	-19,2273575
776351942	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,4112099	-19,2332385	-41,41248971	-19,22973813
776351942	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,41248971	-19,22973813	-41,4107599	-19,2136783
776351945	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,4208311	-19,2361775	-41,417372	-19,22962105
776351945	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,417372	-19,22962105	-41,41451	-19,2249274
776351962	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,4248211	-19,2149463	-41,42329041	-19,21424672
776351962	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,42329041	-19,21424672	-41,422162	-19,2017471
776351963	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,4289032	-19,2188283	-41,42853755	-19,21614344
776351963	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,42853755	-19,21614344	-41,422162	-19,2017471
776352122	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,4324812	-19,2240373	-41,43294017	-19,21844834
776352122	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,43294017	-19,21844834	-41,4413803	-19,2061361
776352124	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,4450694	-19,2239873	-41,44385604	-19,2196798
776352124	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,44385604	-19,2196798	-41,4424913	-19,2100771
776352125	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,4363223	-19,2272373	-41,43985775	-19,22237751
776352125	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,43985775	-19,22237751	-41,4424913	-19,2100771
77635222	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,4250612	-19,2438275	-41,43709296	-19,24631565
77635222	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,43709296	-19,24631565	-41,4386424	-19,2464775
77635224	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,4232912	-19,2460766	-41,4340192	-19,25119846
77635224	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,4340192	-19,25119846	-41,4351514	-19,2519286
77635228	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,4313404	-19,2588887	-41,43296885	-19,25614168
77635228	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,43296885	-19,25614168	-41,4332214	-19,2550776
776352291	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,4245613	-19,2564677	-41,4269414	-19,25558244
776352291	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,4269414	-19,25558244	-41,4332214	-19,2550776
776352314	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,4485106	-19,2475285	-41,44981752	-19,24603925
776352314	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,44981752	-19,24603925	-41,4534697	-19,2427974
7763698223	Montante	Procedimento 2	Especial	-42,1115028	-19,8205402	-42,11058174	-19,81999698
7763698223	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-42,11058174	-19,81999698	-42,1004246	-19,8155102
776369826	Montante	Procedimento 2	Especial	-42,1106338	-19,8249193	-42,10961032	-19,82528439
776369826	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-42,10961032	-19,82528439	-42,0990436	-19,8175803
776369827	Montante	Procedimento 2	Especial	-42,1083138	-19,8316604	-42,10734566	-19,83106279
776369827	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-42,10734566	-19,83106279	-42,0990436	-19,8175803
77636995841	Montante	Procedimento 2	Especial	-42,123306	-19,8235712	-42,12517586	-19,82340544
77636995841	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	1	-42,12517586	-19,82340544	-42,1261631	-19,8235002
7763699585	Montante	Procedimento 2	Especial	-42,1224251	-19,8327303	-42,12590685	-19,82473952
7763699585	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	1	-42,12590685	-19,82473952	-42,1261631	-19,8235002
7763963261	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,8909871	-18,8962023	-41,89109347	-18,90147942
7763963261	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,89109347	-18,90147942	-41,8914252	-18,9102824

Cobacia	Tipo Trecho	Procedimento	Classe de Enquadramento	Coordenada Inicial		Coordenada Final	
				X	Y	X	Y
776396327	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,9061884	-18,9004612	-41,90462933	-18,90317211
776396327	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,90462933	-18,90317211	-41,8914252	-18,9102824
7765128	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,891666	-18,8778521	-41,88867625	-18,88149111
7765128	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,88867625	-18,88149111	-41,886218	-18,8858722
7765129	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,8972351	-18,8820821	-41,89344648	-18,8841958
7765129	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,89344648	-18,8841958	-41,886218	-18,8858722
77651383	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,8949271	-18,873741	-41,8924498	-18,8706638
77651383	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,8924498	-18,8706638	-41,8879959	-18,8628619
77651548	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,9052962	-18,879252	-41,90607553	-18,87759878
77651548	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,90607553	-18,87759878	-41,9058372	-18,8695529
77651549	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,9152564	-18,883972	-41,9113004	-18,88172216
77651549	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,9113004	-18,88172216	-41,9058372	-18,8695529
77651723	Montante	Procedimento 2	Especial	-41,9179685	-18,881762	-41,9179734	-18,88082396
77651723	Jusante	Enquadramento pelo trecho de jusante	2	-41,9179734	-18,88082396	-41,9241485	-18,8720509

