

Elaborado para

Ministério Público Federal - MPF

Número do projeto

320000286/R01/V01/00

Data

15 de maio de 2020

DOSSIÊ DAS ÁGUAS



Número do projeto:	320000286
Versão	Inicial
Responsável (Assinatura)	ALESSANDRA PEIL ALYNE CETRANGOLO CHIRMICI BARBARA SAMARTINI QUEIROZ ALVES CHRISTINY SCHUERY AMARAL ERIC AUGUSTO DE MEDEIROS RODRIGUES SERGIO ROSSI RIBEIRO TIAGO SUCKOW GUIMARÃES
Gerente do projeto (Assinatura)	RICARDO CAMARGO
Data do relatório	15/05/2020

Revisão	Data	Elaboração	Revisão	Aprovação	Descrição
00	15/05/2020	AP, AC, BA, AC, ER, SR, TG	00	RC	Emissão inicial

ÍNDICE

SUMÁRIO EXECUTIVO	12
1. APRESENTAÇÃO	19
2. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	20
2.1. ATUAÇÃO DOS ÓRGÃOS E INSTITUIÇÕES COM RELAÇÃO À ÁGUA.....	20
No Âmbito Federal	20
No Estado do Espírito Santo	21
No Estado de Minas Gerais.....	21
3. A SEGURANÇA HÍDRICA, O TTAC E A INTERFACE ENTRE OS PROGRAMAS	23
4. A LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	27
5. GESTÃO HÍDRICA	30
5.1. GESTÃO HÍDRICA NA BACIA DO RIO DOCE.....	31
5.2. PROBLEMAS E DESAFIOS NA BACIA DO RIO DOCE.....	34
6. DISPONIBILIDADE HÍDRICA E USOS CONSUNTIVOS DE ÁGUA NA BACIA DO RIO DOCE	40
7. QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA	44
7.1.1. PANORAMA DA QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA NA BACIA DO RIO DOCE	49
DADOS PUBLICADOS PELOS ÓRGÃOS DE GESTÃO E FISCALIZAÇÃO.....	50
<i>Dados disponibilizados pelo programa PG038 - PMQQS</i>	<i>50</i>
7.1.2. DADOS DISPONIBILIZADOS NO ÂMBITO DA CÂMARA TÉCNICA INDÍGENA, POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS (CT-IPCT)	54
TERRA INDÍGENA KRENAK.....	54
TERRA INDÍGENA TUPINIQUIM GUARANI E TERRA INDÍGENA COMBOIOS	55
COMUNIDADE QUILOMBOLA DE DEGREDO.....	58
7.1.3. DADOS SOBRE ÁGUA SUBTERRÂNEA	59
8. SANEAMENTO BÁSICO E A INTERFACE COM A GESTÃO HÍDRICA.....	62
8.1.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	62
TRATAMENTO DE ÁGUA	64
CONSUMO PER CAPITA E ÍNDICE DE PERDA DE ÁGUA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	65
ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES CUJOS SISTEMAS FORAM INVIABILIZADOS TEMPORARIAMENTE APÓS O ROMPIMENTO DA BARRAGEM DETERMINADO NA CLÁUSULA 171 DO TTAC	67
ABASTECIMENTO DE ÁGUA DOS POVOS INDÍGENAS E COMUNIDADES TRADICIONAIS	76
ABASTECIMENTO DE ÁGUA EMERGENCIAL	76
8.1.2. PANORAMA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	79
<i>Qualidade da água das demais localidades monitoradas (SAA, SAC e SAI)</i>	<i>83</i>
<i>Qualidade da água para consumo humano das ETAs abrangidas pelo PG32 que captam diretamente da calha do rio Doce.....</i>	<i>84</i>
<i>Qualidade da água para consumo humano das ETAs abrangidas pelo PG32 que captam de outros mananciais (superficiais e subterrâneos)</i>	<i>85</i>
<i>Qualidade da água para consumo humano avaliadas pelos povos indígenas e comunidades tradicionais.....</i>	<i>86</i>
8.1.3. DRENAGEM URBANA E APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA	88
8.1.4. ESGOTAMENTO SANITÁRIO E RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	89
9. RISCOS POTENCIAIS RELACIONADOS À SEGURANÇA HÍDRICA.....	95
9.1. QUANTIDADE	95

9.2. QUALIDADE.....	95
10. A NECESSIDADE DE DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS.....	99
ÁGUA SUPERFICIAL.....	99
ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	101
11. RECOMENDAÇÕES	104
ESTRUTURAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE ESTRATÉGIA DE COMUNICAÇÃO	104
<i>Banco de dados.....</i>	<i>104</i>
<i>Comunicação e divulgação de resultados</i>	<i>104</i>
SANEAMENTO BÁSICO	104
<i>Implantação imediata das UTRs.....</i>	<i>104</i>
<i>Programa para Redução de perdas.....</i>	<i>105</i>
<i>Drenagem Urbana</i>	<i>105</i>
<i>Desenvolvimento de soluções sustentáveis para captações alternativas.....</i>	<i>105</i>
<i>Promover/implementar reuso.....</i>	<i>105</i>
<i>Estudos complementares.....</i>	<i>106</i>
12. REFERÊNCIAS.....	107
13. ANEXOS.....	112
13.1. PROGRAMAS QUE POSSUEM RELAÇÃO COM OS QUESITOS QUANTIDADE E QUALIDADE DE ACORDO COM A VISÃO DOS ESPECIALISTAS DA RAMBOLL	113
13.2. DELIBERAÇÕES CIF	116
13.3. CLÁUSULAS DO TTAC	122
13.4. MAPAS	136
13.5. MÉTODOS DE ANÁLISE DOS DADOS E PRODUÇÃO DE GRÁFICOS	151
<i>Água superficial</i>	<i>151</i>
<i>Gráficos sobre Água superficial.....</i>	<i>152</i>
<i>Panorama da qualidade de água avaliada pelos povos indígenas.....</i>	<i>152</i>
<i>Gráficos de avaliação de água subterrânea.....</i>	<i>152</i>
<i>Gráficos de avaliação da água para consumo humano.....</i>	<i>155</i>
13.5. GRÁFICOS SOBRE OS DADOS DE ÁGUA BRUTA E TRATADA RESPECTIVOS AO PMQACH (RESULTADOS REALIZADOS PELOS LABORATÓRIOS TOMMASI E MERIEUX NUTRISCIENCES).	158
13.5.1. ALPERCATA	158
13.5.2. BAIXO GUANDU	163
13.5.3. BELO ORIENTE	166
13.5.4. COLATINA.....	170
13.5.5. GALILÉIA.....	175
13.5.6. GOVERNADOR VALADARES.....	179
13.5.7. PERIQUITO.....	184
13.5.8. TUMIRITINGA	189

FIGURAS

Figura 1. Vista aérea foz do Rio Doce, em Linhares/ES, no dia 23 de novembro de 2015.	19
Figura 2. Ilustração sobre os quesitos qualidade e quantidade, impactos já existentes, eventos extremos e efeitos pós desastre, que devem ser considerados nas questões relacionadas à segurança hídrica para o rio Doce.	23
Figura 3. Número de deliberações CIF relacionadas ao tema água, aos quesitos quantidade e qualidade.	25
Figura 4. Ilustração conceitual sobre a estruturação da gestão de recursos hídricos adotada no Brasil.	31
Figura 5. Bacia Hidrográfica do Rio Doce (Fonte: Ramboll, 2020).	32
Figura 6. Unidades de Planejamento Hídrico da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (Fonte: Ramboll, 2020).	33
Figura 7. Fotos do decantador 1 - ETA Central, SAAE de Governador Valadares: A-Limpeza e B- Fundo do decantador (Fonte: Ramboll, 2018).	36
Figura 8. Foto do ponto de descarte do resíduo de limpeza dos decantadores da ETA Central, em Governador Valadares/MG no dia 12/12/18 (Fonte: Ramboll, 2018)	36
Figura 9. Fotos divulgadas pela Secretaria de Comunicação e Mobilização Social de Governador Valadares das consequências da chuva de janeiro de 2020. (Fonte: https://www.valadares.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/prefeito-decreta-situacao-de-emergencia-em-governador-valadares/87311 , 2020).	37
Figura 10. Registro fotográfico da ETA Central em Governador Valadares durante visita técnica realizada pela Ramboll nos dias 28 e 29 de janeiro de 2020 (Fonte: RAMBOLL, 2020)	38
Figura 11. Registro do leito do rio Santa Maria em Colatina/ES em 30/10/2019 completamente seco, e depois em 11/12/2019 em recuperação (Fonte: Acervo Ramboll/2019)	39
Figura 12. Usos da água (Fonte: Ramboll, 2017)	41
Figura 13. Volumes anual outorgado (m³) na bacia do rio Doce pela Agência Nacional de Águas. Fonte: ANA, 2020.	42
Figura 14. Distribuição em porcentagem referente aos volumes outorgados para os diversos usos da água superficial na Bacia Hidrográfica do rio Doce. Fonte: Adaptado de ANA, 2020.	43
Figura 15. Água superficial – registro fotográfico do rio Doce no município de Colatina/ES.	44
Figura 16 - Captação de água Subterrânea, através de poço implantado no município de Belo Oriente/MG.	44
Figura 17. Classes que caracterizam a qualidade das águas, e sua relação aos usos. Fonte: Adaptado de Portal da Qualidade das águas, 2020.	45
Figura 18. Classes de enquadramento das águas doces e seus respectivos usos. Fonte: Adaptado de Portal da Qualidade das águas, 2020.	46
Figura 19. Classes de enquadramento das águas salobras e seus respectivos usos. Fonte: Adaptado de Portal da Qualidade das águas, 2020.	47
Figura 20. Classes de enquadramento das águas salinas e seus respectivos usos. Fonte: Adaptado de Portal da Qualidade das águas, 2020.	48
Figura 21. Pontos de monitoramento do PMQQS. (Fonte: Ramboll, 2019).	51
Figura 22. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Resolução CONAMA nº 357 de 2005, a partir dos dados do PMQQS, para águas interiores (Classe 2 - Águas Doces).	52
Figura 23. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Resolução CONAMA nº 357 de 2005, a partir dos dados do PMQQS, para Zona Costeira e Estuarina (classe 1 – Águas Salobras e Salinas).	53
Figura 24. Localização da Terra Indígena Krenak.	55
Figura 25. Localização das Terras Indígenas Tupiniquim Guarani, Comboios e Caieiras Velha II.	56
Figura 26. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Resolução CONAMA nº 357 de 2005, a partir dos dados apresentados no Estudo do Componente Indígena (Polifônicas, 2020), para águas interiores (Classe 2 - Águas Doces).	57

Figura 27. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Resolução CONAMA nº 357 de 2005, a partir dos dados apresentados no Estudo do Componente Indígena (Polifônicas, 2020), para zona costeira e estuarina (Classe 1 – Águas salinas e salobras).....	58
Figura 28. Localização da Comunidade Quilombola de Degredo.....	59
Figura 29. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Resolução CONAMA nº 396 de 2005, a partir dos dados de água subterrânea bruta antes do tratamento por Estações de tratamento e abastecimento do PMQACH.....	60
Figura 28. Representação ilustrativa dos quatro pilares do Saneamento Básico.....	62
Figura 29. Ilustração de um Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....	63
Figura 30. ETA de Gesteira em Barra Longa/MG. Tratamento simplificado da água subterrânea (Fonte: Ramboll, 2018).....	64
Figura 31. Vista geral dos decantadores da ETA Central em Governador Valadares/MG. Tratamento convencional da água do rio Doce (Fonte: Ramboll, 2019).....	65
Figura 32. Localização das ETAs que captam água diretamente do rio Doce.....	68
Figura 33. Panorama geral do <i>Status</i> das captações alternativas no âmbito do PG32 até março de 2020 (Fonte: elaborado pela Ramboll, 2020).	73
Figura 34. Mapa com a indicação das ETAs e localidades em relação ao <i>status</i> das ações de melhorias (fonte: elaborado Ramboll, 2020).	75
Figura 35. Poço e caixa d'água utilizados para abastecer residência em Degredo.....	76
Figura 36. Caminhões-pipa usados no abastecimento emergencial de água nas localidades impactadas (fonte: Ramboll, 2018).	77
Figura 37. Resultado do indicador adotado no acompanhamento de abastecimento de água por caminhão-pipa.....	78
Figura 38. Valores gastos pela Fundação Renova do período de janeiro/2019 a novembro/2019.....	78
Figura 39. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Portaria de Consolidação nº 05/2017, Anexo XX, a partir dos dados de água subterrânea e superficial das localidades do PMQACH que não estão contempladas no Programa 32.	83
Figura 40. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Portaria de Consolidação nº 05/2017, Anexo XX, a partir dos dados de água tratada pelas localidades contempladas no Programa 32 que captam água do rio Doce.....	84
Figura 41. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Portaria de Consolidação nº 05/2017, Anexo XX, a partir dos dados de água tratada pelas localidades contempladas no Programa 32 que não captam água do rio Doce.	86
Figura 42. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde, a partir dos dados apresentados no Estudo do Componente Indígena (Polifônicas, 2020) de água para consumo humano.	87
Figura 43. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde (potabilidade) e para os demais usos a resolução CONAMA nº 396 de 2008, a partir dos dados apresentados no Estudo do Componente Quilombola (Merieux NutriSciences, 2018) de água para consumo humano.	88
Figura 44. Constituintes do serviço público de esgotamento sanitário.	90
Figura 45. Situação do tratamento de esgotamento sanitário para os 39 municípios contemplados no PG31.	93
Figura 46. Relações dos Programas com o quesito qualidade de água.....	114
Figura 47. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alumínio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	158
Figura 48. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Bário total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	158

Figura 49. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Cádmi total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	159
Figura 50. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	159
Figura 51. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	160
Figura 52. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Manganês total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	160
Figura 53. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	161
Figura 54. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Surfactantes da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	161
Figura 55. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	162
Figura 56. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Máx. De Turbidez da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	162
Figura 57. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alumínio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	163
Figura 58. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	163
Figura 59. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	164
Figura 60. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	164
Figura 61. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	165
Figura 62. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Máx. de Turbidez da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	165
Figura 63. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alumínio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	166
Figura 64. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Cádmi total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	166
Figura 65. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	167

Figura 66. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	167
Figura 67. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Manganês total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	168
Figura 68. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	168
Figura 69. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	169
Figura 70. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Máx. de Turbidez da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	169
Figura 71. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro de Ácidos Haloacéticos Totais da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	170
Figura 72. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alumínio Total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	170
Figura 73. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Cádmi total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	171
Figura 74. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	171
Figura 75. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	172
Figura 76. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Manganês total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	172
Figura 77. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	173
Figura 78. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Surfactantes total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	173
Figura 79. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	174
Figura 80. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Máx. de Turbidez da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	174
Figura 81. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alumínio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	175
Figura 82. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Cádmi total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	175

Figura 83. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	176
Figura 84. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	176
Figura 85. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Manganês total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	177
Figura 86. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	177
Figura 87. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Surfactantes da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	178
Figura 88. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	178
Figura 89. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Máx. de Turbidez da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	179
Figura 90. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alumínio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	179
Figura 91. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Cádmiu total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	180
Figura 92. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	180
Figura 93. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	181
Figura 94. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Manganês total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	181
Figura 95. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Níquel total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	182
Figura 96. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	182
Figura 97. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Surfactantes da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	183
Figura 98. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	183
Figura 99. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Máx. de Turbidez da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	184

Figura 100. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro de Ácidos Haloacéticos Totais da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	184
Figura 101. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alumínio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	185
Figura 102. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Cádmio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	185
Figura 103. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	186
Figura 104. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	186
Figura 105. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Manganês total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	187
Figura 106. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Níquel total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	187
Figura 107. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	188
Figura 108. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	188
Figura 109. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Max. de Turbidez total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	189
Figura 110. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alumínio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	189
Figura 111. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Cádmio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	190
Figura 112. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	190
Figura 113. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	191
Figura 114. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Manganês total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	191
Figura 115. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	192
Figura 116. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Surfactantes da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	192

Figura 117. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.	193
Figura 118. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Máx. de Turbidez da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.....	193

TABELAS

Tabela 1. Estimativa da vazão perdida nos sistemas de abastecimento de água das localidades do PG-032.	66
Tabela 2. Valores limites (teto) a serem alocados por município para ações de esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos – Deliberação CIF nº 43.	91
Tabela 3. Parâmetros e Limites máximos de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005. *Mesmos valores segundo a COPAM/CERH-MG N.º 1/2008.	151
Tabela 4. Valores Máximos Permitidos para cada um dos usos considerados como preponderantes de acordo com a Resolução CONAMA nº 396/2008.	153
Tabela 5. Valores Máximos Permitidos para água para consumo humano de acordo com a Portaria de Consolidação nº 5/2017, Anexo XX.	155

QUADROS

Quadro 1. ANEXO XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017.	28
Quadro 2. Consumo médio per capita para populações dotadas de ligações domiciliares.	65
Quadro 3. Estimativa da vazão perdida nos sistemas de abastecimento de água das localidades do PG-032.	66
Quadro 3. Sistemas de Abastecimento de Água antes e após o desastre das localidades do PG-032.	69
Quadro 4. Principais parâmetros e valores máximos permitidos de acordo com a Portaria Consolidada nº 5/2017 MS.	80
Quadro 5. Notas Técnicas e respectivas Deliberações do Sistema CIF, que tratam do tema água para consumo humano.	81
Quadro 6. Localidades abrangidas pelo Programa 32 que não captam no rio Doce e seus respectivos mananciais de captação.	85
Quadro 7. Programas que possuem relação com os quesitos quantidade e qualidade de acordo com a visão dos especialistas da Ramboll.	113
Quadro 8. Deliberações CIF, relação com os Programas Socioambientais e Socioeconômicos desenvolvidos pela Fundação Renova. O status de atendimento segue conforme informado pela Fundação Renova em Documento Oficial (Fundação Renova, 2020).	116
Quadro 9. Cláusulas e respectivos Programas que estão sendo executados pela Fundação Renova no âmbito do Sistema CIF.	122

SUMÁRIO EXECUTIVO

Qual é a situação?

