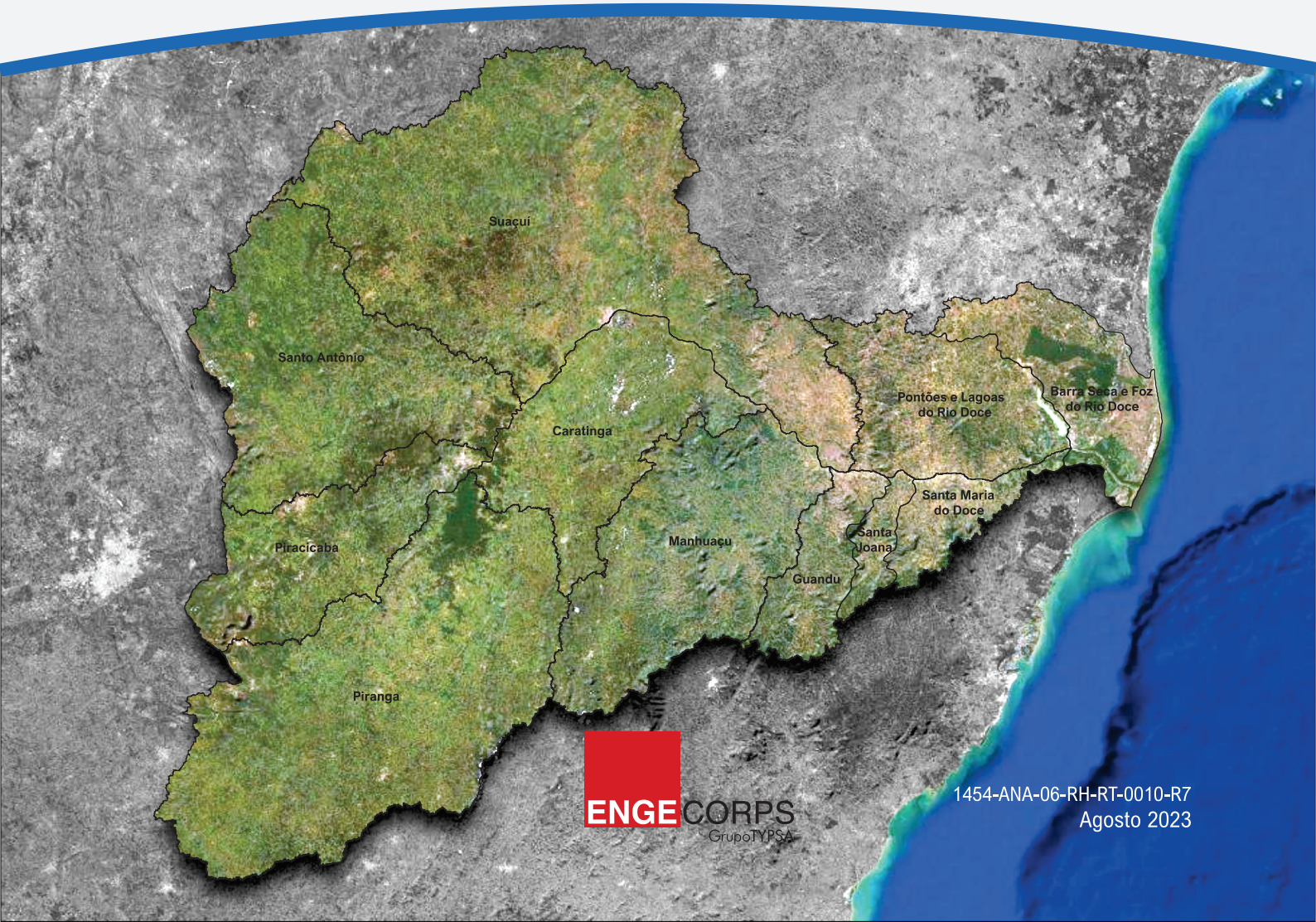
PIRH
BACIA DO RIO DOCE

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 UNIDADE DE ANÁLISE 9 - BARRA SECA E FOZ DO RIO DOCE

TOMO II



ENGECORPS
GrupoTYPSA

1454-ANA-06-RH-RT-0010-R7
Agosto 2023

PIRH
BACIA DO RIO DOCE

ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
E SANEAMENTO BÁSICO

agerh
Agência Estadual de
Recursos Hídricos

CBH-DOCE
Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce

CBH-BARRA SECA E
FOZ DO RIO DOCE/ES
Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Barra Seca e Foz do Rio Doce

AGEDOCE
Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP

ENGECORPS
GrupoTYPSA

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
7	30/08/2023	Aprovação do Enquadramento pelo CBH da UA9	A.P.A.	A.P.A
6	15/05/2023	Versão final com minuta de Deliberação aprovada pelo CBH	A.P.A.	A.P.A
5	27/03/2023	Versão para Aprovação	A.P.A.	A.P.A
4	28/02/2023	Atendimento a solicitações dos órgãos gestores e resultados de reunião com o 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

ENGECORPS
GrupoTYPSA

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 UNIDADE DE ANÁLISE 9 – BARRA SECA E FOZ DO RIO DOCE
TOMO II – APÊNDICES

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 ENGECORPS:	1454-ANA-06-RH-RT-0010	REVISÃO:	R7	1/62

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 UNIDADE DE ANÁLISE 9 – BARRA SECA E FOZ DO RIO DOCE

TOMO II – APÊNDICES

ENGECORPS ENGENHARIA S.A.

1454-ANA-06-RH-RT-0010-R7

Agosto / 2023

SUMÁRIO

TOMO I - TEXTO

1. APRESENTAÇÃO
2. EMBASAMENTO LEGAL E NORMATIVO DO INSTRUMENTO DE ENQUADRAMENTO E PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO
3. CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS DE ENQUADRAMENTO PARA A UA9 – BARRA SECA E FOZ DO RIO DOCE
4. PROCESSO DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA
5. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DA UA9 – BARRA SECA E FOZ DO RIO DOCE
6. SÍNTESE DO PROGNÓSTICO DA UA9 – BARRA SECA E FOZ DO RIO DOCE
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 BARRA SECA E FOZ DO RIO DOCE
15. RECOMENDAÇÕES PARA ACOMPANHAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA NOS PERÍODOS ÚMIDOS

TOMO II - APÊNDICES

APÊNDICE I – LISTAS DE PRESENÇAS NOS EVENTOS DA 3ª RODADA DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

APÊNDICE II – TERMO DE REFERÊNCIA PARA ESTUDOS E LEVANTAMENTOS COMPLEMENTARES NA UA9, VISANDO AO ENQUADRAMENTO DE TRECHOS DE JUSANTE DO RIO BARRA SECA E SEUS PRINCIPAIS AFLUENTES

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

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

ÍNDICE
TOMO II - APÊNDICES

PÁG.

APÊNDICE I – LISTAS DE PRESENÇAS NOS EVENTOS DA 3ª RODADA DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA .6

APÊNDICE II – TERMO DE REFERÊNCIA PARA ESTUDOS E LEVANTAMENTOS COMPLEMENTARES NA UA9, VISANDO AO ENQUADRAMENTO DE TRECHOS DE JUSANTE DO RIO BARRA SECA E SEUS PRINCIPAIS AFLUENTES.....13

APÊNDICE III – LISTAS DOS CURSOS D'ÁGUA DO AGRUPAMENTO 3 – ENQUADRAMENTO AMPLIADO – USOS ATUAIS MAIS RESTRITIVOS 27

APÊNDICE IV – PEE: FICHAS-RESUMO POR TRECHO E POR MUNICÍPIO 31

APÊNDICE I – LISTAS DE PRESENÇAS NOS EVENTOS DA 3ª RODADA DE PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

✓ *OFICINA DE APROXIMAÇÃO*

Nome	*E-mail*
Adda Ferros	addaferros@gmail.com
Adriana Aparecida dos Santos	adriana.a.santos@ufv.br
Adriana Felipe (Daten/Semad)	
Alessandro Poleto Oliveira Poleto	alessandropoleto@gmail.com
Alex Geaquinto Leal	alexgeaquinto@gmail.com
Aline K. Serau	akserau69@gmail.com
Ana Julia Moura	ajmoura29@gmail.com
Ana Rezende	ana.augusta@ufv.br
Ananda coutinho	coutinhoananda@gmail.com
Anderson Paula	andersonjesuspaula@gmail.com
Andressa Pereira	andressachristiane@gmail.com
Antonio Magno dos Santos Souza	antonio.magno@ufv.br
Associacao boa fé	associacaoagricultoresboafe@gmail.com
Átalo Durso	atalopcdurso@gmail.com
Bárbara Jardim	barbarafmj@gmail.com
Bianca Menezes	bia.cbio@gmail.com
BIOCAPI Consultoria Ambiental	biocapiconsultoriaambiental@gmail.com
Brigida Maioli	brigida.maioli@fundacaorenova.org
Bruna Araujo	
Carla Simoes	caicasimoes03@gmail.com
Carlos Eduardo Silva	carloseduardopno@yahoo.com.br
Celso Coelho Lopes	coelholopescelso@gmail.com
Consorcio Rio Guandu	consorciorioguandu@gmail.com
Cynthia Franco	cynfranco@gmail.com
Débora Henrique da Silva	silva.deborahenrique@gmail.com
Denise Batista	denisebsou@gmail.com
Diana Leite	diana.leite2711@gmail.com
Dindao Gonçalves	dindaogoncalves@gmail.com
Dolores Colle	dolorescolle28@gmail.com
Eduardo Rodrigues	eduardo.rodrigues@engenharia.ufjf.br
Elio de Castro Paulino	eliodecastro@hotmail.com
Eliziane Amaral	elizianeamaral0404@gmail.com
Felipe Tavares	ftavares29@gmail.com
Fernanda Caliman Passamani	fernandapassamani@gmail.com
Fernanda Rocha Thomaz	fer@hidro.ufrj.br
Filipe Bergel (Cesan)	
FilipeBitt	filipebittencourt61@gmail.com
Fiscalização Preventiva	fiscalizacao.preventiva@gmail.com
Flaminio	flaminioguerra@yahoo.com.br
Flavia Lage	flavialage.bio@gmail.com
GECBH IGAM	gecbhteletrabalho@gmail.com
Henrique Lobo	
Hudson da Silva Neves	hudsonevesgv@gmail.com