ANEXO 5 - PROCEDIMENTOS, CRITÉRIOS E BASE HIDROGRÁFICA ADOTADOS PARA O ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DE DOMÍNIO ESTADUAL DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA

1) Os procedimentos adotados para o enquadramento de corpos de água superficiais de domínio estadual da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, são divididos em três grupos:

I – Enquadramento com definição de metas progressivas e programa de efetivação do enquadramento (aplicação de modelagem matemática com a utilização dos modelos SWMM e HEC-RAS e aplicação do modelo QUAL-UFMG);

II - Enquadramento pela legislação (inclui os cursos d'água que atravessam Unidades de Conservação de Proteção Integral, que requerem Classe Especial, não incluídos no Procedimento I);

III – Enquadramento ampliado, sem metas progressivas e sem programa de efetivação (aplicação de equação de mistura de efluentes de ETEs e verificação dos usos pretensos mais restritivos da água, não incluídos nos procedimentos I e II)

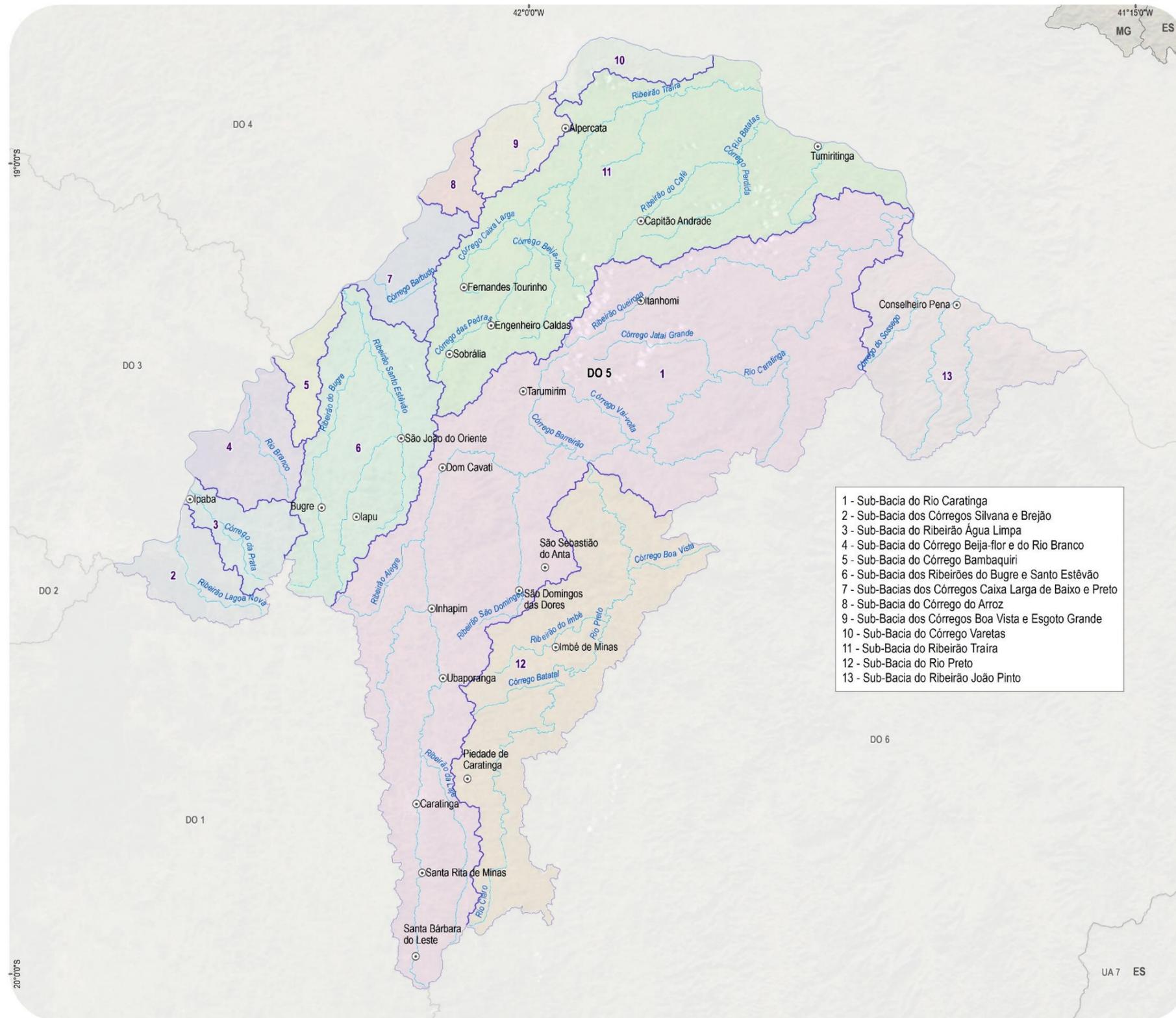
2) Os parâmetros de referências adotados para o monitoramento das metas de enquadramento para os cursos d'água de domínio estadual da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, incluídos no item 1 – procedimento I, todos eles com limites máximos admissíveis em cada classe de qualidade prevista na Resolução do CONAMA n° 357/2005 e na DN Conjunta COPAM-CERH MG 08/2022, foram os seguintes:

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO);
- Oxigênio Dissolvido (OD);
- Fósforo Total (P);
- Coliformes termotolerantes ou Escherichia coli.

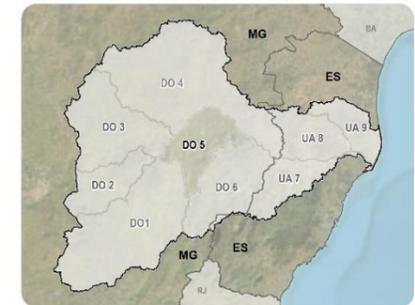
3) A vazão de referência adotada para o enquadramento dos cursos d'água de domínio estadual da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga, incluídos no item 1 – procedimento I, é a $Q_{7,10}$, vazão média mínima de sete dias consecutivos e dez anos de período de retorno, obtida por Estudo de Regionalização de Vazão ANA/IGAM.

4) As coordenadas iniciais e finais apresentadas nos Anexo 1 e 2 são referentes ao datum SIRGAS2000 e a base hidrográfica tem como referência a da Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas 2017 (BHO 2017).

ANEXO 6 - MAPAS COM A DIVISÃO DAS SUB-BACIAS E COM AS CLASSES DE ENQUADRAMENTO PARA OS TRECHOS DE RIO DE DOMÍNIO ESTADUAL DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA POR TIPO DE PROCEDIMENTO E SÍNTESE DE TODOS OS PROCEDIMENTOS ADOTADOS



LOCALIZAÇÃO NA BACIA DO RIO DOCE



- LEGENDA**
- Sede municipal
 - Limite estadual
 - ⬭ Bacia do rio Doce
 - ⬭ Bacias afluentes
 - ⬭ Sub-bacias
 - Curso d'água