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce teve sua relação com a segurança hídrica alterada em decorrência do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão, em 5 de novembro de 2015. A partir deste desastre, as empresas Vale, Samarco e BHP Billiton firmaram o TTAC (Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta) com a União, Estados e suas respectivas agências licenciadoras e reguladoras, que incluiu a criação do Comitê Interfederativo (CIF). Este tem a finalidade de orientar, acompanhar, monitorar e fiscalizar a execução das medidas previstas no TTAC, que são gerenciadas pela Fundação Renova, por meio de programas socioambientais e socioeconômicos.

Em alguns desses programas realizam-se atividades que têm como foco o tema “água” em diversos contextos, com a finalidade de se alcançar à reparação integral necessária.

No entanto, existem problemas como a estruturação e organização dos programas implementados pela Fundação Renova, na estratégia de comunicação sobre os resultados de análises de água, além da necessidade de implementação de melhorias estruturais de saneamento ainda não executadas.

Quais os problemas e desafios após o desastre?

Desde o período pretérito ao desastre, estão entre os maiores desafios técnicos e operacionais, devido ao estágio de desenvolvimento da bacia, problemas relacionados à qualidade da água (CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME, 2010).

Contudo, devido à perturbação relacionada ao desastre do rompimento da barragem de Fundão, o Rio Doce apresentou uma piora logo após o evento, ainda que tenha sido percebida na calha principal uma tendência gradual de redução de problemas relacionados à qualidade de água com o passar do tempo (ANA - Agência Nacional de Águas, 2016; IGAM 2020). No entanto, ainda existem dúvidas sobre os usos da água, principalmente devido ao incremento de rejeitos nos corpos hídricos. Além disso, foi relatado, em relatório recente sobre os quatro anos do desastre, que dentre os principais desafios está a condução de ações para a reparação dos danos (IEMA, 2019). Dessa forma, demonstra-se o aumento da complexidade da gestão dos recursos hídricos no cenário pós-desastre.

Sobre a gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Doce nos últimos anos, também foi percebido, em auditoria realizada pelo Tribunal de Contas da União (TCU, 2019), que a implementação do Plano Integrado de Recursos Hídricos é incipiente. Os principais problemas apontados são os seguintes: falhas na articulação entre os órgãos gestores; não aplicação dos recursos advindos da cobrança pelo uso da água; ausência de revisão de critérios de atualização monetária dos valores cobrados pelo uso da água; e fragilidades na gestão do Instituto Bioatlântica (Ibio). Ou seja, além dos danos ambientais gerados pelo desastre, o próprio “instrumento” de gestão para a bacia não tem funcionado adequadamente.

Dentre os problemas estruturais de saneamento mais prioritários está o abastecimento para consumo humano, principalmente em período chuvoso, no qual há remobilização dos rejeitos e dos sedimentos, que torna a água captada mais turva e interfere diretamente nas estações de tratamento (ETAs). Neste íterim, há o aumento do uso de substâncias químicas e coagulantes para “separar os resíduos” da água e com isso adequar a mesma ao padrão de potabilidade para o consumo humano. No entanto, alguns municípios não possuem unidades de tratamento de resíduos (UTRs). Assim, não conseguem processar a grande quantidade de lodo gerado durante o tratamento da água. Em decorrência, todo o resíduo (material/sedimento) retirado nas etapas de tratamento é despejado in natura no leito do rio, certamente em concentrações mais elevadas do que as encontradas nas suas águas.

Adicionalmente à vulnerabilidade peculiar ao período chuvoso, vale citar que, entre janeiro e fevereiro de 2020, devido ao alto índice pluviométrico, ocorreram diversos problemas, como desalojamento de pessoas, inundações e interrupções de abastecimento em decorrência de ressuspensão de sedimentos e rejeito do rio. São fatores potencialmente relacionados ao rompimento da Barragem do Fundão. Nesse sentido, é possível afirmar que, após o rompimento da barragem, quando milhões de metros cúbicos foram lançados nos rios impactados, e durante eventos de extrema cheia, nos quais ocorre extravasamento da calha principal, o escoamento de sedimentos para vias e estruturas de

drenagem pluvial existentes é potencialmente inevitável. Isso causa a redução imediata da capacidade de escoamento, bem como demanda esforços adicionais para limpeza e recomposição das estruturas de drenagem.

Outro ponto problemático é a falta de controle, por parte dos órgãos competentes, sobre a quantidade de água retirada da bacia como irrigação, que acaba causando impactos sobre a disponibilidade nos mananciais. Ainda sobre os usos, vale destacar que estão entre os mais representativos, a indústria (65%) e o abastecimento público para consumo humano (12,79%), seguidos pelo lançamento de efluente de esgotamento sanitário (12,38% - ANA, 2020).

Como está a qualidade da água?

No contexto do desastre, conforme encarte desenvolvido pela ANA, 2016, a perturbação elevou as concentrações de metais pesados acima dos limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005, provavelmente adsorvidos aos sedimentos finos, dentre eles alumínio, arsênio, cádmio, chumbo, cobre, cromo, mercúrio e níquel, comprovadamente prejudiciais à saúde humana. Também é informado que foi percebido, ao final do monitoramento emergencial realizado pelo IGAM, que todos os parâmetros monitorados já apresentavam tendência a redução, com valores mais próximos aos registrados antes do desastre. Porém, é salientado que parte do material oriundo do rompimento da barragem encontra-se nos corpos hídricos, o que compromete de maneira real ou potencial diversos usos da água como irrigação, abastecimento, produção de energia, recreação e outros usos.

Além do documento apresentado pela ANA, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) vem editando anualmente um Encarte Especial sobre a qualidade do Rio Doce. De acordo com o documento mais recente (IGAM, 2020), mediante avaliação do período (2015 a 2019) e em todos os trechos, pôde-se concluir que o ano de 2016 foi o de maior impacto, em que foram sentidos os efeitos imediatos da passagem da lama de rejeitos. Também foi observada uma redução gradual dos valores de quase todos os parâmetros a partir de 2017.

Segundo avaliação realizada pela Ramboll, com análises dos dados referentes a programas da Fundação Renova, existem em águas interiores desconformidades em relação à Resolução Conama 357/2005, com maior representatividade de contaminantes relacionados à ausência de saneamento adequado (E. coli), seguidos de manganês e ferro. Tais constatações corroboram também o parecer técnico nº 25 do Instituto Lactec (2019). Percebeu-se, ainda, que, para a região de águas interiores, a maior representatividade de desconformidades dá-se justamente em período chuvoso, no qual também existem outros fatores agravantes na bacia afetada pelo desastre. Para o contexto estuarino e de zona costeira não foi percebido padrão temporal referente a maiores quantidades de desconformidades. Contudo, apresentaram desconformidade em maior representatividade, boro, E.coli, oxigênio dissolvido, ferro e manganês. Essas constatações demonstram que a água superficial não atende o padrão de referência do (Conama 357/2005) para alguns parâmetros, podendo oferecer riscos a usos diretos previstos sob o enquadramento, para os locais de incidência de desconformidades.

A Ramboll também avaliou os resultados referentes a programas da Fundação Renova, gerados no âmbito das terras indígenas e povos e comunidades tradicionais. Apesar de não haver pontos de amostragem dentro da Terra Indígena Krenak, utilizando um ponto de monitoramento do Watu (Rio Doce) no município de Resplendor, pertencente a um programa de monitoramento da Fundação Renova, foi observado que as águas de regiões próximas apresentam parâmetro de alumínio, ferro, E. coli e turbidez acima dos valores de referência. Para a Terra Indígena Tupiniquim Guarani e Terra Indígena Comboios, para as águas interiores os parâmetros mais representativos em desconformidade foram nitrogênio, cádmio, E. coli e arsênio. Para águas salinas e salobras, os parâmetros mais representativos em desconformidade foram oxigênio dissolvido, alumínio, cobre e zinco.

Para a Comunidade Quilombola de Degredo, é referenciado pelos estudos realizados no âmbito do CIF (Herkenhoff & Prates, 2017, 2018) que cloreto, manganês, pH e cor verdadeira estiveram em desconformidade em águas superficiais.

Para os dados de água subterrânea, sabe-se que, em período anterior ao desastre, já existiam altas concentrações de arsênio entre Mariana e Ouro Preto, principalmente devido a suas características geológicas inerentes ao Quadrilátero Ferrífero (Borba et al., 2004). Todavia, após o desastre,

aumentaram as dúvidas sobre a qualidade das águas subterrâneas das regiões afetadas. Nesse contexto, a qualidade da Água Subterrânea na Bacia do Rio Doce foi avaliada em estudo elaborado pela UFRJ e Greenpeace (2017), a partir do que dispõe a Resolução CONAMA 396/2008. O trabalho constatou desconformidades para ferro e manganês, nas regiões amostradas de Belo Oriente (MG), Governador Valadares (MG) e Colatina (ES).

A Ramboll também avaliou dados de água subterrânea obtidos no âmbito do CIF, segundo a Resolução CONAMA 396/2008. Foram percebidas desconformidades relacionadas aos usos de dessedentação, irrigação e recreação, para os parâmetros de alumínio, bário, cloreto, coliformes, E. coli, ferro, manganês e nitrato, para as localidades de Barra Longa, Governador Valadares, Santana do Paraíso, Tumiritinga, Santa Cruz do Escalvado e Resplendor, em Minas Gerais, e Linhares, no Espírito Santo.

No contexto das análises de qualidade da água, também vale destacar que, mesmo que os resultados analisados sejam referentes a programas executados pela Fundação Renova ou outras entidades públicas ou privadas, as asserções limitam-se à análise sobre desconformidades aos valores máximos, segundo as legislações aplicáveis, para elucidar que, a partir destas, podem ser desenvolvidas ações de manejo dos respectivos usos da água da região monitorada, que no contexto de reparação integral podem ser observados. Ainda neste contexto, há de se lembrar de que a região da Bacia do Rio Doce - Zona Costeira e estuarinas - sofre pressões de impactos difusos e de fatores históricos de degradação ambiental, como a própria representatividade de E. coli em amostras da água, que exemplifica problemas no saneamento. Tais problemas, adicionados ao desastre, apresentam uma complexidade de impactos. Portanto, é fundamental orientar a reparação não somente relativa à ocorrência do desastre, mas também à melhoria da qualidade da água e ao manejo dos usos.

Então, temos problemas no saneamento. E o que foi feito sobre isto desde o desastre?

Segundo registros da época do rompimento da barragem, 12 municípios que captavam água diretamente no Rio Doce tiveram interrupção total ou parcial do abastecimento. Além dessas localidades, outras foram citadas no TTAC como impactadas, mesmo dependendo de diferentes mananciais. A principal alegação foi de insegurança instaurada quanto ao comprometimento da qualidade dessas águas.

Nesse sentido, com o propósito de reparação e restabelecimento dos sistemas de abastecimento (SAA) das localidades atingidas, foi proposta, pela Fundação Renova, a implantação de captações alternativas de água, de modo a minimizar a dependência de extração direta no Rio Doce e demais mananciais comprometidos.

Entretanto, até março de 2020, das 23 localidades previstas pelo programa da Renova para implantação de captações alternativas, somente sete tiveram as medidas implementadas, isto é, 30% do previsto. E, dentre estas, seis estão com uma ou mais inadequações. Ou seja, não cumpriram o papel de redução da dependência da captação principal e ainda podem não garantir o abastecimento.

Além disso, no sentido de reparar o dano causado à Bacia Hidrográfica do Rio Doce, ficaram definidas ações de melhoria nas estações de tratamento de água (ETAs) para os municípios e localidades que tiveram seus sistemas de abastecimento impactados. Contudo, das 26 unidades (distribuídas em 21 localidades) que fazem parte do programa, apenas uma (Galileia/MG) teve todas as ações implementadas e não apresenta problema até o momento.

Ademais, destaca-se que o abastecimento de emergência, por meio de caminhão-pipa, ainda persiste para aproximadamente 30 mil atingidos, mesmo após quatro anos do desastre. O montante de recursos financeiros aplicados supera R\$ 120 milhões.

Quanto ao abastecimento de água, os povos indígenas e comunidades tradicionais também não tiveram as ações estruturantes implementadas até o momento.

Devido à sobrecarga de poluentes despejados nos mananciais, que dificulta a recuperação ou mesmo inviabiliza a capacidade de depuração dos corpos hídricos, também foi priorizado, no âmbito do CIF, um programa de ações compensatórias para coleta e tratamento de esgotos e destinação de resíduos sólidos urbanos. Essas atividades têm o intuito de mitigar os impactos ocasionados à Bacia Hidrográfica do Rio Doce para os 39 municípios localizados às suas margens.

Nesse programa, que trata da coleta e tratamento de esgotos e destinação de resíduos sólidos urbanos, tem-se o panorama atual para a aplicação dos R\$ 517 milhões: até janeiro de 2020, somente nove municípios receberam parte dos recursos (R\$ 4.545.708,09) e apenas cinco ações foram finalizadas. Ou seja, baixa efetividade para a recuperação da bacia até o momento.

As ações concluídas estão concentradas em quatro municípios: Dionísio/MG, Iapu/MG, São Domingos do Prata/MG e São José do Goiabal/MG. Foram pleitos referentes a planos (três), projeto (um) e aquisição de terreno (uma).

Ainda no contexto de saneamento, vale ressaltar que o único item dos quatro pilares do saneamento básico não abordado nos programas de reparação com esta finalidade é a drenagem urbana.

Então, existem riscos potenciais?

Para água superficial

Existem riscos relacionados à segurança hídrica da Bacia do Rio Doce nos contextos de quantidade e qualidade de água.

Apesar de o Brasil ser um país considerado rico em recursos hídricos, essa bacia encontra-se com problemas de gestão e fiscalização dos usos da água. Adicionalmente, a falta de preservação e de recuperação das nascentes e outras áreas, combinada com as ações de exploração da agropecuária, dificulta a recarga dos mananciais superficiais e subterrâneos. Com isso, pode inviabilizar a exploração dos mananciais para suprir a demanda de captações alternativas para abastecimento público.