Nome	E-mail
IMA Mutum	imamutum@gmail.com
Iusifith Chafith felipe	iusifithchafithfelipe@gmail.com
João Landim	
Jonas Rajão	jonasrajao@gmail.com
Jorge Borges	jborgesitabira@gmail.com
Jose Afonso	
Jose Angelo Paganini - Relictos	
José Carlos Loss Júnior	jclossjunior@gmail.com
Juliana Louzada	julianaplouzada@gmail.com
Julio Rufino	julio.rufino@engenharia.ufjf.br
Kassio Bredoff	kassiobredoff@gmail.com
Laís Machado	laisstephanie@gmail.com
Lauseani Santoni	lauseani@gmail.com
Leticia Gentilini	lelepescetti@gmail.com
Lucas Costa	
Luiz Cláudio Figueiredo	luizcfigueiredo@gmail.com
Macaciel Breda - SEAMA/ES	
Marcelo Fonseca	fonseca.marcelo@gmail.com
Marcio De Araujo Silva	marciomarmu@gmail.com
Marcos Ito, IEF Timóteo	
Marcos Porto	portoengamb@gmail.com
Mariele Dalmolin	marieledalmolin@gmail.com
Marlon Coelho CREA - MG	
Mateus Cruz Loss	loss.mateus@gmail.com
Meio Ambiente	meioambiente@saodomingosdoprata.mg.gov.br
Mirna Folco	mirna.folco@gmail.com
Murillo	vividejesussamuelmurillo@gmail.com
Renata Almeida Thomaz	renatajg79@gmail.com
Renata Medrado Malthik Benevides	renata.mmalthik@gmail.com
Ricardo Amorim	rsamorim@ufv.br
Ronevon Huebra	ronevonhuebra.1977@gmail.com
Samara Paula	samarap13@gmail.com
Renisi Rocha	rochasenisi@gmail.com
Thai Assafrão	tdvicosi@gmail.com
Thiago Figueiredo Santana	thiagofigueiredosantana@gmail.com
Thiago silva	barbosa19thiago@gmail.com
Thomas Rickard	trickard1000@gmail.com
Toribio Cordeiro	toribiocordeiro1@gmail.com
Valdete soares	valdsoares@gmail.com
Victor Fraga	vhsfraga@gmail.com
Vinícius Nascimento	viniciusnoli@gmail.com
Welinton rais	welinton.rais@sindagua.com.br
Membros dos CBHs participantes	
Aline K. Serau	Jorge Borges
Ana Rezende	JOSE AFONSO
Anderson Paula	Jose Angelo Paganini - Relictos
Andressa Pereira	José Carlos Loss Júnior
Associacao boa fé	Lucas Costa

Nome	*E-mail*
Carlos Eduardo Silva	Luiz Cláudio Figueiredo
Celso Coelho Lopes	Macaciel Breda - SEAMA/ES
Consorcio Rio Guandu	Marcos Ito, IEF Timóteo
Denise Batista	Marlon Coelho CREA - MG
Dindao Gonçalves	Renata Medrado Malthik Benevides
Dolores Colle	Ricardo Amorim
Eduardo Rodrigues	Ronevon Huebra
Flaminio Guerra	Senisi Rocha
Flavia Lage	Thiago Figueiredo Santana
Henrique Lobo	Toribio Cordeiro
Iusifith Chafith Felipe	Valdete soares
João Landim	Victor Fraga
Jonas Rajão	Welinton Rais

Equipe Técnica	
Nome	*Instituição*
Ana Paula Montenegro Generino	ANA
Gaetan Serge Jean Dubois	ANA
Luciana Aparecida Zago de Andrade	ANA
Daniel Izoton	ANA
Monica Amorim Gonçalves	AGERH
Rodrigo Mello	AGERH
Júlia Nunes Costa Gomes	IGAM
Adriano Ferreira Batista	AGEDOCE
Comitês de Bacia Hidrográfica do Rio Doce	Sec. Executiva
Aída Andreazza	ENGECORPS
Flavia Tanoue	ENGECORPS
Leonardo Mitre	ENGECORPS
Maria Luiza Rizzotti	ENGECORPS
Miguel Fontes	ENGECORPS
Ranielle Fraga	ENGECORPS

✓ *OFICINA DE CONSOLIDAÇÃO (UA7 E UA8)*

Ambiente Presencial

PIRH Doce

REVISÃO DO PIRH DOCE E ELABORAÇÃO DE PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO

LISTA DE PRESENÇA - OFICINA DE CONSOLIDAÇÃO – UA9

PP06 LINHARES 31/10/2022

CBH-BARRA SECA E FOZ DO RIO DOCE/ES

Nome	Instituição	Telefone	e-mail
Paula Quintão Gomes	Semam/PMC CBH-BARRA	27 997467744	paula.gomes@linhares.es.gov.br
Daniel Izoton Santiago	ANA	61 98165-2324	daniel.santiago@ana.gov.br
Rodrigo de Macedo Mello	AGERH/ES	27 99870-9930	rodrigomello1@gmail.com
Monica Maria Gonçalves	AGERH/ES	(27) 3847 6247	monica.goncalves@agerh.es.gov.br
Paula Margeli Inácio Silva	PREFÁCIO/AGEDOCE	(33) 988011828	paula@prefacio.com.br
Weverton Ferreira Rocha	AGEDOCE	(33) 988079615	weverton.rocha@agedoce.mg.gov.br
Mateus Cruz Loss	PROGEN-ES	(27) 99880-0070	LOSS.MATEUS@GMAIL.COM
GAETAN S. G. DUBOIS	SHE/ANA	(63) 98103-1800	GAETAN.DUBOIS@ANA.GOV.BR
FLÁVIO TRÖGER	ANA	(61) 2109-5317	troger@ana.gov.br

Realização: CBH-DOCE, CBH Afluentes. Apoio técnico: Igam, agerh, AGEDOCE. Execução: ANA, ENGECORPS

Ambiente Virtual

Nome
Alex Geaquinto Leal
Bruna Legora
Camila Soares
Carla Simoes
Dolores Colle
Filipe Bergel
Gustavo Giacomin
Ingrid Delgado
Jose Carlos Carvalho
Maxsuell Gonçalves
Senisi Rocha
Talles Sette

Equipe Técnica (presencial e on line)

Nome	*Entidade*
Flavio Troger	ANA
Gaetan Serge Jean Dubois	ANA
Daniel Izoton	ANA
Luciana Andrade	ANA
Ana Paula Montenegro Generino	ANA
Flavia Salim	AGERH
Jose Roberto Jorge	AGERH
Monica Amorim Gonçalves	AGERH
Rodrigo de Macedo Mello	AGERH
Paula Magaly	AGEDOCE/PREFÁCIO
Herverton Ferreira Rocha	AGEDOCE
Aída Andreazza	ENGECORPS
Felipe Andrade	ENGECORPS
Fernanda Rocha Thomaz	ENGECORPS
Flávia Tanue	ENGECORPS
Maria Luiza Rizzotti	ENGECORPS
Miguel Fontes de Souza	ENGECORPS
Ranielle Fraga	ENGECORPS

✓ *CONSULTA PÚBLICA*

Nome
Aline K Serau
Ana Carolyne Wandermurem de Souza
Cristianny Villela
Dispositivo sem nome
Edson Figueiredo Negrelli
Elias Marochio
Elio de Castro Paulino
Flávia Salim
Gerson De Freitas Junior
Grasiele
Gustavo Giacomin
Henrique Santos
Heverton Rocha
Karla Galon
Luis Carlos
Luiz Paulo Lievore Fabris
Rubiana - SEDUMA/PMC
Rubiana Rocha

Equipe Técnica

Nome	*Entidade*
Gaetan Serge Jean Dubois	ANA
Luciana Aparecida Zago de Andrade	ANA
Ana Paula Montenegro Generino	ANA
Daniel Izoton	ANA
Monica Amorim Gonçalves	AGERH
Adriano Batista	AGEDOCE
Rodrigo de Macedo Mello	AGERH
Herverton Ferreira Rocha	AGEDOCE
Aída Andreazza	ENGECORPS
Leonardo Mitre	ENGECORPS
Maria Luiza Rizzotti	ENGECORPS
Miguel Fontes	ENGECORPS
Ranielle Fraga	ENGECORPS
Flavia Tanoue	ENGECORPS

APÊNDICE II – TERMO DE REFERÊNCIA PARA ESTUDOS E LEVANTAMENTOS COMPLEMENTARES NA UA9, VISANDO AO ENQUADRAMENTO DE TRECHOS DE JUSANTE DO RIO BARRA SECA E SEUS PRINCIPAIS AFLUENTES

ÍNDICE
APÊNDICE II

PÁG.