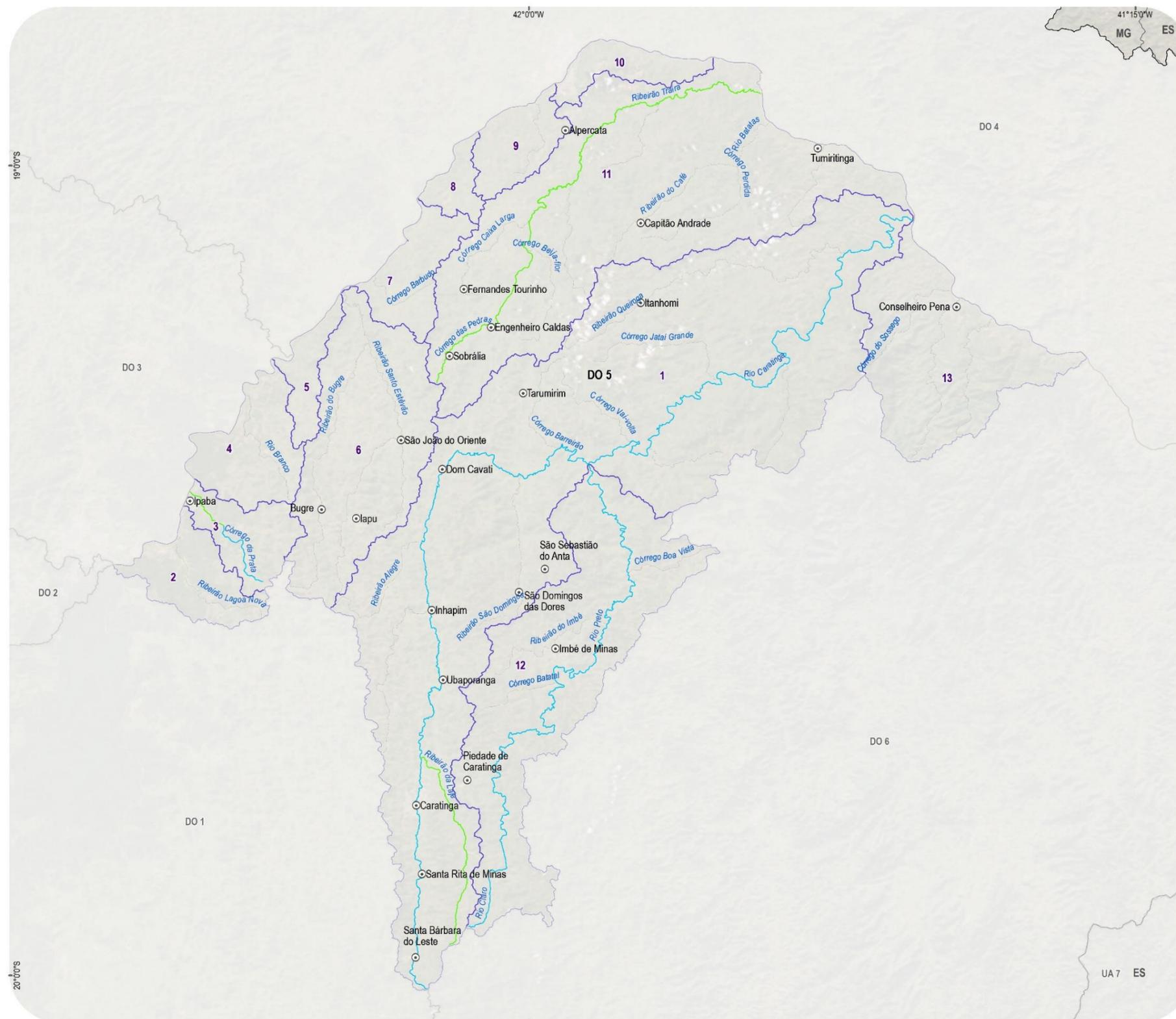
- 1 - Sub-Bacia do Rio Caratinga
- 2 - Sub-Bacia dos Córregos Silvana e Brejão
- 3 - Sub-Bacia do Ribeirão Água Limpa
- 4 - Sub-Bacia do Córrego Beija-flor e do Rio Branco
- 5 - Sub-Bacia do Córrego Bambaquiri
- 6 - Sub-Bacia dos Ribeirões do Bugre e Santo Estêvão
- 7 - Sub-Bacias dos Córregos Caixa Larga de Baixo e Preto
- 8 - Sub-Bacia do Córrego do Arroz
- 9 - Sub-Bacia dos Córregos Boa Vista e Esgoto Grande
- 10 - Sub-Bacia do Córrego Varetas
- 11 - Sub-Bacia do Ribeirão Traira
- 12 - Sub-Bacia do Rio Preto
- 13 - Sub-Bacia do Ribeirão João Pinto

Fonte: IBGE, 2013; ANA, 2021

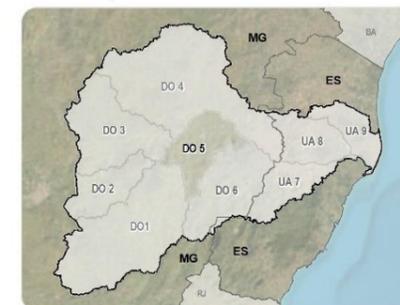


REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PIRH DOCE, PDRHS/PARHS E ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS

Divisão das Sub-Bacias da Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga



LOCALIZAÇÃO NA BACIA DO RIO DOCE



LEGENDA

- Sede municipal
- Limite estadual
- ⬭ Bacia do rio Doce
- ⬭ Bacias afluentes
- ⬭ Sub-bacias
- Curso d'água