Outro fator que influencia na quantidade de água disponível na Bacia do Rio Doce é a alta demanda das indústrias, que representam 68% do volume outorgado em vigência sob a gestão da ANA. Nesse contexto, consideram-se ainda como potenciais agravantes a ausência de legislação e a falta de interesse para práticas de reúso da água.

Por outro lado, apesar da enorme disponibilidade hídrica que o Rio Doce oferece, fatores como a desconfiança sobre a qualidade da água e as restrições de alguns dos usos impostos pelo rompimento da barragem fazem com que os abundantes volumes observados tornem-se indisponíveis.

Com relação ao abastecimento para consumo humano, em que o índice atual de atendimento é muito inferior à demanda, a quantidade de água tratada e potável disponibilizada não supre a população da Bacia do Rio Doce. Nesse sentido, é cada vez mais evidente a necessidade de ações estruturantes para SAC – Sistemas Alternativos Coletivos e SAI – Sistemas Alternativos Individuais.

Além disso, sabe-se que ações feitas pela Samarco no período emergencial (ano de 2016), em sua grande maioria, foram executadas sem subsídio de projetos de engenharia, sendo estas relacionadas com o abastecimento de água para consumo humano. Nesse contexto, muitas das ações resultam em condições atuais de insegurança e risco de interrupção no fornecimento. O caso mais crítico é de Gesteira, em Barra Longa/MG, onde muitas inadequações foram constatadas em vistoria conduzida pela equipe da Ramboll, que resultaram na interrupção do tratamento, reserva e distribuição de água para população.

No que tange à qualidade da água, é válido pontuar que, de acordo com a Norma Brasileira ABNT NBR 16.209:2013, o risco representa toda e qualquer situação que compreenda ameaça à saúde e ao meio ambiente. Nessa perspectiva, o risco à saúde é definido como a “probabilidade de ocorrência de câncer em um determinado receptor exposto a contaminantes presentes em uma área contaminada ou possibilidade de ocorrência de outros efeitos adversos à saúde decorrentes da exposição a substâncias não carcinogênicas”.

Para o Ministério da Saúde, a avaliação de risco à saúde humana é a seguinte:

“Analisa as implicações na saúde humana e as preocupações da comunidade pela exposição aos contaminantes de interesse identificados na área estudada, com o intuito de determinar os riscos decorrentes da situação, levando em consideração cenários no passado, presente e futuro, bem como recomendar ações para recuperação e proteção da saúde humana” (Ministério da Saúde, 2010 p.5-6).

Assim, por meio da análise dos dados de monitoramento realizada no âmbito do CIF que analisam a qualidade da água e a correlação com os perfis toxicológicos dos compostos em violação, são constatados potenciais efeitos adversos à saúde humana.

A partir da relação direta entre a qualidade da água e saúde, existem potenciais agravos à saúde, relacionados aos parâmetros encontrados em desconformidade, mesmo que não se considere a relação espacial entre a contaminação ambiental e o risco humano.

Além disso, é importante salientar que riscos associados aos diversos contaminantes em desconformidade dependem, por exemplo, da dose, frequência, duração, tipo de exposição, hábitos pessoais, genética e de eventuais efeitos sinérgicos em razão da presença de outros compostos químicos. Dessa forma, ao se avaliarem os efeitos de contaminantes, pode não haver correlação à realidade encontrada, mas sim a um cenário com efeitos oriundos do contato e ingestão de água com contaminantes em desconformidade com os limites estabelecidos em legislação.

Cabe destacar, ainda, que, apesar dos potenciais riscos à saúde existirem, para cada substância identificada em desconformidade, a exposição humana ocorre a múltiplas substâncias, por meio dos compostos químicos que penetram no organismo por diferentes vias de exposição e que podem interagir com seus mecanismos de ação, metabolismo e efeitos (Ministério da Saúde, 2010). Assim, essas interações entre as substâncias químicas podem aumentar ou reduzir a toxicidade da mistura, a partir das relações de dose e resposta entre seus componentes.

Água para consumo humano

A legislação que trata do controle, fiscalização e vigilância da qualidade da água para consumo humano também regulamenta o direito da população à informação sobre a qualidade da água, estabelecendo atribuições, diretrizes e normativas para a efetividade desse direito. No âmbito do TTAC, conforme posto acima, tal prerrogativa igualmente existe.

Todavia, no âmbito do monitoramento da qualidade da água para consumo humano, esta tem sido uma ação ainda muito incipiente, resultando na desconfiança e insegurança por parte da população quanto à segurança no consumo da água disponibilizada, até o consumo de água proveniente de outras fontes não submetidas aos processos de controle, fiscalização e vigilância dos órgãos de saúde.

O impacto negativo da ausência de informação mais adequada e transparente à população é observado inclusive em boletins da Fundação Renova, em que há justificativa de negativa da população para coleta de água, devido à falta de entrega de laudos anteriores.

As inseguranças e desconfiança da população quanto à qualidade da água que consome encontram lastro e respaldo à medida que uma das ferramentas mais imprescindíveis num contexto de pós-desastre, que é a comunicação, não tem sido empregada e adotada de modo adequado.

Quais são as recomendações?

As primeiras recomendações referem-se à estruturação e organização de uma estratégia de comunicação.

Devido à existência de programas de análises de água conduzidos de maneira contínua, que geram subsídios para tomada de decisão em vários projetos da Fundação Renova, existe a necessidade de acompanhamento dessas informações de modo organizado no CIF, além das áreas em que são propriamente executadas as ações.

É válido destacar que o atual volume de dados, apesar de robusto, necessita ser organizado para servir como subsídio a outros programas.

Assim, há necessidade de que haja a compatibilização dos métodos, para que estes possam gerar informações válidas a outros programas dentro do sistema CIF, sem que os projetos que lhes são vinculados deixem de atender a seus objetivos funcionais.

Concernente a essas observações, é sugestão dos especialistas da Ramboll a criação de um grupo específico intercâmaras, a ser formado, desde que em comum acordo com o sistema CIF, que possa analisar e padronizar os bancos de dados, bem como a proposição das análises a serem realizadas e seus protocolos específicos.

Isso facilitará a utilização de todos os dados, em interface com os demais programas da Fundação Renova, assim como em ações sobre o manejo dos usos da água e avaliações sobre os riscos à saúde humana, dentre outras análises necessárias, para que também possam ser utilizados e divulgados pelos órgãos e entidades da União, principalmente nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, como agências

licenciadoras e regulatórias (em nível federal e estadual). A exemplo possibilidade de interface, os dados que monitoram água para consumo humano podem servir como ferramenta de controle das ações de melhorias das ETAs referentes ao PG032. Outro exemplo também factível é que os dados do monitoramento de rios podem ser utilizados para avaliar possíveis fragilidades referentes aos usos preponderantes da água, mesmo que este não seja o objetivo do programa. Tais ações poderão otimizar recursos e melhorar a autonomia e controle sobre as análises realizadas.

Quanto à comunicação, pode ser dito que a divulgação dos resultados dos programas pode ser tida como incipiente ou técnica em demasiado, visto que há pedidos dessas informações pelos atingidos. Desta forma, é recomendação da Ramboll que, na estrutura dos monitoramentos, **seja organizada uma estratégia de comunicação clara, objetiva, acessível, confiável e educativa, tanto para os gestores, como para a população, contemplando todas as localidades incluídas nos monitoramentos.**

Na sequência de recomendações, existem objetivos que podem ser considerados no contexto do saneamento básico. Dentre eles, está a necessidade de implantação de UTRs para o processamento do lodo resultante do tratamento de água, sendo que todos os projetos já deveriam ter sido entregues até março de 2018 e foram novamente postergados para março de 2021. Logo, é recomendação da Ramboll que se busque uma **priorização da implantação de UTRs com o objetivo de agilizar tanto a entrega dos projetos quanto a implantação das obras, visando ao tratamento desse resíduo para garantir o padrão de lançamento do efluente e, assim, propiciar a melhoria da qualidade da água do Rio Doce e seus afluentes.**

Outra recomendação da Ramboll relaciona-se às **ações para redução de perdas de água em sistemas públicos de abastecimento**, como forma de garantir aumento da disponibilidade de água, visto que não foram previstas atividades nesse sentido no contexto do CIF. Tais medidas podem, inclusive, ser contempladas na cláusula 171 do TTAC, contribuindo para a redução na exploração do manancial e consequente diminuição da dependência do Rio Doce.

Outra questão que não vem sendo contemplada, que tem relação com os riscos advindos das chuvas e é recomendação dos especialistas da Ramboll refere-se a **melhorias no contexto de drenagem urbana, que não foram incluídas entre as medidas de compensação previstas, sendo compreendidos somente os outros pilares do saneamento básico.**

No que se refere ao abastecimento, a Ramboll recomenda que todos os sistemas de captação alternativa devam ser discutidos amplamente com foco na sustentabilidade operacional e financeira. Isso é importante visto que captações alternativas que não estiverem aptas a operar ou que apresentarem inadequações, sejam elas no aspecto legal ou de infraestrutura, não garantirão o abastecimento de água para as localidades.

Ou seja, é imprescindível o fornecimento de água com qualidade e quantidade adequadas. Nesse sentido, o município de Colatina/ES é o caso mais crítico observado, visto que a área de captação alternativa implantada pela Fundação Renova no rio Santa Maria, apesar de possuir outorga de direito de uso, chegou a secar por completo, no último período de estiagem (outubro de 2019). O investimento para essa captação foi de R\$ 4 milhões, mas o sistema está inoperante. Além disso, a Ramboll recomenda que o caso crítico de Colatina seja apurado para devidas responsabilidades, frente ao montante de recurso investido em um sistema que dificilmente virá a operar, no que fica evidente o desperdício de recursos financeiros e falta de comprometimento com a população.

Além disso, em algumas localidades que tiveram seus sistemas implementados no período emergencial, como o caso de Gesteira, em Barra Longa/MG, foram constatadas muitas inadequações, ao ponto de todo o sistema entrar em colapso. Muitas dessas obras foram executadas em um curto espaço de tempo e sem subsídio algum de projetos de engenharia, o que reflete nas condições atuais de insegurança e risco à população. Dessa forma, a Ramboll sugere **a reparação imediata do SAA de Gesteira**. No entanto, esta solução ou adequação deve ser respaldada por meio de projetos de engenharia, com respectivo responsável técnico. Além disso, é recomendável que **todas as demais soluções implementadas no período emergencial sejam reparadas imediatamente**, de maneira a liquidar qualquer inadequação.

Também é importante que todas as exigências da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde sejam atendidas para o uso da água destinada ao consumo humano. Nesse ínterim, a Ramboll

também recomenda a **implantação de soluções adequadas e definitivas para o abastecimento de água dos povos indígenas e comunidades tradicionais.**

Dentro da conjuntura relacionada à segurança hídrica por meio de infraestrutura, a Ramboll também recomenda a inclusão de metas para o desenvolvimento de ações de incentivo ao reúso da água para consumos menos nobres (industrial, por exemplo), principalmente para as localidades com maior ocupação.

Por fim, sugere-se que haja um **levantamento mais específico, das localidades atingidas em situação mais vulnerável quanto ao acesso à água para consumo humano**, pois, com base nessa apuração, poderá haver mais indicações de medidas estruturantes adequadas às diferentes realidades observadas. Também se recomenda que **seja desenvolvido estudo técnico específico contínuo, durante pelo menos um ano, simulando um tratamento convencional (similar ao existente na localidade) e/ou avançado, para demonstrar garantias de eficiência e atendimento à qualidade requerida pelo Ministério da Saúde**, devido à desconfiança existente da população em algumas localidades sobre o tratamento da água do Rio Doce para consumo humano. Em especial, a Ramboll sugere esse estudo para os municípios de Resplendor e Itueta, que atualmente fazem uso de caminhão-pipa, devido à desconfiança com relação à qualidade da água do Rio Doce

1. APRESENTAÇÃO

A bacia do rio Doce abrange parte dos territórios dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, na região sudeste do Brasil. Desde o início da colonização do país, a área da bacia do rio Doce é conhecida por sustentar a exploração de recursos naturais, como a mineração. No entanto, ao longo dos anos, as águas da bacia do rio Doce passaram a atender vários usos, como abastecimento humano, balneabilidade, turismo, pesca, pecuária, irrigação, indústria, geração de energia. Devido à alta demanda e a pressões antrópicas, que levam à poluição, os recursos hídricos da bacia foram sendo comprometidos ao longo do tempo.

No dia 5 de Novembro de 2015, houve um grande desastre ambiental, econômico e social, causado pelo rompimento da barragem de rejeitos de minério de ferro de Fundão, quando mais de 43,8 Milhões de m³ de rejeitos fluíram para jusante, alterando as características das águas dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce até a foz, estuários e o litoral do Espírito Santo (**Figura 1**). Tal cenário, levou à suspensão do abastecimento de numerosos municípios devido à dependência de captação das águas da bacia do rio Doce, deixando também muitas dúvidas sobre os demais usos da água principalmente sobre a qualidade e quantidade de água, assim como sobre consequências de eventos extremos, ou seja, no que se refere à segurança hídrica. Em decorrência do desastre e seus efeitos iniciou-se então um caminho para reparação integral da bacia hidrográfica do rio Doce que entre os seus desafios está a tarefa de trazer maior segurança hídrica.



**Figura 1. Vista aérea foz do Rio Doce, em Linhares/ES, no dia 23 de novembro de 2015.
(Fonte: G1 Minas Gerais – créditos: Ricardo Moraes, 2015)**

Este Dossiê tem como principal objetivo dar visibilidade as questões relacionadas ao tema água na Bacia do Rio Doce, apresentar as diferentes fontes de contaminação observadas e os desafios existentes na gestão do recurso hídrico. O Dossiê traz uma visão geral, com base na legislação vigente, em relatórios e documentos oficiais dos órgãos de gestão de recursos hídricos, dos programas da Fundação Renova e da literatura especializada. Além disso, o documento apresenta uma discussão, sintética, sobre a qualidade da água bruta e tratada (água para consumo humano), ao longo da calha do rio Doce, com foco nos parâmetros que foram observados em maior desconformidade em monitoramentos realizados na região sobre influência do desastre. Finalmente no final do documento também constam recomendações elaboradas a partir do que foi levantado.

O Dossiê inclui 13 itens, que tratam do tema água em variados contextos no que se refere a bacia do rio Doce afetada pelo desastre, além de apresentar principais riscos potenciais levantados e recomendações.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1. Atuação dos órgãos e instituições com relação à água

A água é um dos recursos mais importantes do planeta, fundamental nas florestas, no campo e na cidade. É essencial para suprir as diversas necessidades, sejam elas na agricultura, na geração de energia, abastecimento para consumo humano e lazer, mas nem sempre está disponível na quantidade e qualidade necessária.

Segundo a Declaração Universal dos Direitos da Água, “o direito à água é um dos direitos fundamentais do ser humano: o direito à vida, tal qual é estipulado no artigo 30 da Declaração Universal dos Direitos do Homem” (Ministério do Meio Ambiente, 2000). Já a Assembleia Geral da ONU, em 28 de julho de 2010, através da Resolução A/RES/64/292 declarou, que a água limpa e segura e o saneamento são direitos humanos essenciais para a vida e para que se possa gozar plenamente os outros direitos humanos. Por sua vez, no Brasil, desde 2018, tramita a Proposta de Emenda à Constituição nº 4, que busca incluir na Constituição Federal o acesso à água potável entre os direitos e garantias fundamentais.

Nesse contexto, o Brasil, possui órgãos e instituições públicas que têm entre suas funções, atribuições e competências, a fiscalização, o monitoramento, a avaliação, e a edição de normas, parâmetros e critérios sobre a qualidade e quantidade de água. Desta forma, são discutidos abaixo brevemente, as entidades que possuem relação com o tema água no Brasil, de forma a introduzir o contexto sobre suas atuações para as questões relacionadas à água que são abordadas neste Dossiê.

No âmbito Federal

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA é vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) e é responsável pela execução da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Desenvolve atividades para a preservação e conservação do patrimônio natural, exercendo o controle e a fiscalização sobre o uso dos recursos naturais (água, flora, fauna, solo e recursos naturais diversos). Também cabe ao IBAMA conceder licenças ambientais e atua em território nacional com poder de polícia ambiental.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90. O Conselho é um colegiado representativo de cinco setores, a saber: órgãos federais, estaduais e municipais, setor empresarial e sociedade civil. Dentre suas competências estão o estabelecimento de normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos; avaliação da implementação e execução da política e normas ambientais do País; e proceder o monitoramento, avaliação e cumprimento das normas ambientais.