1. JUSTIFICATIVA 15

2. OBJETIVOS DOS ESTUDOS 16

3. ESCOPO DOS SERVIÇOS 16

3.1 IMPLANTAÇÃO DE REDE DE MONITORAMENTO 16

3.1.1 Postos Fluviométricas: registros de nível d'água, medição de descarga líquida e de qualidade da água - Trecho sem influência de maré 17

3.1.2 Postos Fluviométricos: registros de nível d'água e de qualidade da água 17

3.1.3 Postos Fluviométricos: registros de nível d'água 17

3.1.4 Resumo dos Postos/Estações a Serem implantados 18

3.2 OPERAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO 19

3.2.1 Postos fluviométricos/qualidade da água: registros de nível d'água, medição de descarga líquida e de qualidade da água - Trecho sem influência de maré 19

3.2.2 Postos fluviométricos/qualidade da água: registros de nível d'água e medição de qualidade da água 20

3.2.3 Posto fluviométrico: registros de nível d'água 21

3.2.4 Resumo da Operação das Estações 21

3.3 LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO DE SEÇÕES TRANSVERSAIS 21

3.4 CONSISTÊNCIA E ARMAZENAMENTO DOS DADOS NO BANCO DE DADOS 23

3.5 MODELAGEM DE QUALIDADE DA ÁGUA 23

4. PRODUTOS 24

5. PRAZOS 24

6. ESTIMATIVAS DE CUSTOS 24

TERMO DE REFERÊNCIA

(MINUTA)

Estudos para elaboração de proposta de enquadramento para corpos d'água da bacia do Rio Barra Seca e Foz do Rio Doce (UA9), incluindo complementação do Enquadramento do rio Barra Seca, a jusante da estação de monitoramento da qualidade das águas de código 55990200, e de seus principais afluentes

1. JUSTIFICATIVA

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 do Espírito Santo nº 10.179, de 17 de março de 2014.

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 seus usos. 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.

Para a determinação da qualidade atual e futura das águas são utilizados modelos matemáticos que permitem avaliar a capacidade de assimilação de cargas poluentes nos cursos d'água. As séries de dados fluviométricos e de qualidade da água são essenciais na modelagem, para que as condições dos cursos d'água possam ser representadas com a maior fidelidade possível.

Nos últimos anos, a bacia do Rio Barra Seca e Foz do Rio Doce sofreu profundas alterações de sua rede de drenagem natural, decorrentes da execução de canais de drenagem retificados que conectam esta bacia ao leito do rio Doce; tais canais não mais correspondem à configuração natural da rede hidrográfica da região.

Destaca-se que dados do monitoramento de qualidade da água de duas estações operadas pela Fundação Renova, localizadas na foz do rio Ipiranga, a jusante da sua confluência com o rio Barra Seca, indicam a presença de intrusão salina, implicando a obrigatoriedade de coletas complementares para identificar o trecho do rio Barra Seca afetado por esse fenômeno. Nesse caso, o Enquadramento do rio Barra Seca teria que ser realizado para águas salobras ou salinas,

mas é necessário definir a extensão desse trecho desde a foz para montante, o que não é possível no momento, por falta de dados de monitoramento

Portanto, para o Enquadramento de cursos d'água como o rio Barra Seca, que não sofreu interferências antrópicas como as acima mencionadas, mas possui sua foz na área litorânea, são requeridos estudos específicos para assegurar resultados precisos e confiáveis, tendo como base um conjunto de dados fluviométricos, batimétricos e de qualidade da água adicionais, hoje não disponíveis, para a calibração e validação de modelos matemáticos.

Assim, o rio Barra Seca e seus afluentes situados no trecho de jusante da estação de monitoramento de código 55990200 existente, não fizeram parte do rol de cursos d'água objeto de propostas de enquadramento apresentadas pela revisão e atualização do PARH da UA9 e Enquadramento.

Dessa forma, este Termo de Referência apresenta es etapas necessárias para complementar a rede de monitoramento existente e para a realização de estudos de modelagem de qualidade da água, visando à elaboração futura de uma proposta de enquadramento complementar do rio Barra Seca e seus principais afluentes. Nesse sentido, reúne as instruções necessárias para a implantação de estações fluviométricas na bacia, a coleta de dados fluviométricos e de qualidade das águas, a realização de levantamentos topobatimétricos, a análise de consistência de dados e os estudos de modelagem de qualidade da água.

2. OBJETIVOS DOS ESTUDOS

- ✓ Estabelecer uma rede de monitoramento de dados de níveis d'água, medições de descarga líquida e de qualidade da água na bacia do Rio Barra Seca e Foz do Rio Doce;
- ✓ Operar as estações e realizar levantamentos topobatimétricos;
- ✓ Determinar as séries de vazões, níveis d'água e de qualidade da água consistidas;
- ✓ Realizar a modelagem de qualidade da água para a situação atual e considerando os cenários futuros previstos na revisão do PARH da UA9.

3. ESCOPO DOS SERVIÇOS

3.1 IMPLANTAÇÃO DE REDE DE MONITORAMENTO

A implementação da rede de monitoramento deverá ser feita de forma articulada com a atual rede gerida/prevista pela ANA e pela AGERH. A localização/instalação das estações de monitoramento previamente definidas deverá ser ajustada em campo, podendo sofrer modificações em função das características locais. As coordenadas apresentadas nos Quadros 3.1 e 3.4, a seguir, servem como referência inicial para orientar a instalação da rede.

Os procedimentos a serem seguidos nas campanhas deverão ser aqueles recomendados pelos órgãos gestores mencionados.

4. Postos Fluviométricas: registros de nível d'água, medição de descarga líquida e de qualidade da água - Trecho sem influência de maré

Deverão ser implantados 11 postos fluviométricos para registros de níveis d'água, medições de descarga líquida e medições de qualidade da água na bacia, sendo três estações no trecho do rio Barra Seca sem influência de maré, duas estações no córrego Jundiá e uma estação em cada um dos seguintes afluentes: rio Ibiriba, rio Pau Atravessado, córrego Cupido, córrego Paraisópolis, córrego Água Limpa e córrego Caximbau.

O posto mais a montante no rio Barra Seca deverá ser instalado no antigo local do posto São Jorge da Barra Seca (55990200), atualmente desativado. Já o posto mais a jusante do rio Barra Seca deverá ser instalado no início do trecho sem influência de maré. A definição exata do local deste posto deverá ser confirmada em campo, instalando-se uma régua para leitura do nível por 12 horas seguidas, de modo a verificar se há influência de maré.

A localização mais adequada do posto mais a montante no córrego Jundiá também deverá ser definida em campo, uma vez que este curso d'água possui muitos reservatórios interligados em toda a sua extensão.

Nos 11 postos fluviométricos a serem implantados, deverão ser instaladas réguas limnimétricas para leitura dos níveis d'água. Junto às réguas deverão ser instaladas duas ou mais referências de nível (RN), para permitir a reinstalação na mesma cota, na eventualidade dos lances serem destruídos.

5. Postos Fluviométricos: registros de nível d'água e de qualidade da água

Deverão ser implantados 3 postos fluviométricos para registros de níveis d'água e medições de qualidade da água. Um dos postos deverá ser implantado no rio Barra Seca no trecho de influência de maré e deverá conter registrador automático de nível d'água. O segundo posto deverá ser implantado no rio Ibiriba, onde existe um pequeno açude, com leituras de níveis d'água feitos de forma convencional (réguas limnimétricas). Já o terceiro posto, deverá ser implantado no córrego Jundiá, em um pequeno reservatório onde é feita a captação para abastecimento público do município de Jaguaré, também com níveis d'água registrados a partir de réguas limnimétricas.

6. Postos Fluviométricos: registros de nível d'água

Deverá ser implantado um posto no rio Ipiranga, próximo às estações de monitoramento de qualidade da água operadas pela RENOVA, situadas na foz da bacia, que deverá possuir registrador automático de nível d'água.

7. Resumo dos Postos/Estações a Serem implantados

O Quadro 3.1 apresenta um resumo das estações a serem implantadas e as informações a serem levantadas. A Figura 3.1 mostra a localização dessas estações.

QUADRO 3.1 – POSTOS/ESTAÇÕES A SEREM IMPLANTADOS

Informações a serem levantadas em cada estação fluviométrica	*Número do Posto*	*Curso d'Água*	*Coordenadas Geográficas*	
			X	*Y*
Registro de nível d'água (Linígrafo)	1	Rio Ipiranga	-39,721082	-19,106155
Registro de nível d'água (Linígrafo) e Qualidade da água (Amostragem e sonda)	2	Rio Barra Seca	-39,789115	-19,15072
Leituras de nível d'água (Réguas Limnimétricas) e Qualidade da água (Amostragem e sonda)	3	Rio Ibiriba	-39,853093	-19,171192
Leituras de nível d'água (Réguas Limnimétricas), Medição de descarga líquida (Molinete) e Qualidade da água (Amostragem e sonda)	4	Rio Ibiriba	-39,886631	-19,23059
	5	Rio Pau Atravessado	-39,875516	-19,128316
	6	Rio Barra Seca	-39,875752	-19,085607
	7	Córrego Água Limpa	-39,875161	-19,035692
	8	Córrego Cupido	-39,959736	-19,049349
	9	Córrego Caximbau	-40,012911	-18,977906
	10	Rio Barra Seca	-40,102733	-18,971727
	11	Córrego Paraisópolis	-40,153743	-18,964662
	12	Rio Barra Seca	-40,337655	-18,850819
	13	Córrego Jundiá	-40,086434	-18,956633
Leituras de nível d'água (Réguas Limnimétricas) e Qualidade da água (Amostragem e sonda)	14	Córrego Jundiá	-40,104370	-18,918142

Informações a serem levantadas em cada estação fluviométrica	*Número do Posto*	*Curso d'Água*	*Coordenadas Geográficas*	
			X	*Y*
Leituras de nível d'água (Réguas Limnimétricas), Medição de descarga líquida (Molinete) e Qualidade da água (Amostragem e sonda)	15	Córrego Jundiá	-40,153376	-18,871073

Elaboração: ENGECORPS, 2022.