Enquadramento com utilização de modelagem matemática

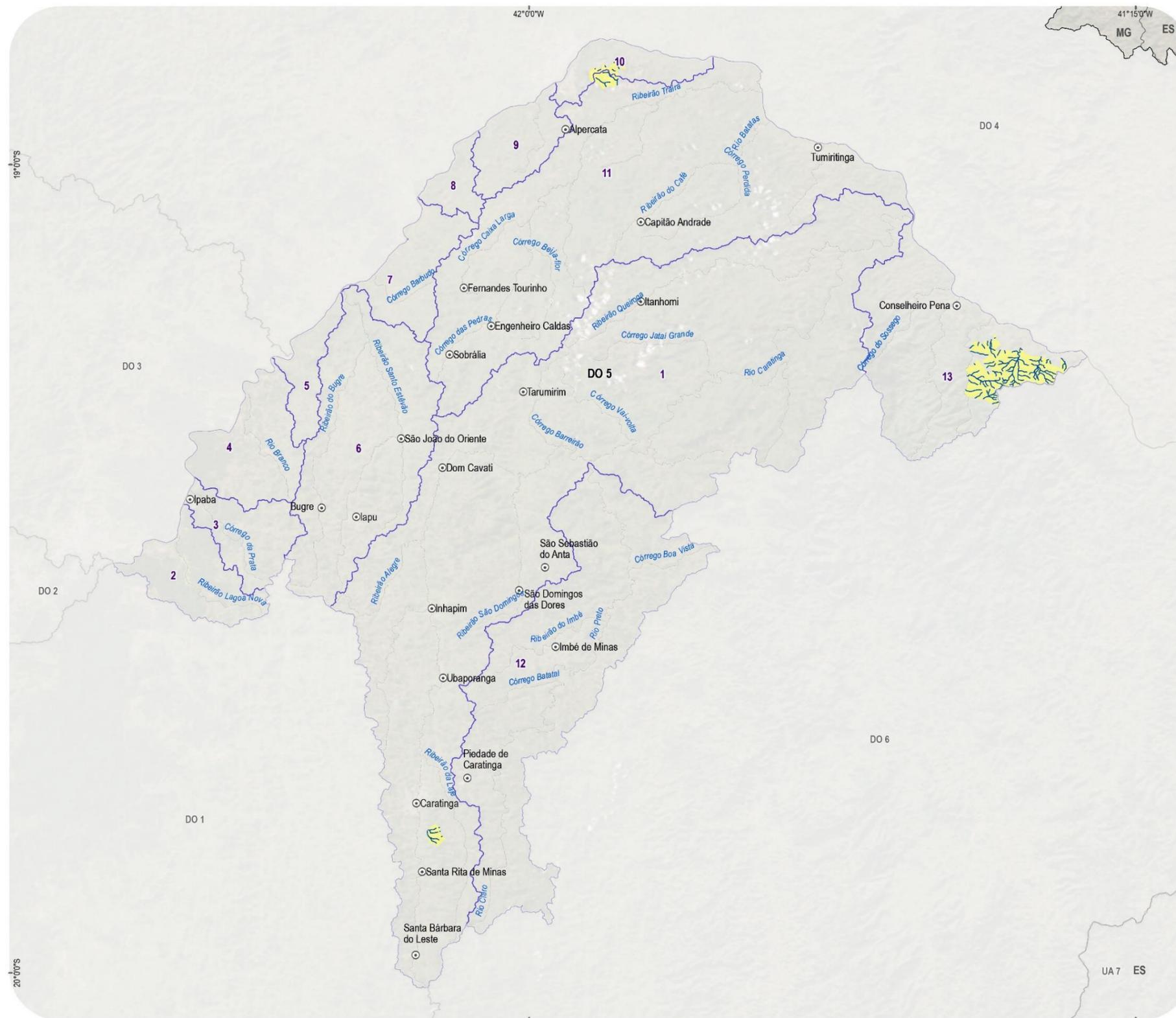
- Classe 1
- Classe 2

Fonte: IBGE, 2013; ANA, 2021

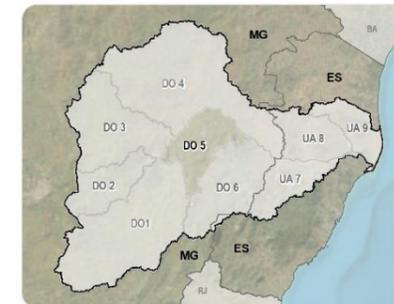


REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PIRH DOCE, PDRHS/PARHS E ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS

Procedimento 1 - Enquadramento com Definição de Metas Progressivas e Programa de Efetivação do Enquadramento



LOCALIZAÇÃO NA BACIA DO RIO DOCE



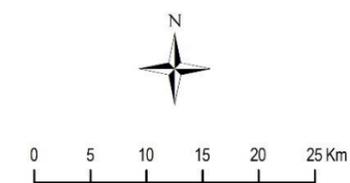
LEGENDA

- ⊙ Sede municipal
- Limite estadual
- ⊕ Bacia do rio Doce
- ⊕ Bacias afluentes
- ⊕ Sub-bacias
- Curso d'água
- UC Proteção Integral