A Agência Nacional de Águas (ANA) faz o planejamento e regula o acesso e o uso dos recursos hídricos de Domínio Federal (mais de um Estado e/ou fronteiras com outros países), além disso, emite e fiscaliza o cumprimento de normas, em especial as outorgas de direito de uso, e também é responsável pela fiscalização da segurança de barragens de água outorgadas por ela. Outra responsabilidade da ANA é o monitoramento dos recursos hídricos gerenciados pela União, através da coordenação da Rede Hidrometeorológica Nacional, que capta, com o apoio dos estados e outros parceiros, informações como nível, vazão e sedimentos dos rios ou quantidade de chuvas. A ANA conduz uma gestão participativa, dando apoio à programas e projetos, órgãos estaduais e a criação de comitês de bacias.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), entes do Sistema Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos, constituem o “Parlamento das Águas” e possuem atribuições deliberativas, propositivas e consultivas sobre os usos das águas das bacias hidrográficas. Possuem poder de decisão e cumprem papel fundamental na elaboração das políticas para gestão das águas nas bacias, sobretudo em regiões sujeitas a eventos críticos de escassez hídrica, inundações ou na qualidade da água que possam colocar em risco os usos múltiplos da água, conforme assegurados em Lei. Ressalta-se que a legislação brasileira garante como usos prioritários, em situação de escassez hídrica, o abastecimento humano e a dessedentação animal. Fazem parte dos Comitês de Bacia Hidrográfica representantes da sociedade civil,

dos usuários dos recursos hídricos, além do poder público. O **CBH-Doce** é o órgão com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

Ainda em nível federal, a **Secretaria Nacional de Saneamento – SNS**, pertencente ao Ministério de Desenvolvimento Regional, tem como objetivo institucional o planejamento, a formulação e a implementação da política setorial (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos urbanos e manejo de águas pluviais urbanas). Também tem como finalidade garantir a promoção do acesso universal a esses serviços, com preços e tarifas justas, mediante atendimento aos requisitos de qualidade e regularidade, com controle social. A SNS atende a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento ou participantes de Consórcios Públicos afins. Para os municípios de menor porte, com população inferior a 50 mil habitantes, a SNS só atua por meio de financiamento com recursos onerosos para as modalidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

O **Ministério da Saúde** é a órgão federal responsável pela coordenação, fiscalização e gestão nacional do Sistema Único de Saúde (SUS). Entre as suas competências está a Política Nacional de Saúde, através do desenvolvimento de planos e políticas públicas de promoção, prevenção e assistência à saúde. Sua estrutura é composta, além das Secretarias e Departamentos próprios, por Autarquias como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA); Fundações Públicas como a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), por exemplo. O SUS, conforme o artigo 198 da Constituição Federal, é um sistema descentralizado com direção única em cada esfera de governo. Assim, além do Ministério da Saúde, a direção do SUS é exercida nos Estados, Distrito Federal e Municípios pela respectiva Secretaria de Saúde ou órgão equivalente. Desde o Decreto nº 79.367, de 09 de março de 1977, as normas e o padrão de potabilidade da água são atribuições e competências do Ministério da Saúde. Com a promulgação Constituição Federal de 1988 e da Lei 8080, de 19 de setembro de 1990, compete ao SUS, no âmbito das ações de Vigilância em Saúde, o controle e a vigilância da qualidade da água para consumo humano e o seu padrão de potabilidade.

No Estado do Espírito Santo

No estado do Espírito Santo a **Agência Estadual de Recursos Hídricos (Agerh)**, vinculada diretamente à **Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Seama)**, tem por finalidade executar a Política Estadual de Recursos Hídricos, regular o uso dos recursos hídricos estaduais, promover a implementação e gestão das obras de infraestrutura hídrica de usos múltiplos e realizar o monitoramento hidrológico no Estado. O **Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Iema)**, vinculado à Seama, tem por finalidade planejar, coordenar, executar, fiscalizar e controlar as atividades de meio ambiente, dos recursos hídricos estaduais e dos recursos naturais federais, cuja gestão tenha sido delegada pela União. São integrantes do **Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Espírito Santo (Sigerh)**, Seama, Agerh, Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) e os Comitês das Bacias Hidrográficas do ES.

No Estado de Minas Gerais

Em Minas Gerais, a **Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad)** tem a atribuição de formular e coordenar a política estadual de proteção e conservação do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos e articular as políticas de gestão dos recursos ambientais. Vinculado à SEMAD está o **Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam)** que tem como funções planejar e promover ações direcionadas à preservação da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos de Minas. O gerenciamento é feito com base nas diretrizes do Plano Estadual de Recursos Hídricos e dos Planos Diretores de Recursos Hídricos. Além disso, o Igam é responsável pelas metodologias que orientam a concessão de outorga de direito de uso da água, pelo monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do Estado, por pesquisas, programas e projetos e por disseminar informações consistentes sobre recursos hídricos, bem como pela consolidação de Comitês de Bacias Hidrográficas – CBHs e Agências de Bacias, tendo em vista uma gestão compartilhada e descentralizada, envolvendo todos os segmentos sociais. Também ligada à SEMAD, a **Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam)** tem como competência desenvolver e implementar as políticas

públicas relativas à mudança do clima, às energias renováveis, à qualidade do ar, à qualidade do solo e à gestão de efluentes líquidos e de resíduos sólidos e que possuem interface tanto com as questões dos recursos hídricos quanto do saneamento básico. O Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema) é formado pela Semad, Igam, Feam, Instituto Estadual de Florestas (IEF) e pelos conselhos estaduais de Política Ambiental (COPAM) e de Recursos Hídricos (CERH).

Na mesma linha do Conselho Nacional do Meio Ambiente, o COPAM é um órgão colegiado, normativo, consultivo e deliberativo, subordinado administrativamente à Semad. O COPAM tem por finalidade deliberar sobre diretrizes e políticas e estabelecer normas regulamentares e técnicas, padrões e outras medidas de caráter operacional para a preservação e conservação do meio ambiente e dos recursos ambientais no estado de Minas Gerais.

3. A SEGURANÇA HÍDRICA, O TTAC E A INTERFACE ENTRE OS PROGRAMAS

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU, 2013) o conceito “segurança hídrica” pode ser definido como a capacidade de garantir acesso sustentável de água, em qualidade e quantidade adequadas, para suprir o bem-estar humano, permitir o desenvolvimento socioeconômico e proteger os ecossistemas da poluição, extremos climáticos e desastres relacionados à água em um clima de paz e estabilidade política. Esse conceito de “segurança hídrica” implica que a água e seus diversos usos e aplicações sejam geridos de maneira intersetorial, abordando todos os componentes de forma conjunta, dirimindo conflitos entre seus usos, de forma a garantir que a água seja tratada em uma abordagem ampla e de maneira sustentável. Neste contexto, em razão do desastre promovido pelo rompimento da barragem de Fundão, a segurança hídrica da região afetada na bacia do rio Doce foi abalada, não só pelo efeito da deposição de rejeitos, mas pelas consequências deixadas por efeitos sinérgicos, inclusive associados aos impactos já existentes na bacia.

Desta forma as ações para garantir a segurança hídrica na área afetada pelo desastre devem ter uma abordagem ampla e ecossistêmica nos quesitos qualidade e quantidade de água, levando em consideração os passivos já existentes e os eventos extremos ambientais, assim como os impactos desencadeados pelo desastre. Neste contexto tem-se como meta a melhoria ambiental, a tão esperada reparação integral.

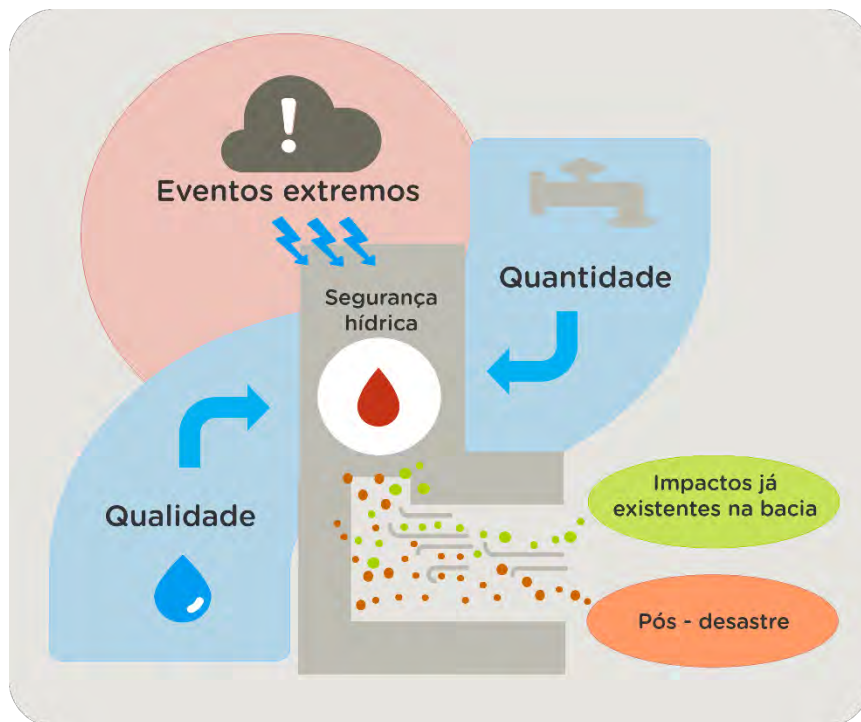


Figura 2. Ilustração sobre os quesitos qualidade e quantidade, impactos já existentes, eventos extremos e efeitos pós desastre, que devem ser considerados nas questões relacionadas à segurança hídrica para o rio Doce.

Em resposta imediata ao desastre, em 30 de novembro 2015, representantes da União e dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo ajuizaram a Ação Civil Pública (ACP) N° 0069758-61.2015.4.01.3400, que tramitou na 12ª Vara Federal de Minas Gerais, chamada “ação principal” do caso. A ACP levou a Samarco, a Vale e a BHP Billiton a manifestar interesse em celebrar um acordo a fim de reparar ou compensar impactos socioambientais e socioeconômicos decorrentes do desastre. Em 2 de março de 2016, como resultado da ACP “principal”, foi firmado o TTAC (Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta) entre a União, Estados e agências licenciadoras e regulatórias (em nível Federal e Estadual) e as referidas empresas (Ramboll, 2017).

O TTAC determinou que a gestão das ações previstas fosse centralizada em uma fundação privada e sem fins lucrativos; por isso foi criada a Fundação Renova, em 30 de junho de 2016. O TTAC previu, ainda, a criação de um Comitê Interfederativo (CIF), com a finalidade orientar, acompanhar, monitorar e fiscalizar a execução das medidas previstas no TTAC, que são executadas e gerenciadas pela Fundação Renova em vários programas socioambientais e socioeconômicos.

Junto ao CIF foram também criadas Câmara Técnicas, que são grupos técnico-consultivos instituídos para auxiliar o Comitê Interfederativo. No âmbito das Câmaras Técnicas também há Grupos Técnicos que as auxiliam em temas específicos relacionados aos programas desenvolvidos pela Fundação Renova. Entre as competências do CIF está a deliberação sobre as propostas de alterações e modificações dos programas e projetos destinados à reparação integral dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão, que são geradas no âmbito do Sistema CIF, por Câmaras e Grupos Técnicos.

Os especialistas da Ramboll relacionaram os programas executados pela Fundação Renova às deliberações que tratam do tema segurança hídrica, especificamente dos quesitos qualidade e quantidade; os resultados são apresentados no **Quadro 16**. Cerca de 85% das deliberações têm relação com o quesito qualidade de água, seja bruta (do rio ou de fonte subterrânea) ou tratada para consumo humano, e 58% têm relação com o quesito quantidade de água, seja pela necessidade de ressarcimento, interrupção, melhoria do abastecimento ou de estruturas que facilitarão a manutenção de quantidade de água. Ou seja, grande parte dos programas se inter-relacionam seja para a avaliação ou melhoria da qualidade da água. Além disso, muitas das necessidades, no que tange ao aspecto de quantidade, se devem à potencial alteração da qualidade de corpos hídricos, que antes atendiam usos da água mais restritivos, tornando este quesito diretamente associado à qualidade.

A equipe da Ramboll avaliou também a relação dos programas com os quesitos quantidade e qualidade de água (Anexo 13.1), para 34 Programas (PG001, PG002, PG003, PG004, PG006, PG007, PG008, PG009, PG010, PG013, PG014, PG015, PG016, PG017, PG021, PG023, PG024, PG025, PG026, PG027, PG028, PG029, PG030, PG031, PG032, PG033, PG034, PG035, PG036, PG038, PG039, PG040, PG041, PG042). Esta avaliação se deu primeiramente pelo levantamento de questões comumente abordadas entre as reuniões de Câmaras Técnicas, Grupos Técnicos e também as que são levadas pelos atingidos no contexto dos programas realizados pela Fundação Renova. Após entre os especialistas da Ramboll, que atuam no âmbito do sistema CIF, foram escolhidas as questões que representavam os programas monitorados. Então foi calculada a representatividade de cada questão, sobre a totalidade dos programas em avaliação. A questão com a maior representatividade levantada pelos especialistas da Ramboll para os programas avaliados foi **a necessidade de informações sobre a qualidade de água de forma acessível**, com 53% de representatividade (**Figura 48**). Logo, vale ressaltar que a necessidade de informação sobre a qualidade de água é assunto recorrente no âmbito do sistema CIF.

Além disso, a avaliação das deliberações já publicadas no sistema CIF revela que o tema água foi discutido nos programas PG002, PG003, PG004, PG009, PG013, PG014, PG023, PG025, PG026, PG027, PG031, PG032, PG038, PG040 (ANEXO 13.1.), mesmo que possua maior relação direta com os programas gerenciados na Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade de Água (CT-SHQA). O fato sugere a importância da qualidade e quantidade de água na segurança hídrica da região, nos vários contextos.

Dos programas listados, os com o maior número de deliberações são PG032 e PG038, cada um com 11, deliberações, seguidos pelos PG004, PG014 e PG031, com 7 (Erro! Fonte de referência não encontrada.). Por isso, é principalmente com base nas informações desses programas que foi elaborado este dossiê, que inclui ainda alguns resultados do PG003, com temas discutidos também no PG004, no âmbito da Câmara Técnica Indígena e Povos e Comunidades Tradicionais (CT-IPCT).

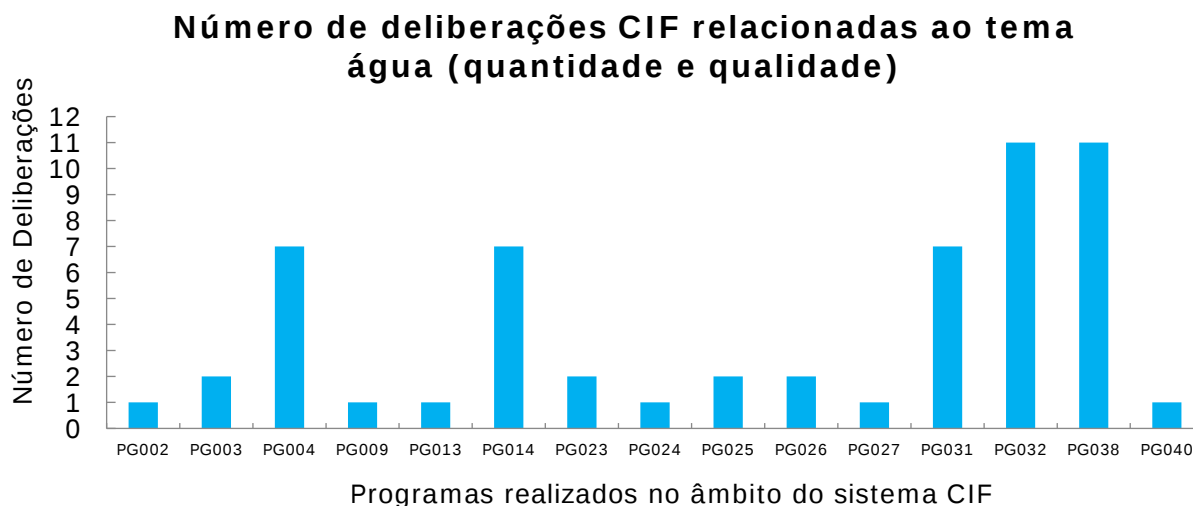


Figura 3. Número de deliberações CIF relacionadas ao tema água, aos quesitos quantidade e qualidade.