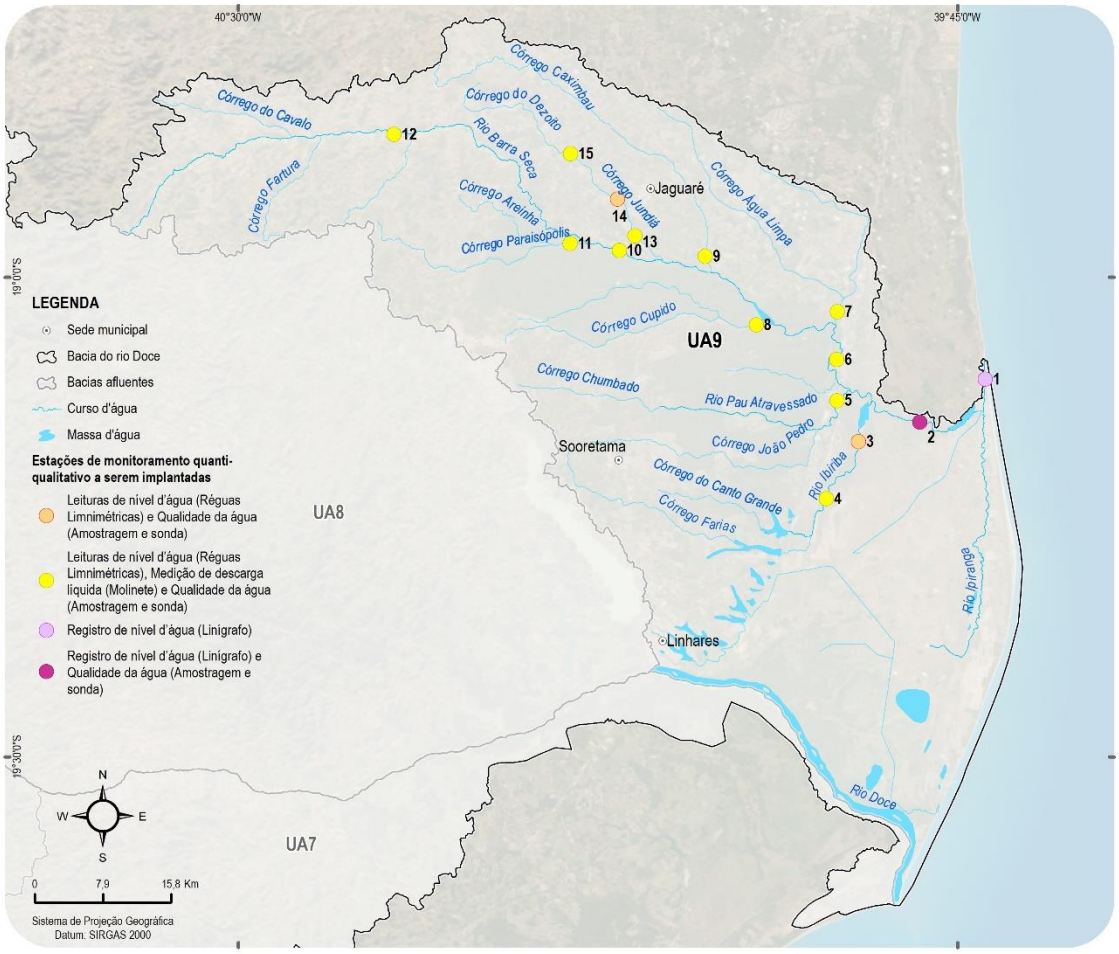


Figura 3.1 – Localização das Estações de Monitoramento Quanti-Qualitativo a Serem Implantadas

7.1 OPERAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO

8. Postos fluviométricos/qualidade da água: registros de nível d'água, medição de descarga líquida e de qualidade da água - Trecho sem influência de maré

Nos 11 postos previstos deverão ser realizadas as seguintes campanhas em um período de 12 meses:

- ✓ Observações diárias de nível d'água às 7 e 17h nas réguas limnimétricas.
- ✓ Medições de descarga líquida em intervalos bimensais e/ou compatíveis com a operação da rede por parte da AGERH ou da ANA na região. O intervalo bimensal é importante para a melhor definição da curva-chave no período. A medição de descarga líquida deverá ser realizada com o uso de molinete hidrométrico de eixo horizontal ou de eixo vertical,

dependendo das profundidades verificadas durante as medições, com o uso de guincho hidrométrico e lastro adequado às velocidades da ocasião da medição. Preferencialmente, deverá ser realizada pelo método detalhado (superfície, 0,20, 0,40, 0,60, 0,80 da profundidade e fundo) de acordo com as normas vigentes e os procedimentos adotados pela ANA e AGERH.

- ✓ Campanhas de amostragem de qualidade da água, no mesmo intervalo e data das medições de descarga, de modo a dotar esses locais de dados qualiquantitativos coincidentes, para que possa ser estimada com maior precisão as cargas dos parâmetros de qualidade da água. Assim, deverão ser avaliados os parâmetros de qualidade da água apresentados no Quadro 3.2:

QUADRO 3.2 – PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA A SEREM MONITORADOS

Parâmetros	
Arsênio total (mg/L)	Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)
Chumbo total (mg/L)	Sólidos Suspensos Totais (mg/L)
Coliformes Termotolerante (NMP/100mL) ou Escherichia coli (NMP/100mL)	Sólidos Totais (mg/L)
DBO (mgO_2/L)	pH
COT (mg/L)	Temperatura amostra (°C)
Ferro dissolvido (mg/L)	Turbidez (NTU)
Fósforo total (mg/L)	Condutividade Elétrica (μS/cm)
Nitrato (mg/L)	Salinidade in situ (ppt)
Nitrito (mg/L)	

Elaboração: ENGECORPS, 2022.

Observa-se que no trecho sem influência de maré deverá ser analisada apenas a DBO, sem a necessidade de avaliação do COT.

9. Postos fluviométricos/qualidade da água: registros de nível d'água e medição de qualidade da água

Nos 3 postos previstos deverão ser realizadas as seguintes campanhas em um período de 12 meses:

- ✓ Observações diárias de nível d'água às 7 e 17 h na estação a ser implantada no açude do rio Ibiriba e no córrego Jundiá, próximo ao local de captação para abastecimento público do município de Jaguaré.
- ✓ Registros de níveis d'água contínuos no tempo através da instalação de linígrafo na estação do rio Barra Seca localizada na área de influência da maré.
- ✓ Campanhas de amostragem de qualidade da água nos três postos. Deverão ser avaliados os parâmetros de qualidade da água reunidos no Quadro 3.2. Destaca-se que, na estação com influência de maré, deverá ser avaliado o COT no lugar da DBO.

10. Posto fluviométrico: registros de nível d'água

No posto a ser implantado deverá ser realizado o seguinte levantamento em um período de 12 meses:

- ✓ Registros de níveis d'água contínuos no tempo através da instalação de estação automática.

11. Resumo da Operação das Estações

O Quadro 3.3 apresenta um resumo das estações a serem implantadas e as informações a serem levantadas.

QUADRO 3.3 – RESUMO DAS INFORMAÇÕES A SEREM LEVANTADAS

Tipo de estação Fluviométrica/ Qualidade da Água	*Nº de estações*	*Informações a serem levantadas em 1 ano*		
		Medição de descarga líquida (6 campanhas)	*Nível d'água*	*Qualidade da água (6 campanhas)*
Nível d'água, medição de descarga líquida e qualidade da água	11	66	Diário (7 e 17h)	66
Nível d'água e qualidade da água	2	-	Diário (7 e 17h)	12
Nível d'água e qualidade da água	1	-	contínuo	6
Nível d'água	1	-	contínuo	-

Elaboração: ENGECORPS,2022

11.1 LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO DE SEÇÕES TRANSVERSAIS

Esta atividade tem o objetivo de realizar o levantamento de seções topobatimétricas na bacia do rio Barra Seca e Foz do Rio Doce, de forma a ampliar a base de dados para subsidiar a modelagem de qualidade da água do rio Barra Seca e principais afluentes.

O levantamento do leito principal (parte submersa) será obtido por levantamento batimétrico com utilização de ecobatímetro. A caracterização das áreas laterais pode ser obtida através de cartografia existente ou numa faixa de 10 m de largura em cada margem. Ao todo deverão ser levantadas 17 seções transversais na bacia, que estão indicadas na Figura 3.2.

O Quadro 3.4 apresenta a relação entre as seções topobatimétricas e os cursos d'água.

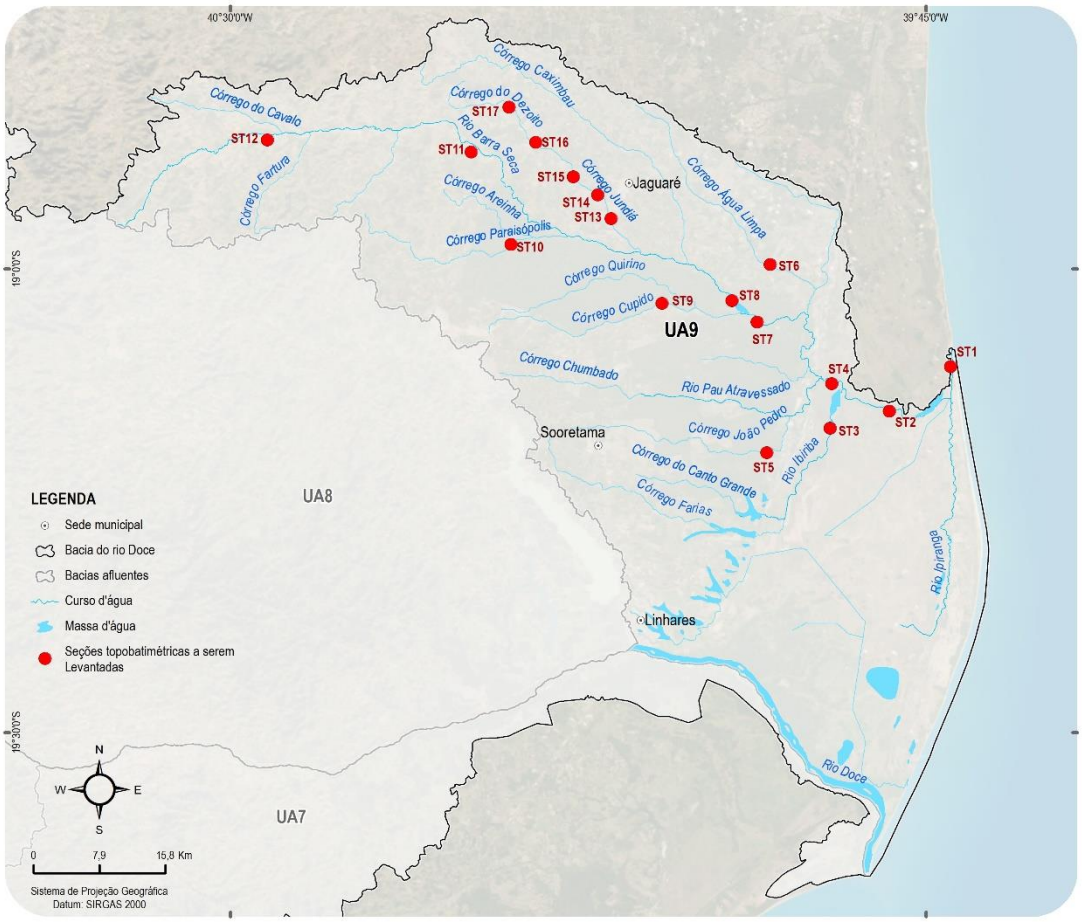


Figura 3.2 – Localização das Seções Topobatimétricas a Serem Levantadas

QUADRO 3.4 – LOCALIZAÇÃO DAS SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS

Ponto	*Curso d'água*	*Coordenadas (Geográficas)*	
		X	*Y*
ST1	Rio Ipiranga	-39,72328	-19,105376
ST2	Rio Barra Seca	-39,789582	-19,153492
ST3	Rio Ibiriba	-39,853599	-19,171686
ST4	Rio Barra Seca	-39,851553	-19,1237
ST5	Córrego João Pedro	-39,921761	-19,198241
ST6	Córrego Água Limpa	-39,918069	-18,995304
ST7	Rio Barra Seca	-39,932308	-19,057213
ST8	Rio Barra Seca	-39,959359	-19,034313
ST9	Córrego Cupido	-40,034589	-19,037192
ST10	Córrego Paraisópolis	-40,197728	-18,97367
ST11	Córrego Tesourinha	-40,240438	-18,874045
ST12	Córrego General Rondon	-40,460513	-18,860717
ST13	Córrego Jundiá	-40,089738	-18,945596
ST14	Córrego Jundiá	-40,103975	-18,919951
ST15	Córrego Jundiá	-40,130230	-18,900606
ST16	Córrego do Dezoito	-40,170666	-18,863540
ST17	Córrego do Dezoito	-40,199759	-18,825548

Elaboração: ENGECORPS, 2022.

11.2 CONSISTÊNCIA E ARMAZENAMENTO DOS DADOS NO BANCO DE DADOS

Nesta atividade, os dados levantados de nível d'água, as medições de descarga líquida e qualidade da água deverão passar por uma análise de consistência, de modo a eliminar possíveis erros grosseiros ou sistemáticos do processo de levantamento de informações.
Após esta etapa, deverão ser definidas as curvas-chave das estações com medições de descarga. Com as equações definidas, as séries de vazões diárias deverão ser estabelecidas e avaliadas quanto a consistência em relação aos valores mínimos e máximos, visando identificar alguma imprecisão no ajuste da curva chave.

Posteriormente, os dados de nível d'água, vazões e resumo de medição de descarga líquida, qualidade da água e perfil transversal devem ser sistematizados e armazenados em banco de dados compatível com o HidroWeb da ANA.

11.3 MODELAGEM DE QUALIDADE DA ÁGUA

Deverão ser realizados estudos de modelagem de qualidade da água para subsidiar a proposta de enquadramento, tendo como base todos os levantamentos, informações e metodologia utilizadas na revisão do PARH da UA9, tais como modelos, estimativas de cargas, critérios, cenários estabelecidos, entre outros.

O modelo deverá ser calibrado com os dados levantados no período de 12 meses. O processo de calibração tem como objetivo representar adequadamente, através do modelo, a complexa rede de drenagem do rio Barra Seca 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 do rio.

Já as simulações do cenário atual e futuro têm o objetivo de avaliar as condições de qualidade das águas da bacia do rio Barra Seca, de forma a identificar as classes de qualidade atendidas e os parâmetros responsáveis por essas condições.

As simulações futuras deverão considerar a combinação de cenários 1 (Endógeno BAU, Exógeno Tendencial), para os três horizontes temporais – 2027, 2032 e 2042 e para a vazão de referência utilizada na bacia, a $Q_{90\%}$, vazão de permanência igualada ou superada em 90% do tempo, adotada pela AGERH na gestão dos recursos hídricos do Espírito Santo.

Os resultados dessas simulações possibilitam avaliar, de forma conservadora, as dificuldades antevistas para que se configure o "rio que podemos ter", e para estabelecimento das alternativas de enquadramento mediante a indicação de metas progressivas e final de melhoria da qualidade das águas, ao longo do tempo.

12. PRODUTOS

Os produtos previstos são os seguintes:

- ✓ Produto 1: Relatório de implantação das estações.
- ✓ Produto 2: Relatório Parcial de Levantamentos e consistência de dados (1 a 6 meses).
- ✓ Produto 3: Relatório Parcial de Levantamentos e consistência de dados (7 a 12 meses).
- ✓ Produto 4: Consolidação e Consistência dos Dados levantados.
- ✓ Produto 5: Modelagem de Qualidade da Água, com indicação de classes atendidas na situação atual e no cenário futuro.
- ✓ Produto 6: Propostas de Metas Progressivas e Final do Enquadramento, pactuadas em eventos de participação pública, a serem realizados para indicação dos usos pretensos das águas, incluindo outros cursos d'água não modelados.
- ✓ Produto 7: Seleção das Metas de Enquadramento e Elaboração do Programa de Efetivação do Enquadramento, a partir de decisões do CBH e da sociedade da bacia, com base na análise dos custos envolvidos.
- ✓ Produto 8: Relatório Final e Banco de Dados.

13. PRAZOS

O Prazo total para elaboração dos estudos é de 20 meses.

14. ESTIMATIVAS DE CUSTOS

O custo total dos serviços foi estimado em R$ 2.076.478,00, conforme pode ser observado no Quadro 14.1.

QUADRO 14.1 – CUSTO TOTAL DOS SERVIÇOS

Atividade	*Custo (R$)*
Implantação das Estações	87.168,00
Operação das Estações	1.344.960,00
Levantamentos batimétricos	30.600,00
Análise de Consistência de Dados	93.750,00
Modelagem de qualidade da água	170.000,00
Elaboração dos Produtos 6, 7 e 8	350.000,00
Total	***2.076.478,00***

Elaboração: ENGECORPS, 2022.

Para a estimativa de custo de implantação de réguas limnimétricas e linígrafos e das estruturas necessárias para o funcionamento das estações fluviométricas, foram utilizadas referências de custos de diversos fornecedores, tais como, Techipment, Polimedição, Lavorinox e Fundição Vesúvio. O Quadro 14.2 apresenta os custos de implantação das 15 estações previstas.

QUADRO 14.2 – CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS CONVENCIONAIS E AUTOMÁTICAS

Instalação de Postos Fluviométricos	*Custo Unitário por estação (R$)*	*Número*	*Custo Total (R$)*
Convencional (Réguas limnimétricas)	48.828,00	13	37.560,00
Automático (Linígrafos)	38.340,00	2	38.340,00
Total			***87.168,00***

Elaboração: ENGECORPS, 2022.

O Quadro 14.3 apresenta os custos de operação das estações fluviométricas a serem implantadas. Destaca-se que são considerados nos cálculos 6 campanhas de medições de descarga líquida e de qualidade da água (coleta e análise) em cada estação. As observações de níveis d'água nas réguas limnimétricas deverão ser realizadas diariamente, às 7 e 17h. Os custos de análise e coleta de amostras de qualidade da água foram estimados com base em informações do Laboratório Bioagri – SP.

QUADRO 14.3 – CUSTO DE OPERAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS

Tipo de posto Fluviométrico	*Nº de estações previstas*	*Informação*	*Custo Unitário de operação da Estação (R$)*	*Número de campanhas*	*Custo total em 6 campanhas (R$)*	*Custo total*
Com medição de descarga líquida, leitura de nível d'água e qualidade da água	11	Medição de descarga líquida com molinete	6.000,00	6	396.000,00	1.160.280,00
		Qualidade da água (coleta e análise) de 16 parâmetros	7.580,00	6	500.280,00	
		Leitura de Nível dágua (réguas limnimétricas) (1)	2000,00	365 dias	264.000,00	
Nível d'água (réguas) e qualidade da Água	2	Qualidade da água (coleta e análise) de 16 parâmetros	7.580,00	6	90.960,00	138.960,00
		Leitura de Nível dágua (réguas limnimétricas) (1)	2000,00	365 dias	48.000,00	
Nível d'água (linígrafo) e qualidade da Água	1	Qualidade da água (coleta e análise) de 16 parâmetros (2)	7.620,00	6	45.720,00	45.720,00
		Registro de nível d'água (linígrafo)	-	contínuo	-	-
Nível D'água (Linígrafo)	1	Registro de nível d'água (linígrafo)	-	contínuo	-	-
TOTAL						***1.344.960,00***

(1) - O custo unitário para leituras de régua, diárias (7h e 17h) é mensal.
(2) - Para a estação situada no trecho com influência de maré, foi prevista a análise de COT no lugar da DBO.
Elaboração: ENGECORPS, 2022.

O Quadro 14.4 apresenta os custos para realização dos levantamentos batimétricos das 12 seções transversais previstas.

QUADRO 14.4 – CUSTO DO LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS

Número de Seções Transversais previstas	*Custo Unitário da batimetria por Seção Transversal (R$)*	*Custo total (R$)*
17	1.800,00	30.600,00

Elaboração: ENGECORPS, 2022.