Enquadramento pela Legislação

- Classe 1
- Classe Especial

Fonte: IBGE, 2013; ANA, 2021

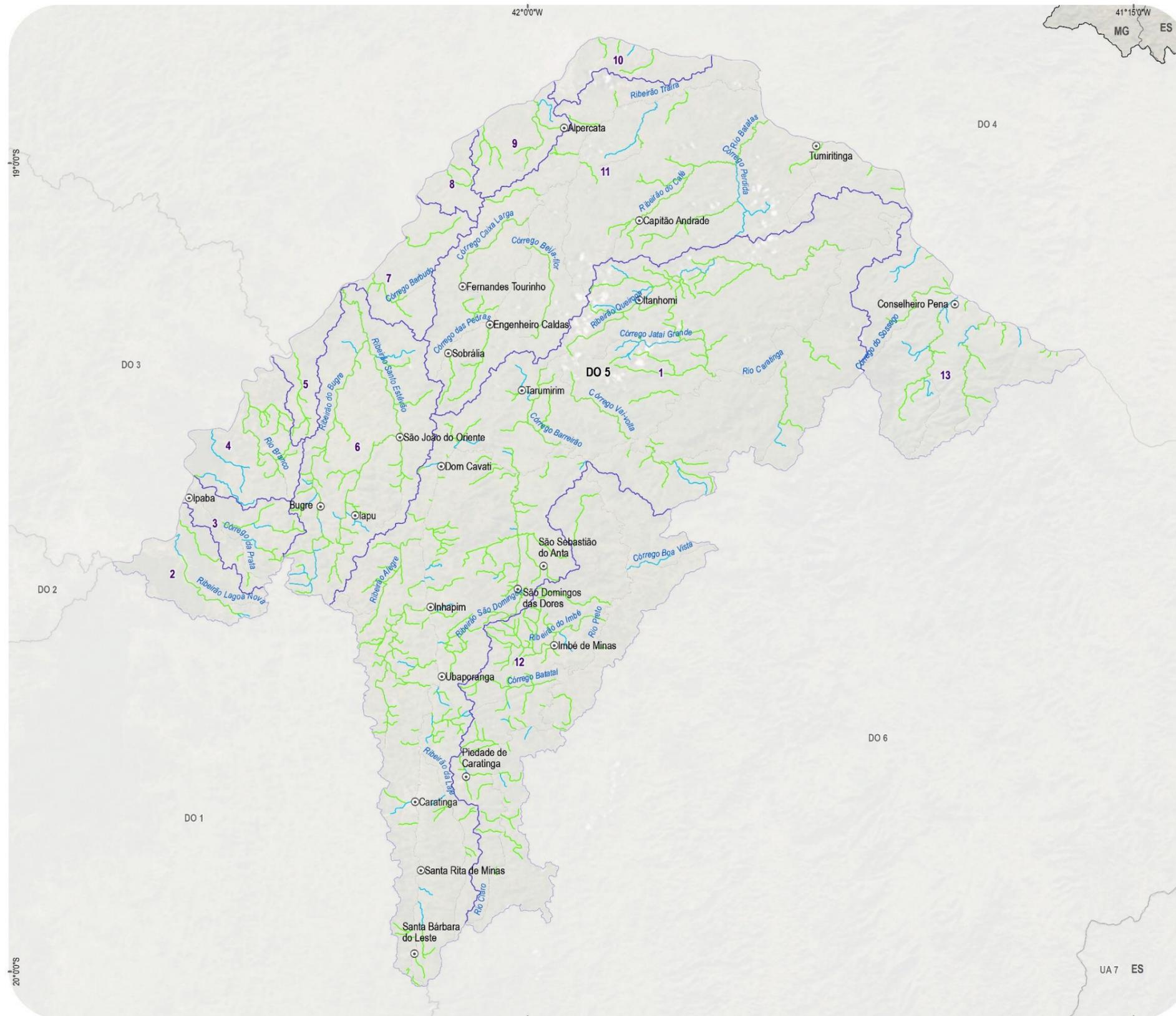


Sistema de Projeção Geográfica
Datum: SIRGAS 2000

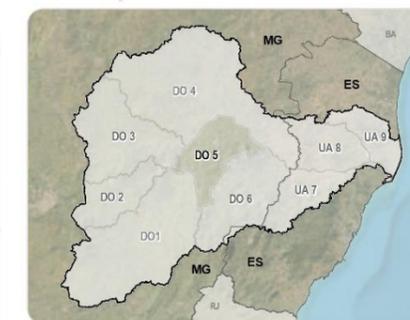


REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO
PIRH DOCE, PDRHS/PARHS E
ENQUADRAMENTO DOS CORPOS
HÍDRICOS

Procedimento 2 - Enquadramento pela Legislação



LOCALIZAÇÃO NA BACIA DO RIO DOCE



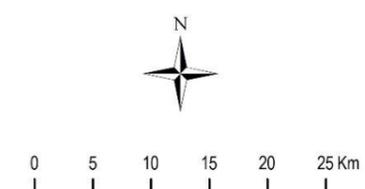
LEGENDA

- Sede municipal
- Limite estadual
- ⬭ Bacia do rio Doce
- ⬭ Bacias afluentes
- ⬭ Sub-bacias
- Curso d'água