Dentre diversas abordagens do TTAC, são apresentadas no Anexo Item 13.3, as cláusulas e respectivos programas da Fundação Renova, com maior relação à segurança hídrica.

A necessidade de cumprimento das cláusulas é apoiada nos seguintes programas em andamento:

- **PG038** - Programa de Monitoramento Qualiquantitativo Sistemático (PMQQS), que fornece resultados sobre a água e outros componentes do meio analisados. Tem como objetivo geral, conforme o anexo da Deliberação CIF nº 17 e Golder Associates, 2017, “acompanhar, ao longo do tempo, a recuperação da bacia hidrográfica do rio Doce e zona costeira e estuarina adjacente, bem como a efetividade das intervenções permanentes realizadas, através da avaliação sistemática da qualidade das águas e dos sedimentos”.
- **PG032** – Programa de Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água, que se destina à construção, pela Fundação Renova, de sistemas alternativos de captação e/ou adução, bem como a melhorias das estações de tratamento de água para todas as localidades que tiveram seus Sistemas de Abastecimento de Água (SAAs) afetados ou que necessitam de implementação de novos sistemas de captação de águas para abastecimento humano (Cláusula 171, TTAC/2016);
- **PG031** - Programa de Coleta e Tratamento de Esgoto e Destinação de Resíduos Sólidos, que propõe, a título de compensação, a aplicação de recursos financeiros no valor total de R\$ 517 milhões nos 39 municípios ao longo da calha do rio Doce, para elaboração de planos, estudos, projetos e implantação de obras para coleta e tratamento de esgotos e destinação de resíduos sólidos urbanos. O montante dos recursos financeiros e forma de repasse são previstos nas cláusulas nº 169 e nº 170 do TTAC, na revisão extraordinária nº 2/2018 e deliberação CIF nº 260/2018;
- **PG014** – Programa de Apoio à Saúde Física e Mental da População Impactada, definiu as bases mínimas e estabeleceu o subprograma de monitoramento da qualidade da água para consumo humano, como parte das ações de vigilância ambiental. O monitoramento é atualmente realizado pela Fundação Renova com base no Plano de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano (PMQACH). A concepção do PMQACH ocorreu no âmbito das discussões da CT-Saúde, sendo posteriormente aprovada pelo CIF. As bases mínimas do monitoramento foram definidas na Nota Técnica nº 10/2017 da CT-Saúde e aprovadas pela Deliberação CIF nº 95/2017. De acordo com a atual versão do documento de definição do Programa (Fundação Renova, 2019, versão 07), o PMQACH tem como objetivo monitorar a qualidade da água para consumo humano nas regiões atingidas em decorrência dos riscos e impactos advindos do rompimento, fornecendo elementos para a avaliação da qualidade da água consumida pela população e melhorias ou implantações em sistemas de abastecimento de água e soluções alternativas.

- **PG003** – O Programa de Proteção e Recuperação da Qualidade de Vida dos Povos Indígenas tem como objetivo “*implantar as ações reparatórias e compensatórias para povos indígenas em acordo com os eventuais impactos identificados a partir dos estudos conforme as cláusulas 39 a 45 do Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (TTAC)*”.¹ Este programa não foi validado pela Câmara Técnica de Indígenas, Povos e Comunidades Tradicionais (CT-IPCT). A versão do PG03 de novembro de 2018 deveria ter sido elaborada seguindo a orientação da Deliberação CIF nº 187, que determinou à Fundação Renova a reestruturação do programa, conforme a Nota Técnica nº 11 e 19 /2018/CT-IPCT/CIF. Após análise do conteúdo apresentado em novembro de 2018, a CT-IPCT orientou a Fundação Renova a adotar os critérios apontados nas notas técnicas, principalmente no que se refere à participação dos povos indígenas e dos técnicos dos órgãos responsáveis, levando a discussão da definição do programa para os territórios. Esse aspecto não foi atendido até abril de 2020. Especificamente sobre os aspectos de água bruta e água para consumo, até abril de 2020, os monitoramentos em andamento no restante da Bacia do Rio Doce não foram realizados nos territórios indígenas. Assim, as cláusulas do TTAC que determinam o monitoramento da qualidade ambiental e da saúde humana não estão sendo atendidas nos territórios indígenas.²
- **PG004** – Este programa tem como objetivo implantar as ações mitigatórias, reparatórias e compensatórias para povos e comunidades tradicionais em acordo com os impactos identificados conforme Cláusulas 46 a 53 do Termo de Transação e Ajustamento de Conduta - TTAC. O PG004 não foi aprovado pelo CIF, sua última versão submetida à CT-IPCT é de novembro de 2018. O PG004 deveria ser construído com a participação das comunidades e dos órgãos responsáveis, não foi aprovado no âmbito da CT-IPCT. O PG004, na formulação atual, contempla a Comunidade Quilombola de Degredo e os “faiscadores” dos municípios de Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado (MG), porém, existem outras comunidades tradicionais na Bacia do Rio Doce, atingidas pelo desastre em sua dependência com o rio, que não tiveram o reconhecimento por parte da Fundação Renova para integrar esse programa.

¹ Definição do Programa de Proteção e Recuperação da Qualidade de Vida dos Povos Indígenas novembro/2018. Relatório Trimestral, set-fevereiro/2020

² Cláusulas 39 a 45, 165 e 166.

4. A LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O Brasil, no final da década de 90, estabeleceu instrumentos para a gestão integrada dos recursos hídricos por meio da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). A Lei das Águas, como é conhecida, estabelece fundamentos para a gestão democrática das águas ao contemplar os princípios da participação de forma compartilhada entre os poderes públicos, sociedade civil e usuários dos recursos hídricos, e também, trazendo o aspecto descentralizador na tomada de decisões e incorporando como unidade de planejamento a bacia hidrográfica. Traz o entendimento que a água é um bem de domínio público, um recurso natural limitado e dotado de valor econômico que têm como usos prioritários abastecimento para consumo humano e dessedentação animal em situações de escassez. Os principais objetivos da PNRH visam assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos e garantir a utilização racional e integrada desse recurso com vistas ao desenvolvimento sustentável.

A fim de regulamentar o uso das águas de fonte superficial foi instituída a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, estabelecendo alguns parâmetros no que se refere à qualidade da água para os diversos usos. Sendo assim, a classificação dos corpos hídricos se dá tanto através da variação da salinidade (doce, salobra e salina), como também em relação à qualidade requerida a cada um dos usos da água de acordo com a concentração dos componentes avaliados. Para as águas subterrâneas a Resolução CONAMA nº 396, de 03 de abril de 2008, dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dessas águas. Vinculada à resolução de águas superficiais está a Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011 que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, além de complementar e alterar a Resolução CONAMA nº 357/2005.

Também relacionado à Lei das Águas está o saneamento básico, (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais), que é considerado um dos setores usuários dos recursos hídricos que por vezes atua demandando a água como insumo e em outras vezes, causa impactos quali-quantitativos nos recursos hídricos.

A Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, define e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, assim como, para a política federal de saneamento básico. A lei traz uma concepção abrangente sobre saneamento adotando como unidade de referência para o planejamento das ações a bacia hidrográfica, do mesmo modo que na Lei das Águas. Também trata de aspectos relevantes para a gestão dos serviços, tais como: titularidade, regulação, fiscalização e controle social.

Ainda no âmbito federal, através da Lei nº 7.936, de 09 de março de 1977, que dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água, ficou estabelecido que a competência sobre o controle da qualidade da água de consumo humano caberia ao Ministério da Saúde.

No contexto de saúde, em junho de 2003, foi instituída a Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS, do Ministério da Saúde, que assumiu as atribuições do Centro Nacional de Epidemiologia (CENEPI), anteriormente sob responsabilidade da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, e com isso, passou a vigorar a Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, que estabeleceu os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade do manancial até a rede de distribuição, determinando as ações das autoridades de saúde pública para garantir a qualidade da água consumida pela população geral. Em 2011, esta portaria foi revogada e passou a vigorar a Portaria nº 2.914, que também foi revogada no ano de 2017 pelo Ministério da Saúde, criando o Código do SUS que abrange o conteúdo normativo da antiga Portaria nº 2.914/11. Portanto, atualmente, a definição dos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade está incorporada pela Portaria de Consolidação nº 5 (PRC nº 5), de 28 de setembro de 2017, no Anexo XX. De acordo com a Seção II dessa portaria fica sob responsabilidade da Vigilância Sanitária Municipal controlar as análises feitas de acordo com o tipo de abastecimento de água para consumo humano.

Tal competência está amparada no artigo 200 da Constituição Federal, na Lei 8080 de 1990, e na Resolução nº 588, de 12 de julho de 2018, do Conselho Nacional de Saúde.

Ao longo dos anos, O Ministério da Saúde editou e atualizou as normativas a respeito do controle e vigilância da água para consumo humano e o seu padrão de potabilidade.

Atualmente, a norma que regulamenta a matéria é a Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, mais especificamente o seu Anexo XX. Esta normativa se aplica à água destinada ao consumo humano proveniente de sistema e solução alternativa de abastecimento de água.

Nesse sentido, conforme o artigo 3º do referido Anexo, “toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água”. Da mesma forma, o artigo 4º define que “toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água” (Ministério da Saúde, 2017 – PRC nº 5 – Anexo XX).

No quadro abaixo destacamos as principais definições, estabelecidas pelo Ministério da Saúde, regidas pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 (PRC nº 5/2017) do Ministério da Saúde:

Quadro 10. ANEXO XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017.

ANEXO XX – Portaria de Consolidação nº 05/2017	
Conceito	Definição
Água para consumo humano	água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem
Água potável	água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido neste Anexo e que não ofereça riscos à saúde
Padrão de potabilidade	conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano
Água tratada	água submetida a processos físicos, químicos ou combinação destes, visando atender ao padrão de potabilidade
Sistema de abastecimento de água para consumo humano	instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição
Rede de distribuição	parte do sistema de abastecimento formada por tubulações e seus acessórios, destinados a distribuir água potável até as ligações prediais
Solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano	modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição
Solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano	modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares

O Anexo XX da PRC nº 5/2017 define ainda quais são as competências e responsabilidades dos órgãos da Federação (União, Estados e Municípios); do responsável pelo Sistema ou Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água para Consumo Humano e dos Laboratórios de Controle e Vigilância.

Por fim, a referida Portaria também trata das Exigências aplicáveis aos Sistemas e Soluções Alternativas Coletivas de Abastecimento de Água para Consumo Humano; do Padrão de Potabilidade (Padrão

Microbiológico; Padrão de Turbidez; Padrão de Potabilidade para Substâncias Químicas; Padrão de Cianotoxinas; Padrão de Radioatividade); dos Planos de Amostragem.

Com a finalidade de complementação sobre as legislações acima destacadas, serão elencadas algumas das principais leis, decretos e normativas estaduais para Minas Gerais e Espírito Santo relacionadas com os recursos hídricos.

No estado de Minas Gerais:

- Lei Estadual nº 10.793, de 02/07/1992 – Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no estado.
- Lei Estadual nº 11.720, de 28/12/1994 – Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico.
- Lei Estadual nº 12.503, de 30/05/1997 – Cria o Programa Estadual de Conservação da Água.
- Lei Estadual nº 13.194, de 29/01/1999 – Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas de Minas Gerais (FHIDRO), alterado pela Lei Estadual nº 15.910, de 21/12/2005.
- Lei nº 13.199, de 29/01/1999 - Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.
- Lei nº 13.771, de 11/12/2000 – Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do estado.
- Lei Estadual nº 15.082, de 27/04/2004 – Dispõe sobre rios de preservação permanente.
- Lei nº 15.910, de 21/12/2005 - Dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (Fhidro), criado pela Lei nº 13.194, de 29 de janeiro de 1999.
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 05, de 14/09/2017 - Estabelece diretrizes e procedimentos para a definição de áreas de restrição e controle do uso das águas subterrâneas.
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 06, de 14/09/2017 - Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento de corpos de água superficiais.
- Decreto nº 47.383, de 02/03/2018 - Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.
- Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº 2.625, de 20/04/2018 - Estabelece o regulamento e procedimentos de transição da competência para análise das outorgas de direito de uso de recursos hídricos de que trata o art. 45 do Decreto Estadual nº 47.343, de 23 de janeiro de 2018.
- Decreto Estadual nº 47.860, de 07/02/2020 - Dispõe sobre a implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Estado.

No estado do Espírito Santo:

- Lei nº 6.295, de 26/07/2000 - Dispõe sobre a administração, proteção e conservação das águas subterrâneas do domínio do Estado.
- Lei nº 9.096, de 30/12/2008 - Estabelece as diretrizes e a política estadual de saneamento básico.
- Lei nº 9.866, de 26/06/2012 - Dispõe sobre a reformulação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo – FUNDÁGUA, instituído pela Lei nº 8.960, de 18/7/2008.
- Lei Estadual nº 10.179, de 18/03/2014 - Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo – SIGERH/ES.
- Lei nº 10.557, de 07/07/2016 - Altera a Lei nº 9.866, de 26/06/2012, que dispõe sobre a reformulação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo – FUNDÁGUA, instituído pela Lei nº 8.960, de 18/07/2008.

5. GESTÃO HÍDRICA

O Brasil é um país que se encontra em um contexto favorável de disponibilidade de recursos hídricos. No entanto, a distribuição não é equitativa, ou seja, em termos técnicos a água é distribuída de forma desigual no território, espacial e temporalmente. Além disso, para além de fatores técnicos é ideal em termos de equidade que haja como objetivo um mundo com maior segurança em relação à água para todos, nas três dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica, social e ambiental). As questões relacionadas à equidade hídrica, estão inclusas também em metas globais, propostas pela Organização das Nações Unidas (ONU), na agenda 2030 de Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), ainda que adequadas ao contexto brasileiro (Ipea, 2018). Entre os itens relacionados aos ODS, no âmbito da equitatividade hídrica encontra-se o ODS6 (Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos) que para o contexto brasileiro (Ipea, 2018), estabelecem como meta até 2030:

- Alcançar o acesso universal e equitativo à água para consumo humano, segura e acessível para todas e todos;
- Alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade;
- Melhorar a qualidade da água nos corpos hídricos, reduzindo a poluição, eliminando despejos e minimizando o lançamento de materiais e substâncias perigosas, reduzindo pela metade a proporção do lançamento de efluentes não tratados e aumentando substancialmente o reciclo e reuso seguro localmente;
- Aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores, assegurando retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez;
- Implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis de governo, inclusive via cooperação transfronteiriça;
- Proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos, reduzindo os impactos da ação humana;
- Ampliar a cooperação internacional e o apoio ao desenvolvimento de capacidades para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e ao saneamento, incluindo, entre outros, a gestão de recursos hídricos, a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso;
- Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, priorizando o controle social para melhorar a gestão da água e do saneamento.

Ainda no contexto de equitatividade hídrica, alguns usos da água também se relacionam a outros Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, como os relacionados a agricultura sustentável, crescimento econômico, infraestrutura, uso sustentável dos oceanos, recuperação de ecossistemas terrestres, entre outros. Isto se deve principalmente, porque para a utilização da água de forma sustentável é necessário o uso desse recurso hídrico principalmente em qualidade e quantidade compatível, ou seja, há necessidade de segurança hídrica.

Nesse sentido, conforme mencionado anteriormente, os principais marcos regulatórios referentes ao uso/ gestão da água no Brasil são: 1-Constituição Federal de 1988; 2-Lei nº 9.433/1997 que instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos; e 3-Decreto Nº 24.643/1934, conhecido como Código de Águas.