APÊNDICE III – LISTAS DOS CURSOS D'ÁGUA DO AGRUPAMENTO 3 – ENQUADRAMENTO AMPLIADO – USOS ATUAIS MAIS RESTRITIVOS

Código do Curso d'água	Nome do Curso d'Água	Uso	Classe Necessária
7759478	Córrego do Dezoito	Irrigação	2
	Córrego do Veado	Dessedentação animal, Irrigação	2
	Córrego Jundiá	Irrigação	2
	Córrego Jundiá	Abastecimento urbano - Convencional, Irrigação	2
7759482	Córrego Areinha	Irrigação	2
77594932	Córrego Pouso Alegre	Irrigação	2
	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949322	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949324	Córrego Floresta	Irrigação	2
775949328	Córrego Pouso Alegre	Irrigação	2
77594934	Córrego Jacarandá	Irrigação	2
775949346	Córrego Jacarandazinho	Irrigação	2
7759493472	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949348	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759493482	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759493484	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949354	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594936	Córrego Serrinha	Irrigação	2
775949362	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949366	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949372	Córrego do João	Irrigação	2
77594938	Córrego Rosa de Lima	Irrigação	2
775949384	Córrego Cristal	Irrigação	2
775949392	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759493922	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949394	Córrego Iracema	Irrigação	2
7759493942	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759494	Córrego Alegre	Irrigação	2
	Córrego Fartura	Irrigação	2
	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594942	Córrego Terra Roxa	Irrigação	2
	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949422	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759494232	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949424	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949426	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759494262	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949428	Córrego Terra Roxa	Irrigação	2
77594944	Córrego Alegre	Irrigação	2
	Córrego Ipiranga	Irrigação	2
	Córrego Queixada	Irrigação	2
775949442	Córrego Alegre	Irrigação	2
7759494422	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759494424	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759494426	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949444	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759494442	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949446	Córrego Queixadinha	Irrigação	2
775949448	Córrego Queixada	Irrigação	2
7759494492	Rio sem denominação	Irrigação	2

Código do Curso d'água	Nome do Curso d'Água	Uso	Classe Necessária
7759494494	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949454	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949456	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594946	Córrego Encantado	Irrigação	2
775949474	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949476	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594948	Córrego Farturinha	Irrigação	2
775949492	Córrego do Louvo	Irrigação	2
775949494	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759494942	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594952	Córrego Santa Inês	Irrigação	2
77594954	Córrego Grande	Irrigação	2
7759495412	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949542	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949544	Córrego João Pião	Irrigação	2
7759495442	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949548	Córrego Grande	Irrigação	2
77594956	Córrego do Sossego	Irrigação	2
	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949562	Córrego do José	Irrigação	2
775949564	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594958	Córrego Sabiá	Irrigação	2
7759496	Córrego do Cavalo	Irrigação	2
	Córrego Poção	Irrigação	2
775949612	Rio sem denominação	Dessedentação animal, Irrigação	2
775949614	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949626	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759496312	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594964	Córrego do Cavalo	Irrigação	2
	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949642	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949646	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949712	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949714	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594972	Córrego General Rondon	Irrigação	2
775949722	Córrego Mundo Novo	Irrigação	2
7759497222	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759497224	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759497226	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949726	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759497272	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759497276	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949728	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949732	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949734	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949736	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949738	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594974	Córrego Cinco de Junho	Irrigação	2
	Córrego São Roque	Irrigação	2
775949742	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949744	Córrego Inveja	Irrigação	2

Código do Curso d'água	Nome do Curso d'Água	Uso	Classe Necessária
7759497442	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759497444	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949746	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949748	Córrego Cinco de Junho	Irrigação	2
77594976	Córrego do Augusto	Irrigação	2
775949764	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594978	Córrego do Almeida	Irrigação	2
7759498	Córrego Bom Destino	Irrigação	2
	Córrego da Lapa	Irrigação	2
	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594982	Córrego do Gato	Irrigação	2
7759498342	Rio sem denominação	Irrigação	2
7759498344	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594986	Córrego Cacau	Irrigação	2
775949872	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594988	Córrego Romão	Irrigação	2
	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949882	Córrego Romão	Irrigação	2
775949894	Córrego da Lapa	Irrigação	2
7759498942	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949912	Córrego Santo Antônio	Irrigação	2
7759499122	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949914	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594992	Córrego Maruí	Dessedentação animal	2
	Córrego Maruí	Irrigação	2
7759499212	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949924	Córrego Boa Fé	Irrigação	2
775949926	Córrego São Luís	Irrigação	2
77594994	Córrego São Bento	Irrigação	2
775949942	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949944	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594996	Córrego Bonfim	Irrigação	2
775949962	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594998	Córrego Brejão	Irrigação	2
775949986	Rio sem denominação	Irrigação	2
77594999222	Rio sem denominação	Irrigação	2
775949996	Rio sem denominação	Irrigação	2
77596	Rio sem denominação	UC de Uso Sustentável	2
775972	Rio sem denominação	UC de Uso Sustentável	2
775974	Rio sem denominação	UC de Uso Sustentável	2

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

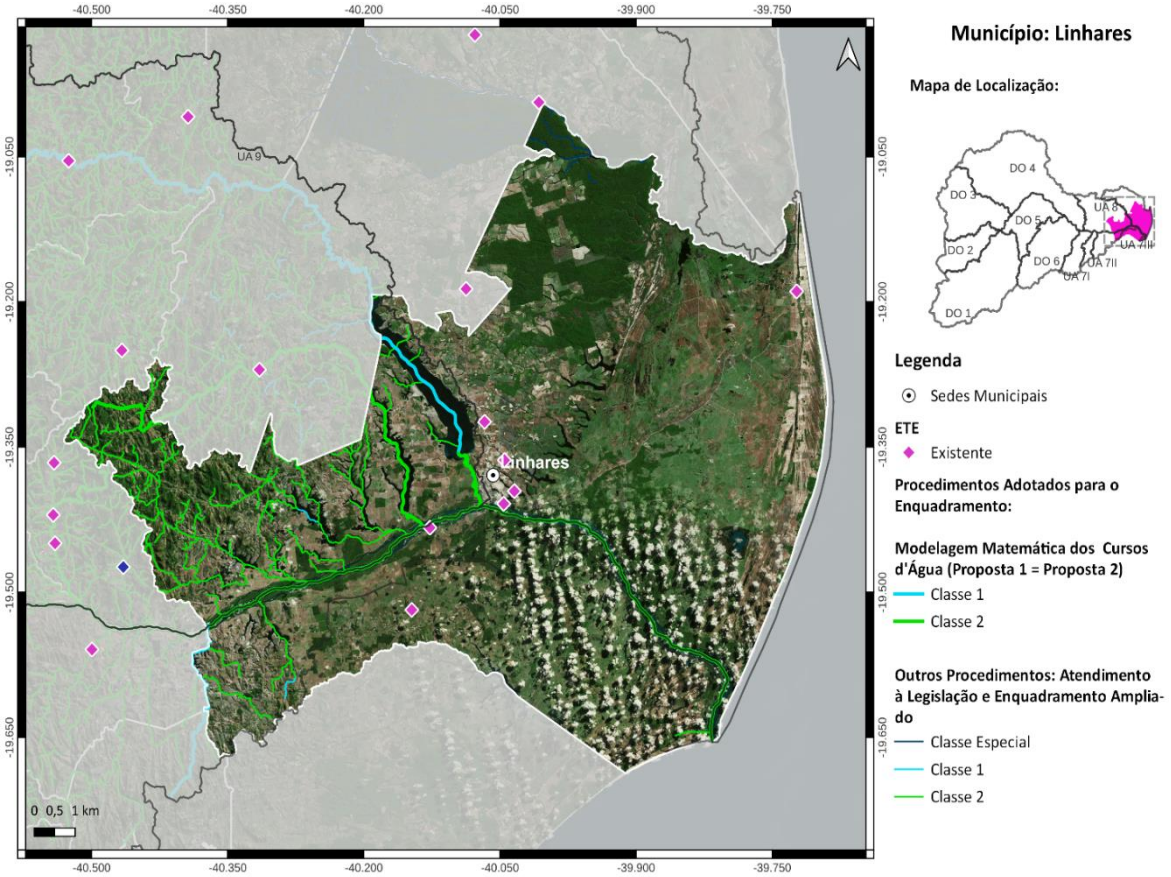
APÊNDICE IV.1 – FICHAS-RESUMO POR MUNICÍPIOS

MUNICÍPIO DE LINHARES

O município de Linhares, com sede na UA9 e parte do seu território localizada nas UA7 e UA8, possui 84% de sua área na bacia do rio Doce. Contempla uma população total de aproximadamente 178 mil habitantes, sendo 158,9 mil de população urbana e 19,1 mil de população rural.

Atualmente 75% da população urbana é atendida com coleta e tratamento de esgoto e o SES é operado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Linhares. O município possui 7 ETEs, são elas: ETE Bebedouro (rio Doce), ETE Aviso (-), ETE Canivete (-), ETE Interlagos - Linhares (-), ETE Movelar (-), ETE Quartel (rio Quartel) e ETE Desengano (rio Ipiranga). A eficiência média de remoção de DBO é de 92,29%. Observa-se que apenas a ETE Bebedouro contribui com cargas poluidoras ao trecho modelado Uniao-40, enquanto a ETE Quartel está localizado fora da bacia do rio Doce e as demais ETEs contribuem com cargas na UA9 e deverão ser analisadas no TR do Rio Barra Seca e foz do Rio Doce.

As cargas poluentes geradas no município Linhares são contribuintes aos seguintes trechos modelados: UA8-6 (córrego Aparecida), UA8-8 (rio Liberdade), UA8-9 (córrego Terra Alta), UA8-10 (rio Iriri-timirim), UA8-11 (rio Bananal), UA8-12 (rio Bananal), UA7-13 (rio Cavalinho), UA8-14 (rio São José), UA8-15 (rio São José), UA8-16 (rio Pequeno), Uniao-38 (rio Doce), Uniao-39 (rio Doce), Uniao-40 (rio Doce) e Uniao-41 (rio Doce).