Enquadramento Ampliado

- Classe 1
- Classe 2

Fonte: IBGE, 2013; ANA, 2021



Sistema de Projeção Geográfica
Datum: SIRGAS 2000



REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO
PIRH DOCE, PDRHS/PARHS E
ENQUADRAMENTO DOS CORPOS
HÍDRICOS

Procedimento 3 – Enquadramento Ampliado

ANEXO 7 – AÇÕES DO PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO (PEE) DOS MUNICÍPIOS QUE CONTRIBUEM COM CARGAS POLUENTES PARA OS RIOS DE DOMÍNIO ESTADUAL DA CIRCUNSCRIÇÃO HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA

Quadro 1 – Ações do Programa de Efetivação do Enquadramento para a Circunscrição Hidrográfica do Rio Caratinga

Município	Horizonte Temporal	População	Ações
Alpercata	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 45% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 42% com coleta e tratamento e 7% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Alpercata (corpo receptor: Córrego do Inhame, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 196 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Alvarenga	Curto Prazo (2027)	Rural	Implantação de 22 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
Bugre	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 17% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 42% com coleta e tratamento e 5% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Bugre (corpo receptor: Ribeirão do Bugre, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 165 fossas biodigestoras e 23 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Capitão Andrade	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 64% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 5% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Capitão Andrade (corpo receptor: Ribeirão do Café, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 139 fossas biodigestoras e 4 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Caratinga	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 12% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 80% com coleta e tratamento e 1% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Ampliação da ETE Caratinga (corpo receptor: Rio Caratinga, eficiência de remoção de DBO: 88%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes) com processo adicional para remoção de fósforo.
		Rural	Implantação de 881 fossas biodigestoras e 13 fossas coletivas para o atendimento da população rural.

Município	Horizonte Temporal	População	Ações
Caratinga	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 10% da população urbana apenas com coleta de esgoto e 90% com coleta e tratamento.
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 100% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto.
Conselheiro Pena	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 98% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 2% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Para o município é proposta a ampliação/implantação de 3 ETEs, são elas: -Ampliação da ETE Penha do Norte (corpo receptor: Córrego da Penha, eficiência de remoção de DBO: 60% e desinfecção dos efluentes); -Implantação da ETE Barra Cuite (corpo receptor: Rio Caratinga, eficiência de remoção de DBO: 80% e desinfecção dos efluentes) e da ETE Cuite Velho (corpo receptor: Córrego Brejauba ou Cuité, eficiência de remoção de DBO: 80% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 258 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 99% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 1% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 99% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 1% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Dom Cavati	Curto Prazo (2027)	Urbana
		Rural	Implantação de 80 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Engenheiro Caldas	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 54% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 9% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Engenheiro Caldas (corpo receptor: Córrego das Onças, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 280 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Fernandes Tourinho	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 44% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 42% com coleta e tratamento e 6% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Fernandes Tourinho (corpo receptor: Córrego Caixa Larga, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).

Município	Horizonte Temporal	População	Ações
Fernandes Tourinho	Curto Prazo (2027)	Rural	Implantação de 198 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
		Rural	Implantação de 7 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
		Rural	Implantação de 6 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
Governador Valadares	Curto Prazo (2027)	Rural	Implantação de 8 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
Iapu	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 51% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 46% com coleta e tratamento e 1% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Iapu (corpo receptor: Ribeirão Santo Estêvão, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 446 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 7% da população urbana apenas com coleta de esgoto e 93% com coleta e tratamento.
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 100% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto.
Imbé de Minas	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 46% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 7% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Imbé de Minas (corpo receptor: Ribeirão do Imbé, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 605 fossas biodigestoras e 10 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Inhapim	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 27% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 64% com coleta e tratamento e 9% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Sede - Inhapim (corpo receptor: Rio Caratinga, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 988 fossas biodigestoras e 6 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 7% da população urbana apenas com coleta de esgoto e 93% com coleta e tratamento.
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 100% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto.
Ipaba	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto. Ampliação da ETE do Vale Verde (corpo receptor: Córrego das Águas Limpas, eficiência de remoção de DBO: 85%, percentual de alocação: 8% e desinfecção dos efluentes). Salienta-se que para o município é proposta a implantação de mais 1 ETE que lança seus efluentes na calha do rio Doce.