Dessa forma, adotando como premissa básica os marcos regulatórios, entende-se como Gestão de Recursos Hídricos, ou Gestão Hídrica, uma área, um setor, uma organização, conjunto de planos e de ações, que tem como único objetivo estabelecer metas, critérios e orientações referentes ao uso eficiente da água, bem como aplicar instrumentos da Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, como exemplo: cobrança pelo uso da água, outorga, cadastro de usuários, entre outros. A **Figura 4** a seguir ilustra, de forma conceitual, a estruturação da gestão de recursos hídricos adotada no Brasil, e as respectivas relações entre os instrumentos existentes.



Figura 4. Ilustração conceitual sobre a estruturação da gestão de recursos hídricos adotada no Brasil.

Nesse contexto, a gestão hídrica deve ser pensada no recorte territorial do caminho das águas, perpassando, muitas das vezes, fronteiras geopolíticas. Assim, em 1997, foi adotada a bacia hidrográfica como unidade territorial de gestão e planejamento por meio da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

Conceitualmente a bacia hidrográfica é uma área natural cujos limites são definidos pelos divisores de águas – pontos mais altos do relevo. Essa unidade que integra as conformações de relevo e drenagem recebe as águas das chuvas que escoam superficialmente no terreno formando os cursos d'água ou mananciais superficiais. Uma parcela da água das chuvas infiltra-se no solo constituindo os reservatórios subterrâneos de água. Esse acúmulo de água abaixo da superfície terrestre é denominado de manancial subterrâneo. O ponto mais baixo de uma bacia hidrográfica, portanto, onde a água desse sistema desagua, é designado de foz. E quando a água do rio encontra a água do mar, zona caracterizada por um ambiente de transição, essa área é denominada de estuário.

A partir da definição da Bacia Hidrográfica é possível perceber a inter-relação e interdependência das várias atividades que ocorrem, interagem e se complementam dentro dessa área. No caso do saneamento básico, uma cidade que lança seus esgotos in natura no rio pode impactar gravemente a captação de água para abastecimento humano de uma localidade que se encontra a jusante (ponto abaixo de um referencial ou em direção a foz) desse lançamento. O lixo carregado pelas águas da chuva e que alcançam o manancial superficial podem percorrer quilômetros sendo capaz inclusive de chegar ao mar. E essas inter-relações não estão limitadas às áreas do saneamento básico abrangendo também o manejo dos recursos hídricos, o uso e ocupação do solo, a atividade agrícola, dentre tantas outras como a mineração.

Por isso, modernamente, o planejamento governamental e a atuação das comunidades tendem a ser feitos considerando-se as bacias hidrográficas como forma de se garantir o desenvolvimento e qualidade de vida dessas populações.

5.1. Gestão hídrica na Bacia do rio Doce

A bacia hidrográfica do rio Doce, situa-se na região Sudeste do país, entre os paralelos 17°45' e 21°15' S e os meridianos 39°30' e 43°45' W, integrando a região hidrográfica do Atlântico Sudeste. Possui uma área de drenagem de aproximadamente 86.715 km², dos quais 86% pertencem ao Estado de Minas Gerais e o restante ao Espírito Santo, abrangendo um total de 228 municípios, sendo 200 na

porção mineira e 28 no estado do Espírito Santo (ANA/MMA, 2016). Em 2010, a população estimada da bacia era de 3,6 milhões de habitantes (CENSO/2010 - IBGE).

As nascentes do rio Doce situam-se no Estado de Minas Gerais, nas serras da Mantiqueira e do Espinhaço, sendo que suas águas percorrem cerca de 850 km até atingir o oceano Atlântico, junto ao povoado de Regência, no Estado do Espírito Santo.

Os principais afluentes do rio Doce pela margem esquerda são os rios do Carmo, Piracicaba, Santo Antônio, Corrente Grande e Suaçuí Grande, em Minas Gerais; São José e Pancas no Espírito Santo. Já pela margem direita são os rios Casca, Matipó, Caratinga/Cuieté e Manhuaçu em Minas Gerais; Guandu, Santa Joana e Santa Maria do Rio Doce no Espírito Santo (**Figura 5**).

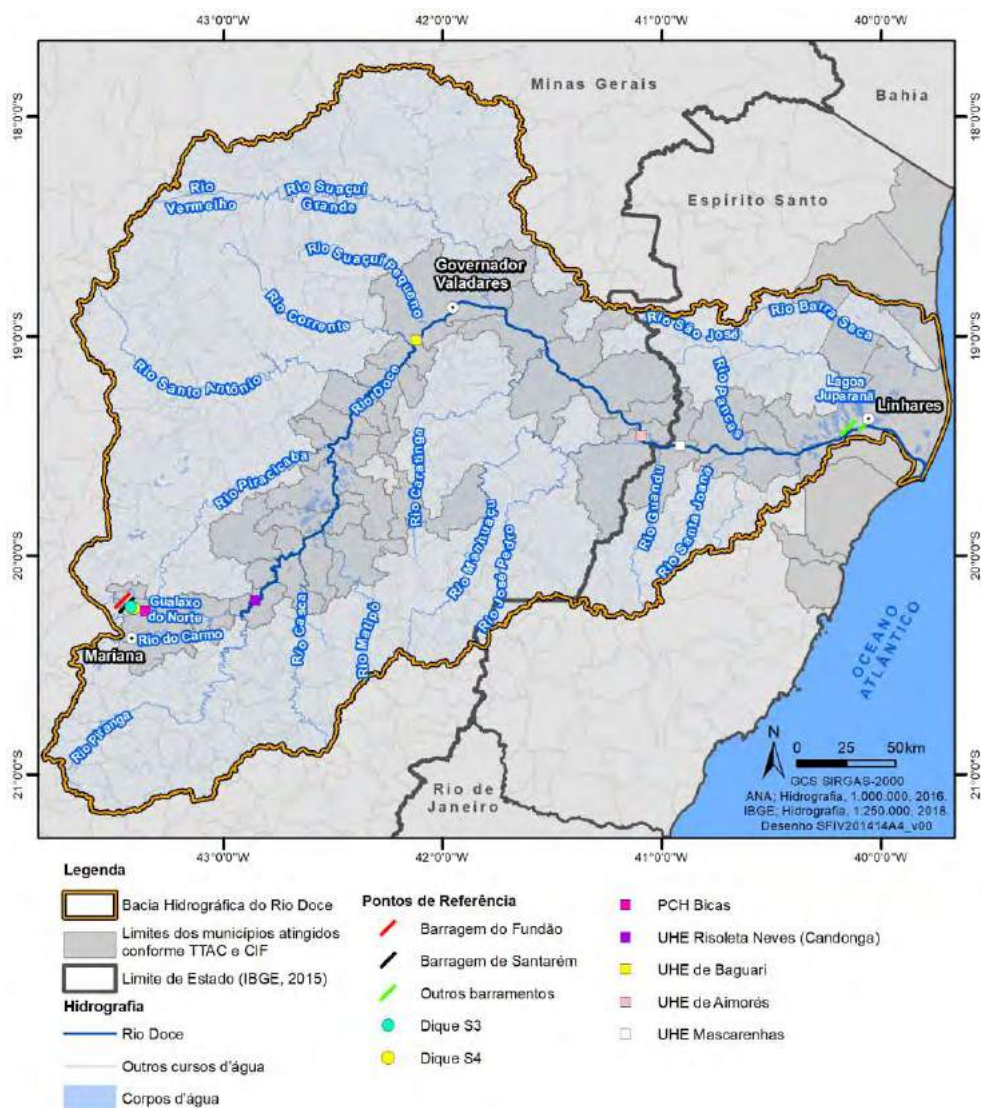


Figura 5. Bacia Hidrográfica do Rio Doce (Fonte: Ramboll, 2020).

No estado de Minas Gerais a bacia do rio Doce é dividida 10 Unidade de Planejamento Hídrico (**Figura 6**) em Comitês de Bacia já estruturados, conforme descrito a seguir:

- Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Piranga (CBH- Piranga), foi instituído por meio do Decreto nº 43101 2002, de 20 de dezembro de 2002;
- Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Piracicaba (CBH- Piracicaba), foi instituído por meio do Decreto nº 40929 2000, de 16 de fevereiro de 2000;
- Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Santo Antônio (CBH- Santo Antônio), foi instituído por meio do Decreto nº 42595 2002, de 23 de maio de 2002;

- Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Suaçuí (CBH- Suaçuí), foi instituído por meio do Decreto nº 44.200, de 29 de dezembro de 2005;
- Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Caratinga (CBH- Caratinga), foi instituído por meio do Decreto nº 40591 1999, de 13 de setembro de 1999;
- Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Manhuaçu (CBH- Manhuaçu), foi instituído por meio do Decreto nº 43.959, de 2 de fevereiro de 2005.

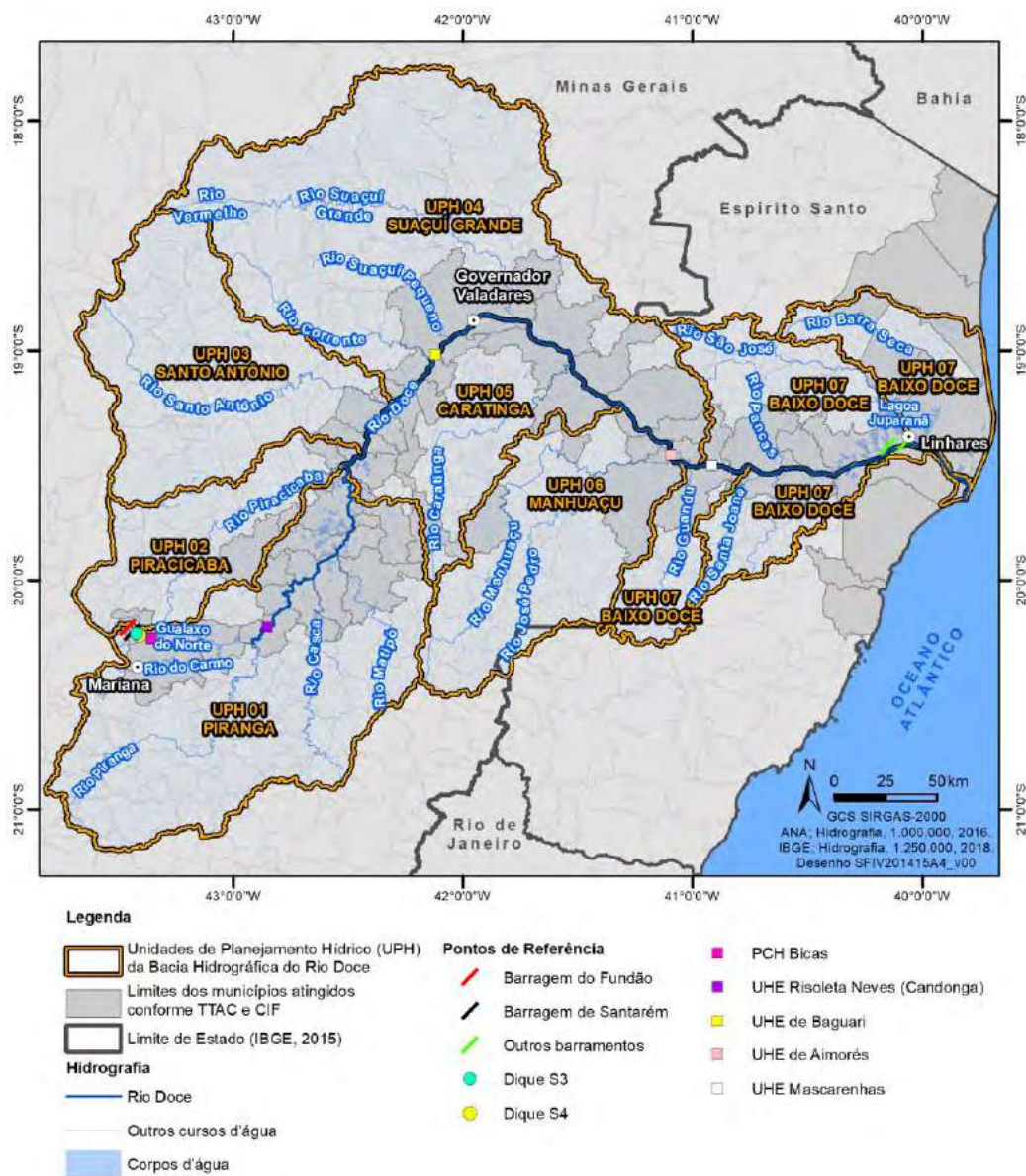


Figura 6. Unidades de Planejamento Hídrico da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (Fonte: Ramboll, 2020).

No Estado do Espírito Santo, têm-se os Comitês das Bacias Hidrográficas:

- Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Barra Seca e da Foz do Rio Doce (CBH Barra Seca e Foz do Rio Doce), instituído por meio do Decreto nº 3792-R, de 20 de março de 2015, publicado no DIOES em 23 de março de 2015;
- Comitê das Bacias Hidrográficas Pontões e Lagoas do Rio Doce (CBH- Pontões e Lagoas do Rio Doce), instituído por meio do Decreto nº 3793-R, de 20 de março de 2015, publicado no DIOES em 23 de março de 2015;
- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu (CBH Guandu), instituído por meio do Decreto nº 1901-R, de 13 de agosto de 2007, publicado no DIOES em 14 de agosto de 2007;

- Comitê das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Joana (CBH – Santa Joana), instituído por meio do Decreto nº 3793-R, de 05 de maio de 2016, publicado no DIOES em 06 de maio de 2016;
- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Doce (CBH Santa Maria do Rio Doce), instituído por meio do Decreto nº 883-S, de 25 de abril de 2005, publicado no DIOES em 26 de abril de 2005;

5.2. Problemas e desafios na Bacia do rio Doce

De acordo com o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Doce - PIRH (CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME, 2010) realizado em período pretérito ao desastre, constavam entre os maiores desafios técnicos e operacionais, devido ao estágio de desenvolvimento da bacia, metas relacionadas a qualidade da água. Sobre estas foram elencadas, a necessidade de controle da erosão e do processo acelerado de sedimentação verificado nos corpos de água da bacia, além da grande necessidade de saneamento da bacia, na forma de tratamento de esgotos. Tais medidas, possuem relação à qualidade da água justamente devido à problemas como a alta incidência de desconformidades à parâmetros como coliformes, assim como aos relativos à cor e turbidez, além de compostos tóxicos associados ao uso agrícola e à erosão do solo, como ferro e manganês, cujas concentrações já se encontravam acima dos limites estabelecidos. Além disso foi levantada a existência de desafios, no que se relaciona a quantidade de água, para que a demanda atual e futura não ultrapasse a vazão de referência, conforme a resolução do CONAMA 357/2005, assim como a necessidade de ações preventivas e corretivas que reduzam riscos sobre enchentes. Nada obstante, também é retratada a necessidade de Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos, bem como das ações do próprio PIRH.

Adicionalmente a Portaria nº 62 de Março de 2013 (ANA, 2013), declarou que o trecho do rio Doce que situa-se da foz do rio Piracicaba no Rio Doce até a sede de Governador Valadares (MG), possui especial interesse para a gestão de recursos hídricos, respectivo a análise do balanço hídrico, devido problemas de quantidade e qualidade. Tal portaria também considera a necessidade de planejamento geral das ações de gestão a serem implementadas. Desta forma, anterior ao desastre ocasionado pela ruptura da barragem de Fundão, já eram observados problemas relacionados à impactos antrópicos entre outros problemas regionais na bacia do rio Doce.

Contudo, conforme observado pela Agência Nacional das Águas (ANA, 2016), e também pelo Encarte Especial realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM, 2020), devido a perturbação do desastre do rompimento da barragem de Fundão, o rio Doce apresentou uma piora principalmente logo após o evento, sendo que apresenta uma tendência gradual de redução dos problemas relacionados a qualidade de água. No entanto ainda há dúvidas sobre os usos da água, principalmente devido à presença de rejeitos nos corpos hídricos. Sobre as ações relacionadas aos órgãos do Espírito Santo, o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), realizou amostragens de água, comparando-as com a CONAMA nº 357/2005, onde foi possível acompanhar a chegada da lama oriunda do desastre, bem como as desconformidades sobre a qualidade da água para a legislação referenciada e realizadas recomendações sobre a restrição dos usos (IEMA, 2015).