Localização do Município de Linhares

Ações propostas:

Curto Prazo (2027):

1) Ampliação da ETE Bebedouro. Atendimento de 82% da população urbana que contribui com cargas poluidora nos trechos modelados com coleta e tratamento de esgoto, 9% apenas com coleta e 7% com solução individual (R$ 9,5 milhões);

2) Implantação de 1405 fossas biodigestoras e 12 fossas coletivas para o atendimento da população rural (R$ 8,5 milhões);

Médio Prazo (2032):

3) Atendimento de 89% da população urbana que contribui com cargas poluidoras nos trechos modelados com coleta e tratamento de esgoto, 1% apenas com coleta e 10% com solução individual (R$ 3,9 milhões);

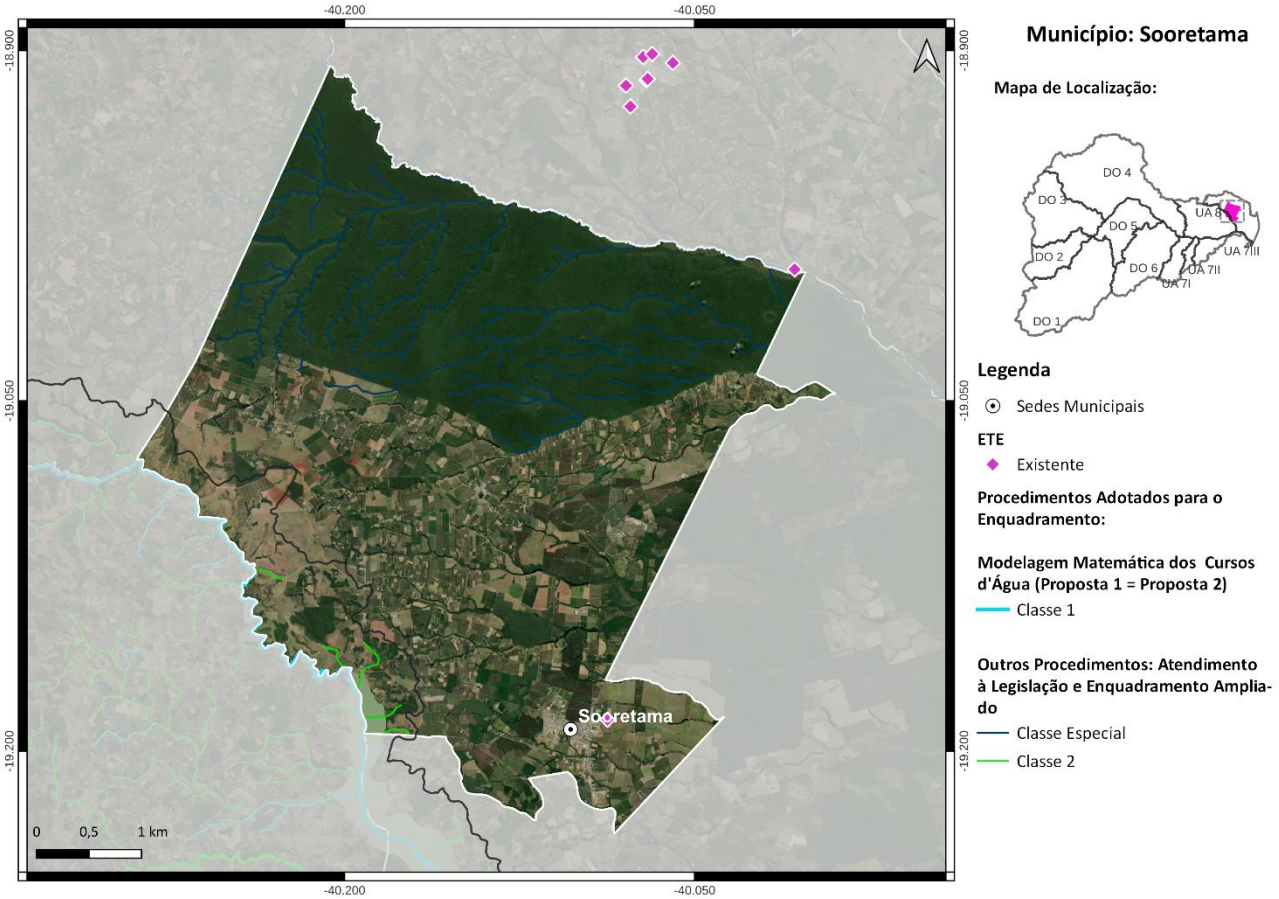
Longo Prazo (2042):

4) Atendimento de 90% da população urbana que contribui com cargas poluidoras nos trechos modelados com coleta e tratamento de esgoto e 10% com solução individual (R$ 2,3 milhões).

MUNICÍPIO DE SOORETAMA

O município de Sooretama, com sede na UA9 e parte do seu território localizada na UA8, contempla uma população total de aproximadamente 30,9 mil habitantes, sendo 24,4 mil de população urbana e 6,5 mil de população rural. Atualmente 75% da população urbana é atendida com coleta de esgoto, porém sem tratamento. O SES é operado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto.

Parte das cargas poluentes geradas no município de Sooretama da população rural são contribuintes ao trecho modelado UA8-14 (rio São José). As demais cargas, inclusive àquelas provenientes da população urbana, contribuem aos trechos não modelados da UA9 e deverão ser analisadas no TR da bacia do Rio Barra Seca e Foz do Rio Doce.



Localização do Município de Sooretama

Ações propostas:

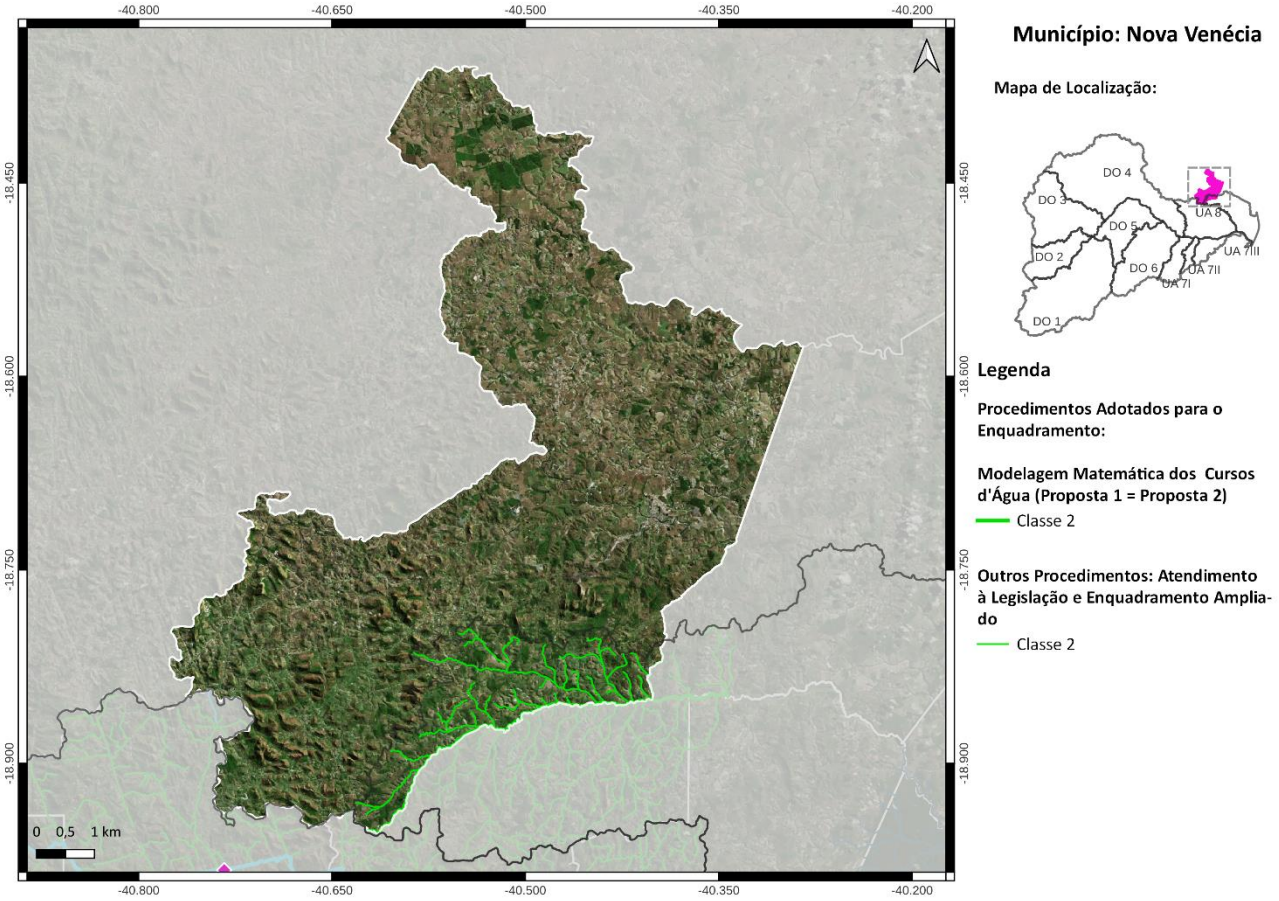
Curto Prazo (2027):

1) Implantação de 72 fossas biodigestoras e 13 fossas coletivas para o atendimento da população rural (R$ 769 mil);

MUNICÍPIO DE NOVA VENÉCIA

O município de Nova Venécia, com parte de seu território localizada na UA9, contempla uma população total de aproximadamente 51,5 mil habitantes, sendo 36,5 mil de população urbana e 15 mil de população rural. Salienta-se que a sede municipal está fora da bacia do rio Doce.

As cargas poluentes geradas no município de Nova Venécia são contribuintes ao trecho modelado UA9-1 (rio Barra Seca).