Município	Horizonte Temporal	População	Ações
Ipaba	Curto Prazo (2027)	Rural	Implantação de 197 fossas biodigestoras e 23 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 1% da população urbana apenas com coleta de esgoto e 99% com coleta e tratamento.
		Rural	Implantação de 8 fossas biodigestoras e 2 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 100% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto.
Rural		Implantação de 6 fossas biodigestoras e 1 fossa coletiva para o atendimento da população rural.	
Itanhomi	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 51% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 6% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Itanhomi (corpo receptor: Ribeirão Queiroga, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 337 fossas biodigestoras e 6 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Piedade de Caratinga	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 47% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 18% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Piedade de Caratinga (corpo receptor: Rio Preto, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 310 fossas biodigestoras e 5 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Santa Bárbara do Leste	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 2% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 88% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Santa Bárbara do Leste (corpo receptor: Córrego Barra Alegre, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 447 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 2% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 88% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Santa Rita de Minas	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 51% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 7% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Santa Rita de Minas (corpo receptor: Rio Caratinga, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes) com processo adicional para remoção de fósforo.

Município	Horizonte Temporal	População	Ações
Santa Rita de Minas	Curto Prazo (2027)	Rural	Implantação de 255 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Santa Rita do Itueto	Curto Prazo (2027)	Rural	Implantação de 2 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
São Domingos Das Dores	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 9% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 65% com coleta e tratamento e 18% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Ampliação da ETE São Domingos Das Dores (corpo receptor: Ribeirão São Domingos, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 393 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 3% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 93% com coleta e tratamento e 3% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 97% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 3% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
São João do Oriente	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 64% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 5% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE São João do Oriente (corpo receptor: Ribeirão Santo Estêvão, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 173 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
São Sebastião do Anta	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 50% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 8% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE São Sebastião do Anta (corpo receptor: Córrego Boa Esperança, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 181 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Sobralia	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 37% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 42% com coleta e tratamento e 5% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Sobralia (corpo receptor: Córrego das Pedras, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).

Município	Horizonte Temporal	População	Ações
Sobralia	Curto Prazo (2027)	Rural	Implantação de 168 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Tarumirim	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 63% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 5% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Tarumirim (corpo receptor: Córrego Barreirão, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 606 fossas biodigestoras e 29 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Tumiritinga	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 19% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 76% com coleta e tratamento e 5% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Ampliação da ETE Tumiritinga (corpo receptor: Córrego da Capivara, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 249 fossas biodigestoras e 4 fossas coletivas para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 2% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 88% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Ubaporanga	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 49% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 31% com coleta e tratamento e 8% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro). Implantação da ETE Ubaporanga (corpo receptor: Rio Caratinga, eficiência de remoção de DBO: 90%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 755 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural.
	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 6% da população urbana apenas com coleta de esgoto, 84% com coleta e tratamento e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 90% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio mais sumidouro).
Vargem Alegre	Curto Prazo (2027)	Urbana	Atendimento de 58% da população urbana apenas com coleta de esgoto e 35% com coleta e tratamento. Implantação da ETE Vargem Alegre (corpo receptor: Córrego Entrefolhas, eficiência de remoção de DBO: 80%, percentual de alocação: 100% e desinfecção dos efluentes).
		Rural	Implantação de 1 fossa biodigestora para o atendimento da população rural.

Município	Horizonte Temporal	População	Ações
Vargem Alegre	Médio Prazo (2032)	Urbana	Atendimento de 7% da população urbana apenas com coleta de esgoto e 93% com coleta e tratamento.
		Rural	Implantação de 1 fossa biodigestora para o atendimento da população rural.
	Longo Prazo (2042)	Urbana	Atendimento de 100% da população urbana com coleta e tratamento de esgoto.



Engecorps Engenharia S.A.

Alameda Tocantins 125, 12º andar - cj.1202 - 06455-020 - Alphaville - Barueri - SP - Brasil

Tel: (11) 2135-5252 | e-mail: comercial@engecorps.com.br

www.engecorps.com.br