Entre os primeiros documentos emitidos pelo IEMA, na Nota Técnica (GCA/CAIA Nº 109-2015), encaminhada aos Procuradores da República no Estado de Minas Gerais, foi recomendada a suspensão dos usos da água, tendo como princípio orientativo o de precaução. Recentemente, em relatório sobre os 4 anos do Desastre (IEMA, 2019), foram elencados os principais desafios quanto às ações associadas à condução de ações para a reparação dos danos. Dentre eles estão a alteração do cenário político, a desistência de participação de reuniões por pessoas atingidas, além de impactos secundários como os decorrentes do barramento da Lagoa Juparanã. Logo pode se concluir que o desastre aumentou a complexidade sobre a gestão dos recursos hídricos, devido à perturbação gerada.

Sobre as ações de gestão da bacia hidrográfica do rio Doce dos últimos anos, uma auditoria operacional foi realizada pelo Tribunal de Contas da União (BRASIL, 2018), com objetivo de avaliação especialmente em relação à implementação do modelo de gestão previsto na Lei 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Nesta auditoria, foi percebido que a implementação do PIRH é incipiente. Também foram encontradas falhas de articulação entre os órgãos gestores das esferas

federal e estadual componentes da PNRH, não aplicação dos recursos advindos da cobrança pelo uso da água, ausência de revisão de critérios de atualização monetária dos valores cobrados pelo uso da água, além de fragilidades na Gestão do Instituto Bioatlântica (Ibio). Ou seja, além dos problemas ambientais gerados pelo desastre, o próprio “instrumento” de gestão para bacia, não tem funcionado adequadamente.

Salienta-se que posterior ao desastre também está ocorrendo a Revisão do PIRH, sendo que inclusive já foi instituído o Grupo de Revisão do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do rio Doce – PIRH DOCE, pela Deliberação Normativa CBH-DOCE Nº 82, de 10 de dezembro de 2019. Nesta nova proposta está incluída a atualização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e elaboração de proposta de enquadramento de corpos de água, definição extremamente necessária para traçar ações reais sobre as metas que possibilitam os usos que são necessários.

Sobre os usos dos recursos hídricos, um dos prioritários é para o abastecimento de água para consumo humano. Nesse contexto, atualmente um dos maiores problemas na calha principal do rio Doce, principalmente durante o período chuvoso, é a movimentação dos sedimentos e rejeito acumulados no leito e nas margens dos rios impactados pelo desastre. Essa movimentação do rejeito causa um aumento significativo da turbidez da água que interfere diretamente na operação das Estações de Tratamento de Água – ETA, exigindo que essas unidades trabalhem com vazões inferiores às suas capacidades para garantir a qualidade necessária na água tratada. Ainda, devido à alta turbidez é necessária a utilização de elevadas quantidades de substâncias químicas no tratamento, como o uso excessivo de coagulantes no intuito de adequar a água ao padrão de potabilidade para o abastecimento público. Somado a isso, alguns dos municípios mais populosos da bacia não possuem unidades de tratamento para os resíduos - UTR que são gerados durante o tratamento da água. Com isso, todo o material/sedimento retirado da água bruta e acumulados nos filtros e decantadores são despejados in natura no leito do rio, e certamente em concentrações mais elevadas que as encontradas na água bruta. Dessa forma, há impactos diretos e indiretos na qualidade dos mananciais.

Cabe salientar que, para subsidiar essas discussões sobre impactos diretos e indiretos na qualidade da água bruta, causados pela ausência de UTRs, combinados com a dinâmica de movimentação dos sedimentos acumulados no leito do rio durante período chuvoso, considerou-se a denúncia (Notícia de Fato n.º MPMG-0105.18.009290-7) e solicitação de análise técnica pela Coordenadoria Regional da Bacia do Rio Doce para Ramboll, registrada em 21 de setembro de 2018. No âmbito de tal solicitação e denúncia, no dia 12 de dezembro de 2018, a equipe da Ramboll realizou uma visita na ETA Central do SAAE de Governador Valadares, Minas Gerais, onde foi possível constatar, acompanhar e registrar toda a operação e procedimentos de rotina da limpeza dos decantadores durante um período chuvoso (2018-2019). Cabe ainda destacar que, no ato da referida visita, os operadores do SAAE estavam realizando a limpeza e jateamento das paredes do tanque da 1ª seção do decantador 1, onde foi possível visualizar a marca exata registrada da altura atingida pelo lodo dos sedimentos acumulados **Figura 7**. Nesse sentido, pode-se supor que, quase toda a capacidade volumétrica do tanque de decantação (1ª seção) foi contida por lodo. Além disso, devido ausência de UTR naquela ETA, foi constatado que todos os resíduos eram descartados diretamente no afluente do rio Doce por meio de bombas, sem qualquer tipo de tratamento ou manejo adequado. A operação de limpeza teve duração de aproximadamente meio período (4-5 horas), e segundo dados e informações obtidos junto à engenheira do SAAE, para limpeza completa das unidades são demandados três dias seguidos, sendo que cada dia a limpeza acontece em um dos três decantadores. Na sequência são apresentadas fotos da visita realizada pela Ramboll em dezembro de 2018 na ETA Central de Governador Valadares (**Figura 8**).



Figura 7. Fotos do decantador 1 - ETA Central, SAAE de Governador Valadares: A-Limpeza e B- Fundo do decantador (Fonte: Ramboll, 2018).



Figura 8. Foto do ponto de descarte do resíduo de limpeza dos decantadores da ETA Central, em Governador Valadares/MGno dia 12/12/18 (Fonte: Ramboll, 2018)

Alinhado com a alta vulnerabilidade durante os períodos de maiores concentrações de chuva, vale citar que recentemente, entre janeiro e fevereiro de 2020, foi registrada na Bacia do rio Doce forte incidência de chuva, causando diversos problemas, desde inundações em várias localidades às margens da calha do rio Doce, a interrupção parcial e ou total no fornecimento de água para abastecimento, e possível remobilização de rejeitos com disposição extra calha do rio Doce.

Em 27 de janeiro de 2020 o prefeito do município de Governador Valadares/MG decretou situação de emergência em função do grande número de pessoas que ficaram desalojadas e desabrigadas devido ao aumento de áreas inundadas. Segundo dados publicados pela Secretaria de Comunicação e

Mobilização Social da prefeitura na época, a inundação atingiu, direta e indiretamente, cerca de 50 mil pessoas de áreas ribeirinhas, totalizando 15 mil desalojados e 519 desabrigados (Prefeitura de Governador Valadares, 2020). Em comunicação posterior, o prefeito vinculou potencial agravamento da situação em função da presença da lama de rejeitos no rio Doce, e que antes do desastre as consequências de eventos de cheia não contavam com essa preocupação.

Nesse sentido é possível afirmar que após o rompimento da barragem, onde milhões de metros cúbicos foram lançados nos rios impactados, e que durante eventos de extrema cheia, onde ocorre extravasamento da calha principal, o escoamento de sedimentos para vias e estruturas de drenagem pluvial existentes é potencialmente inevitável, causando assim a redução imediata da capacidade de escoamento, bem como demandando esforços adicionais para limpeza e recomposição das estruturas de drenagem (**Figura 9**).



Figura 9. Fotos divulgadas pela Secretaria de Comunicação e Mobilização Social de Governador Valadares das consequências da chuva de janeiro de 2020. (Fonte: <https://www.valadares.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/prefeito-decreta-situacao-de-emergencia-em-governador-valadares/87311>, 2020).

No mesmo período de emissão do decreto pela prefeitura, nos dias 28 e 29 de janeiro de 2020, a Ramboll visitou o município e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Governador Valadares, a fim de obter informações adicionais sobre o grave problema causado pela enchente. Durante a visita foi constatado problemas no abastecimento de água do município, justamente em função de grandes pontos de inundação na área da ETA Central, que impactaram desde a captação no rio Doce, onde foram implementados mecanismos de manobras, assim como maiores dificuldades no tratamento e limitações de acessos à grande parte da área da ETA (**Figura 10**).



Figura 10. Registro fotográfico da ETA Central em Governador Valadares durante visita técnica realizada pela Ramboll nos dias 28 e 29 de janeiro de 2020 (Fonte: RAMBOLL. 2020)

Outra questão que merece destaque refere-se à irrigação. De acordo com dados disponibilizados pela ANA, 2020, existem 159 outorgas de direito de uso para irrigação na bacia do rio Doce, sendo 52,2% em Minas Gerais e 47,8% no estado do Espírito Santo. No entanto, é necessário alertar que existem muitas retiradas para essa finalidade ao longo de toda a bacia hidrográfica que não são outorgadas, portanto, os órgãos competentes não possuem nenhum tipo de controle sobre esse volume consumido. Outro ponto problemático consiste na utilização de um volume superior ao outorgado para a atividade de irrigação e, mais uma vez, sem que os órgãos competentes tenham controle sobre a quantidade real que está sendo retirada dos mananciais. Nesses dois casos a falta de controle por parte dos órgãos competentes sobre esse uso causa impactos nos mananciais que podem ser irreversíveis. Em vistoria de campo realizada pela equipe da Ramboll em outubro de 2019 em Colatina, Espírito Santo esse problema de retirada descontrolada de água para irrigação foi constatado no rio Santa Maria e, conforme pode ser visualizado nas fotos a seguir (**Figura 11**), o leito desse rio encontrava-se completamente seco no mês de outubro de 2019.



Figura 11. Registro do leito do rio Santa Maria em Colatina/ES em 30/10/2019 completamente seco, e depois em 11/12/2019 em recuperação (Fonte: Acervo Ramboll/2019)

6. DISPONIBILIDADE HÍDRICA E USOS CONSUNTIVOS DE ÁGUA NA BACIA DO RIO DOCE

Segundo o Encarte Especial sobre a Bacia do Rio Doce, publicado pela Agência Nacional de Águas no ano de 2016, os recursos hídricos da bacia do rio Doce desempenham um papel fundamental na economia do leste mineiro e do noroeste capixaba, uma vez que fornecem a água necessária aos usos doméstico, agropecuário, industrial e geração de energia elétrica, dentre outros (ANA, 2016). A figura a seguir apresenta uma referência dos usos da água que foram levantados e que foram afetados, segundo Ramboll, 2017.

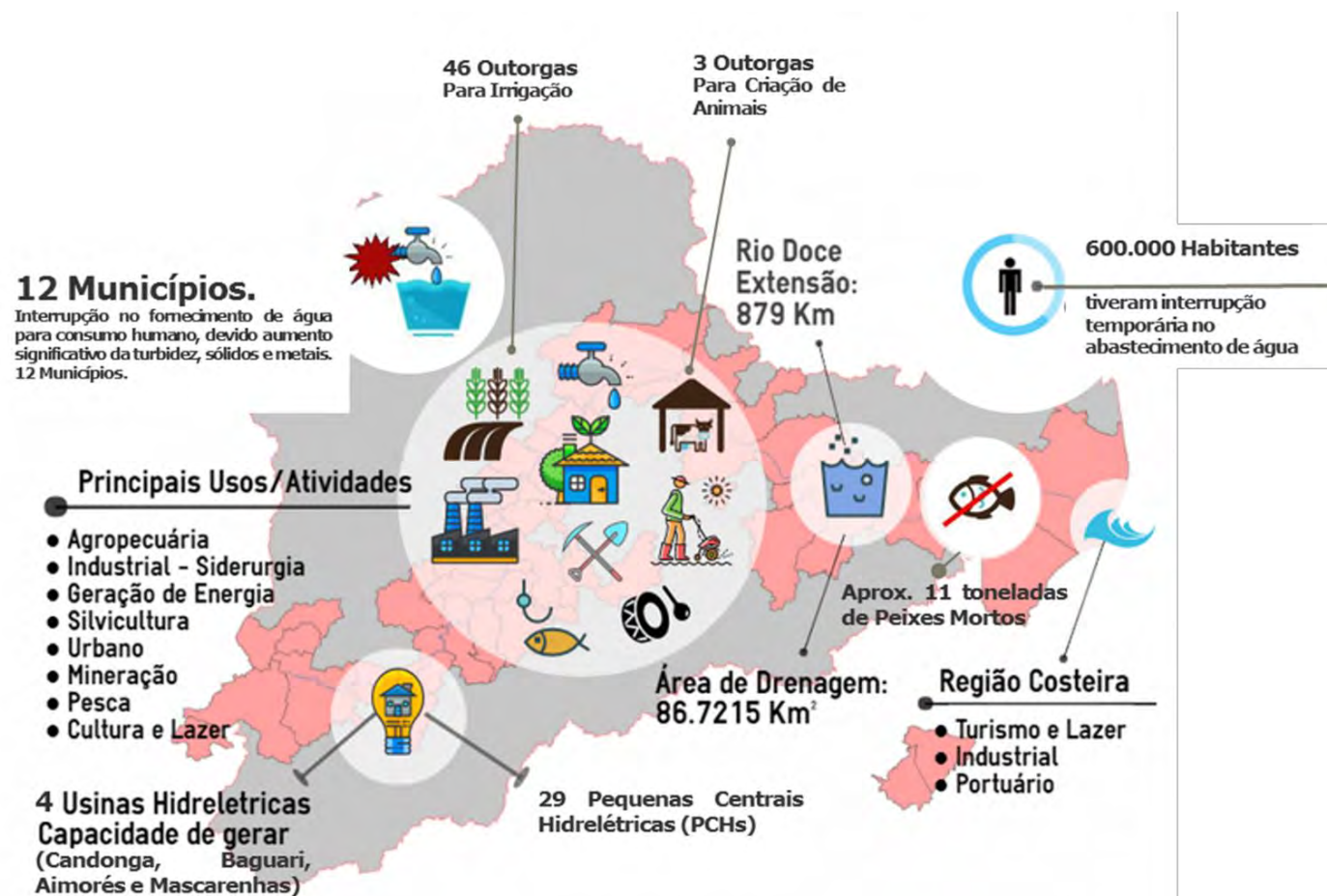


Figura 12. Usos da água (Fonte: Ramboll, 2017)

Alinhado com esse entendimento, um dos instrumentos de suporte para gestão dos recursos hídricos e controle da disponibilidade hídrica é a outorga de direito de uso das águas. Esse instrumento legal permite aos usuários o seu direito de uso condicionado à disponibilidade hídrica, de forma garantir o controle quantitativo e qualitativo deste, identificando o exato ponto de captação, a fonte e a vazão de exploração, bem como a respectiva finalidade de uso. No Anexo Item 13.5, existe o panorama de usos outorgados segundo dados registrados e disponibilizados pela Agência Nacional de Águas para o ano de 2020.

A outorga visa assegurar o controle do uso das águas para as diversas finalidades que impactam na quantidade e na qualidade dos recursos hídricos e tem como objetivo dirimir os conflitos sobre esse uso pelos diversos usuários da água.

Para compreender como estão dispostos os principais setores que demandam água na Bacia Hidrográfica do rio Doce, segundo informações da ANA, 2020, foram identificadas outorgas para os diversos usos com um volume de mais de 766 milhões de metros cúbicos anuais (**Figura 13**). Dentre os usos que mais utilizam água estão: a indústria (67,47%); o abastecimento público e consumo humano (9,94%), seguido pelo lançamento do efluente do esgotamento sanitário (8,72%), a irrigação (13,02%), mineração (0,62%), outras finalidades (0,17%) e criação de animais (0,05%), conforme apresentado no gráfico a seguir. Destaca-se o montante outorgado para utilização pela indústria de 516 milhões de m³/ano sendo, 49% outorgas para captação de água e 51% outorgas para lançamento de efluentes industriais, conforme apresentado no gráfico a seguir.