Localização do Município de Nova Venécia

Ações propostas:

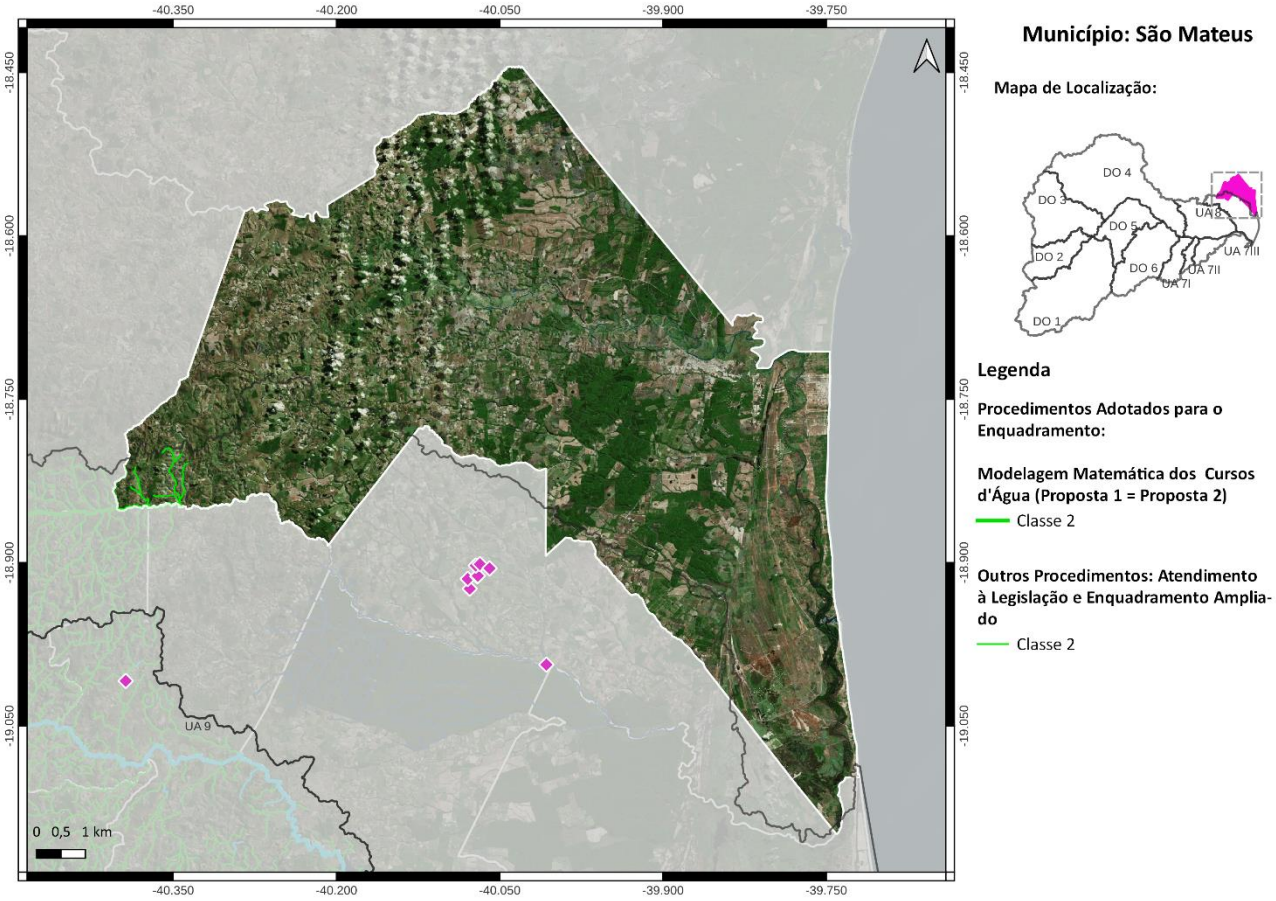
Curto Prazo (2027):

1) Implantação de 148 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural (R$ 861 mil).

MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS

O município de São Mateus, com parte de seu território localizada na UA9, contempla uma população total de aproximadamente 134 mil habitantes, sendo 105,7 mil de população urbana e 28,3 mil de população rural. Salienta-se que a sede municipal está fora da bacia do rio Doce.

As cargas poluentes geradas no município de São Mateus são contribuintes ao trecho modelado UA9-1 (rio Barra Seca).



Localização do Município de São Mateus

Ações propostas:

Curto Prazo (2027):

1) Implantação de 11 fossas biodigestoras para o atendimento da população rural (R$ 64 mil);

Médio Prazo (2032):

2) Implantação de 1 fossa biodigestora para o atendimento da população rural (R$ 5,8 mil).

APÊNDICE IV.2 – FICHA-RESUMO TRECHO UA9-1

Trecho UA9-1

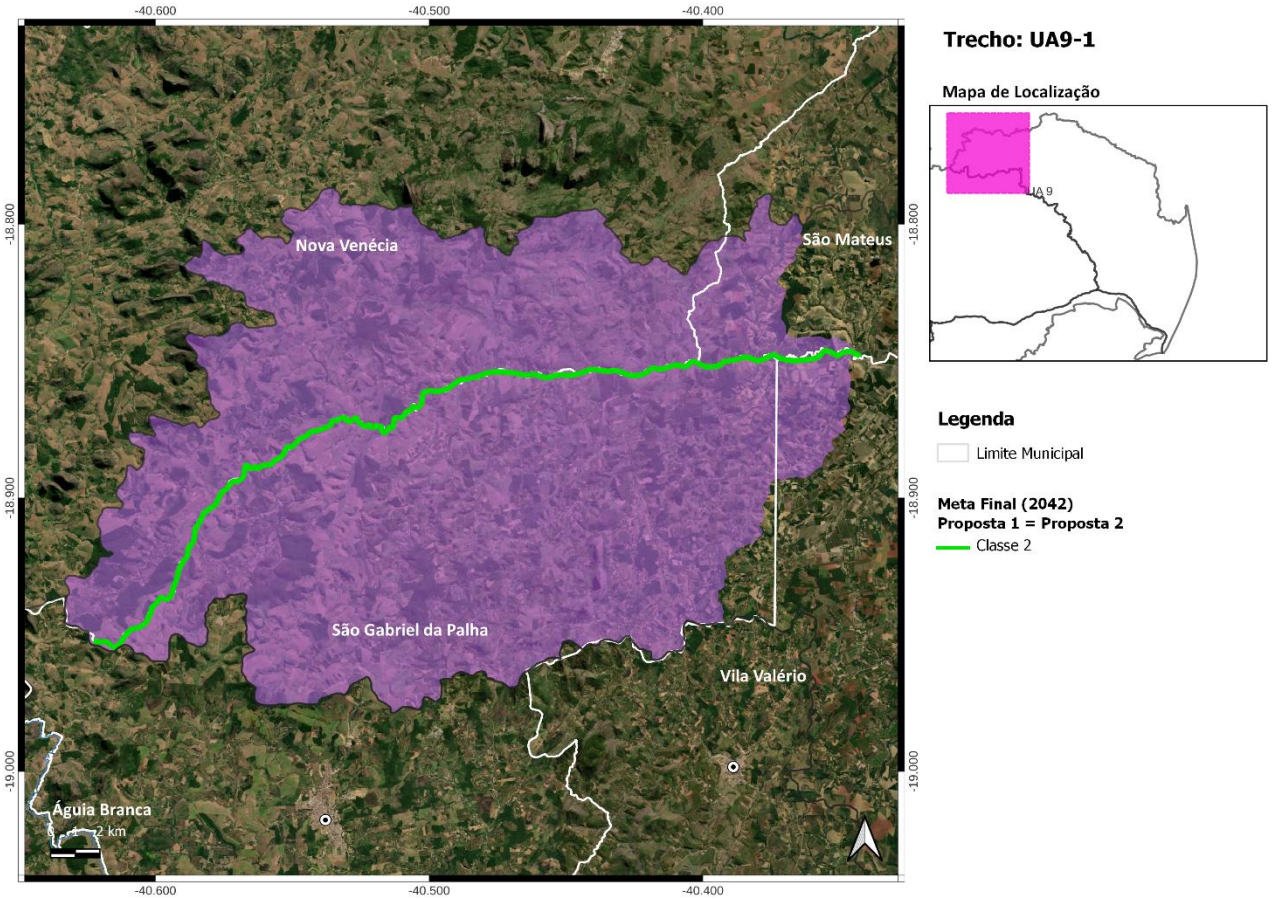
Rio Barra Seca - Coordenada Inicial (lat./long.): -18,9521; -40,6219/ Coordenada Final (lat./long.): -18,8477; -40,3429;

Município(s) Contribuinte(s): Nova Venécia, São Gabriel da Palha, São Mateus e Vila Valério;

Cotrecho(s) - Código(s) da Base Hidrográfica Multiescala ANA/2017 e IGAM/2022: 740725, 798175, 812250, 819725, 819730, 825420, 828124, 1000579, 1024758, 1046807, 1077958, 1083013, 1138386, 1146328, 1179169, 1310694, 1545747, 1570234, 1667278, 1810330, 1829028, 1928793, 1990402, 1992362, 2000916, 2226564, 2240284, 2255365, 2347247, 2426086, 2434034, 2459736, 2536145, 2536198, 2555966, 2581043, 2653050, 2730915, 2751189, 2755995, 2799115, 2801197, 2857950 e 3077439;

Metas Intermediárias e Final para o Enquadramento: 2 (2027), 2 (2032) e 2 (2042);

Investimento Estimado: R$ 4,7 milhões (2027), R$ 27 mil (2032) e R$ 8 mil (2042).



Localização do Trecho UA9-1

PIRH
BACIA DO RIO DOCE

ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
E SANEAMENTO BÁSICO

agerh
Agência Estadual de
Recursos Hídricos

CBH-DOCE
Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce

CBH-BARRA SECA E
FOZ DO RIO DOCE/ES
Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Barra Seca e Foz do Rio Doce

AGEDOCE
Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP

ENGECORPS
GrupoTYPSA

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