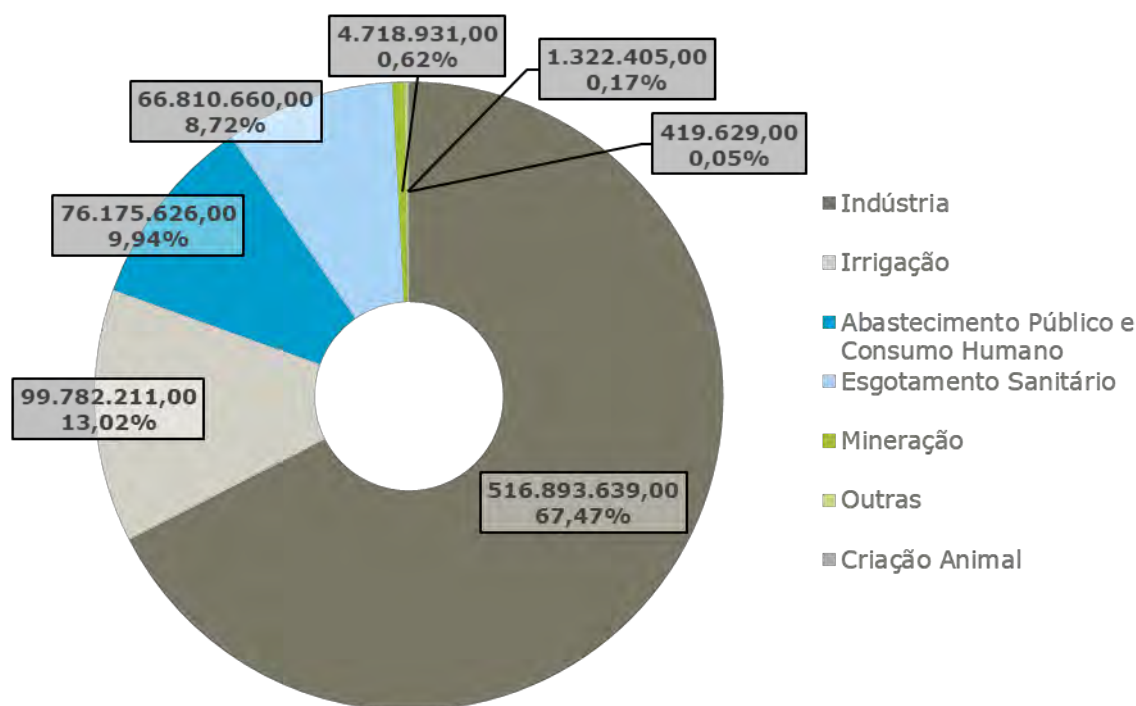


Figura 13. Volumes anual outorgado (m³) na bacia do rio Doce pela Agência Nacional de Águas. Fonte: ANA, 2020.

Ainda tratando das diversas finalidades de uso dos recursos hídricos, podem ser destacadas as atividades que lançam efluentes nos rios. De acordo com os dados de outorga da ANA/2020, existe outorgado um volume de 133 milhões de m³ por ano para lançamento de efluentes nas seguintes atividades: indústria (48,96%); esgotamento sanitário (50,16%); outras atividades (0,75%); aquicultura (0,13%). Vale lembrar que esse volume anual é o montante outorgado, não estando contabilizados os usos sem nenhum tipo de controle. Para exemplificar a questão do uso do manancial sem outorga tem-se que, dentre os municípios que fazem parte da calha do rio Doce, cerca de 70% das

cidades não realizam tratamento dos esgotos lançando o despejo in natura no rio Doce ou em seus afluentes, assunto que será melhor discutido no item 8.1.4. O lançamento de esgoto dessas cidades representa um volume de mais de 68 milhões de metros cúbicos por ano.

Isso é um reflexo direto da urbanização crescente, mas também, da utilização histórica das águas dos rios como meio de diluição desses efluentes (industriais e esgotos domésticos) impactando fortemente a qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

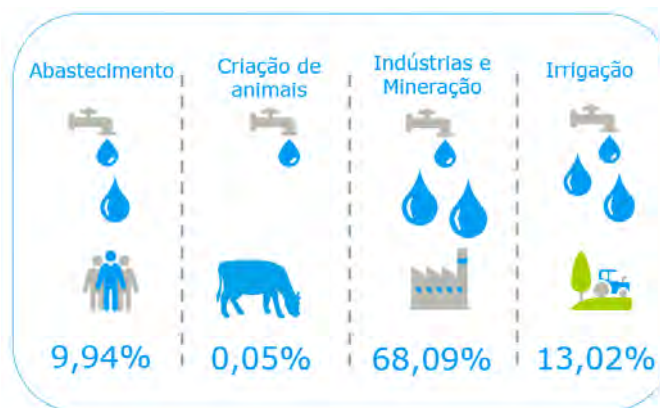


Figura 14. Distribuição em porcentagem referente aos volumes outorgados para os diversos usos da água superficial na Bacia Hidrográfica do rio Doce. Fonte: Adaptado de ANA, 2020

Sobre águas subterrâneas vale pontuar que o uso desse manancial vem sofrendo forte pressão pela crescente demanda por água doce para abastecimento público, utilização pela indústria, pela agricultura (irrigação), dentre outros. Esses diversos usos se não forem controlados podem colocar em risco a disponibilidade desse recurso hídrico. A exploração de água de mananciais subterrâneos além da capacidade de reposição do aquífero ainda pode causar redução da água de recarga dos rios e nascentes e a exaurimento da fonte subterrânea. A situação é agravada quando existem outros impactos que causam poluição dessas águas, por exemplo, contaminação por esgotos domésticos e industriais em razão do lançamento sem tratamento, por lixo disposto inadequadamente, pelo carreamento de agrotóxicos utilizados na agricultura, etc. No Brasil, 64% dos municípios indicaram fazer uso de mananciais subterrâneos para abastecimento público. Na bacia hidrográfica do rio Doce o percentual dos municípios que utilizam esse tipo de manancial para abastecimento público é de 51%. (SIDRA-IBGE/2008).

Adicionalmente a outorga para direito de uso para intervenções que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade de um corpo d'água deve ser solicitada aos órgãos competentes, em Minas Gerais, o IGAM (Lei nº 21.972/2016 e Decreto nº 74.693/2019), no Espírito Santo, AGERH (Lei nº 10.179/2014).

7. QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA

Águas provenientes de mananciais superficiais ou subterrâneos, sem qualquer tipo de tratamento, são consideradas impróprias para o consumo humano, em sua maioria, e são denominadas como **água bruta**.

Segundo a Agência Nacional de Águas – ANA, as águas que não penetram no solo e acumulam-se na superfície, escoam e dão origem a rios, riachos, lagoas e córregos são chamadas de águas superficiais. Por esta razão, elas são consideradas uma das principais fontes de água do planeta. No entanto, águas superficiais podem apresentar variações bruscas em sua qualidade, sobretudo quando ocorre a mudança entre períodos de cheia e estiagem, sendo também mais impactadas por descargas de contaminantes, um exemplo disso é o caso do despejo de rejeitos provocado pelo rompimento da barragem de Fundão.



Figura 15. Água superficial – registro fotográfico do rio Doce no município de Colatina/ES
(Fonte: Ramboll, 2018)

Os mananciais subterrâneos são formados pelo excedente das águas de chuvas que penetram no solo e percorrem camadas abaixo da superfície do terreno e preenchem os espaços vazios entre os grãos nas rochas sedimentares ou as fraturas. Essas formações geológicas permeáveis são chamadas de aquíferos e são classificadas em três tipos: fraturado, poroso e cárstico. Dessa forma, os aquíferos são uma reserva de água abaixo da superfície do terreno, abastecida pela chuva, e funciona como uma espécie de reservatório que alimenta os rios (ANA, <https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua/agua-subterranea>). Apesar das águas subterrâneas estarem menos vulneráveis que as superficiais, podem ser impactadas ou contaminadas quando os poluentes atravessam a porção não saturada do solo.



Figura 16 - Captação de água Subterrânea, através de poço implantado no município de Belo Oriente/MG
(Fonte: Ramboll, 2018)

No Brasil, conforme citado anteriormente, existe a Resolução Conama nº 357/2005, que estabelece a classificação dos **corpos de água superficiais** segundo a qualidade requerida para os usos preponderantes do manancial. Estas são definidas em ordem crescente a partir da Classe especial, possuindo classe 1, 2, 3 e 4, que caracterizam a qualidade da água de excelente à ruim, de usos mais restritivos à menos exigentes respectivamente (**Figura 17**). Apenas para Águas Doces existe classe 4, para águas salobras e salinas a classificação vai até 3.

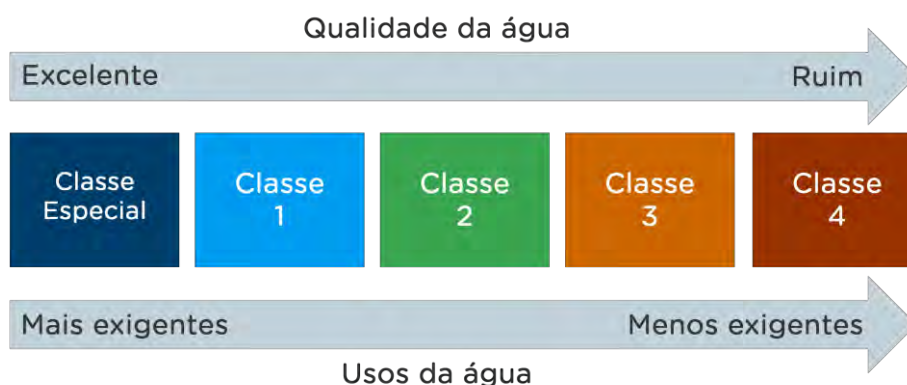


Figura 17. Classes que caracterizam a qualidade das águas, e sua relação aos usos. Fonte: Adaptado de Portal da Qualidade das águas, 2020.

A referida resolução, estabelece classes para enquadramento dos recursos hídricos, segundo o estabelecimento da meta respectiva aos usos, conforme as águas doces (**Figura 18**), salinas (**Figura 19**) e salobras (**Figura 20**).

Usos das Águas Doces

	Classe Especial	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 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 		Hortalças consumidas cruas e frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Hortalças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
Dessedentação de animais 					
Navegação 					
Harmonia paisagística 					

Figura 18. Classes de enquadramento das águas doces e seus respectivos usos. Fonte: Adaptado de Portal da Qualidade das águas, 2020.

Usos das Águas Salobras		Classe Especial	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas		Classe mandatória em Unidades de conservação de Proteção Integral			
Proteção das comunidades aquáticas					
Recreação de contato primário					
Aquicultura					
Abastecimento para consumo humano			Após tratamento convencional ou avançado		
Irrigação			Hortícolas consumidas cruas e frutas que se desenvolvam rantes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, parques jardins, campos de esporte e lazer		
Pesca					
Recreação de contato secundário					
Navegação					
Harmonia paisagística					

Figura 19. Classes de enquadramento das águas salobras e seus respectivos usos. Fonte: Adaptado de Portal da Qualidade das águas, 2020.

Usos das Águas Salinas

	Classe Especial	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas 	Classe mandatória em Unidades de conservação de Proteção Integral			
Proteção das comunidades aquáticas 				
Recreação de contato primário 				
Aquicultura 				
Pesca 				
Recreação de contato secundário 				
Navegação 				
Harmonia paisagística 				

Figura 20. Classes de enquadramento das águas salinas e seus respectivos usos. Fonte: Adaptado de Portal da Qualidade das águas, 2020.

Observa-se que para todas as classes em água doce, com exceção da classe 4, a água pode ser destinada ao uso para abastecimento para consumo humano, no entanto, mesmo para a classe especial (melhor qualidade) não é recomendado o uso dessa água sem tratamento (desinfecção).

Também está previsto na Resolução Conama nº 357/2005 o enquadramento dos corpos de água que é o estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo.

No entanto, a área atingida pelo desastre, não possui proposta de enquadramento aprovada. Contudo, o artigo 42 da Resolução Conama nº 357/2005 e o artigo 37 da Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG nº 01/2008 estabelecem: “*Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente*”.

Logo, a resolução indica referências e os limites para os parâmetros físico-químicos e biológicos de classificação dos recursos hídricos, com base na qualidade da água requerida para os usos prioritários.

As águas subterrâneas também são classificadas segundo a qualidade da água para os usos preponderantes do aquífero e são regulamentadas pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. A resolução prevê o enquadramento das águas dos aquíferos variando de acordo com as alterações

no padrão de qualidade das águas a depender da interferência das atividades antrópicas e da necessidade de tratamento dessa água de acordo com os tipos de usos (consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação). O capítulo II da referida resolução define as classes conforme segue:

- Classe Especial: águas dos aquíferos destinadas à preservação de ecossistemas em unidades de conservação de proteção integral e as que contribuam diretamente para os trechos de corpos de água superficial enquadrados como classe especial;
- Classe 1: águas dos aquíferos sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que não exigem tratamento para quaisquer usos preponderantes devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;
- Classe 2: águas dos aquíferos sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;
- Classe 3: águas dos aquíferos com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, para as quais não é necessário o tratamento em função dessas alterações, mas que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;
- Classe 4: águas dos aquíferos com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que somente possam ser utilizadas, sem tratamento, para o uso preponderante menos restritivo; e
- Classe 5: águas dos aquíferos que possam estar com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, destinadas a atividades que não têm requisitos de qualidade para uso.

Nesta Resolução também é elucidado em seu Art. 4º “Os Valores Máximos Permitidos para o respectivo uso das águas subterrâneas deverão ser observados quando da sua utilização, com ou sem tratamento, independentemente da classe de enquadramento”. É devido a esta especificação que comumente em avaliações sobre água subterrânea se usam os limites mais restritivos através dos VMPs apresentados pela referida Resolução.

A seguir será apresentada a análise dos especialistas da Ramboll, sobre as avaliações de qualidade de água bruta. No contexto das análises de qualidade de água, vale destacar que mesmo que os resultados sejam relacionados a programas implementados pela Fundação Renova ou outras entidades públicas ou privadas, as asserções se limitam a análise sobre desconformidades aos valores máximos segundo as legislações aplicáveis, para elucidar que a partir destas podem ser desenvolvidas ações de manejo dos respectivos usos da água da região monitorada que no contexto de reparação integral podem ser observados. Ainda neste contexto, há de se lembrar que a região da bacia do rio Doce, zona costeira e estuarinas, sofre pressões de impactos difusos e de fatores históricos de degradação ambiental, como a própria representatividade de *E. coli* em amostras da água que exemplifica problemas no saneamento. que adicionados aos impactos resultantes do desastre apresentam uma complexidade de danos ainda maior. É, portanto, fundamental orientar o pensamento para a melhoria da qualidade da água como um todo e no manejo dos usos e não somente nos danos resultantes do desastre.

7.1.1. Panorama da Qualidade da Água bruta na bacia do rio Doce

Como consequência do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão, em Mariana, Minas Gerais, foram liberados rejeitos para jusante que impactaram a água bruta da bacia do rio Doce, gerando aporte de rejeitos e sedimentos aos rios de jusante, suas várzeas e áreas adjacentes, afetando os usos da água ao longo da calha do rio Doce. O fluxo de lama e rejeitos desceu e invadiu o reservatório da barragem de Santarém, que foi galgada. O primeiro curso d'água impactado foi o córrego Santarém, depois o rio Gualaxo do Norte e na sequência o rio Doce até chegar à foz em Linhares no Espírito Santo conforme é possível ver no mapa no Anexo Item 13.5.

Dados publicados pelos órgãos de gestão e fiscalização

No contexto do desastre, conforme encarte desenvolvido pela ANA, 2016, a perturbação elevou as concentrações de metais pesados acima dos limites estabelecidos, provavelmente adsorvidos aos sedimentos finos em razão da energia resultante da passagem da lama, entre eles Alumínio, Arsênio, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo, Mercúrio e Níquel que são comprovadamente prejudiciais à saúde humana. Também é informado que foi percebido ao final do monitoramento emergencial realizado pelo IGAM, que todos os parâmetros monitorados já possuíam tendência a redução, com valores mais próximos aos registrados antes do evento. No entanto é salientado, que parte do material oriundo do rompimento da barragem se encontra depositado nos corpos hídricos, o que compromete de maneira real ou potencial diversos usos da água, desde os processos ecológicos às relações humanas.

Além do documento apresentado pela Agência Nacional das Águas, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), vem apresentando anualmente um Encarte Especial sobre a qualidade das águas do rio Doce. De acordo com o documento mais recente (IGAM, 2020), mediante a avaliação do período (2015 a 2019) e de todos os trechos, pôde-se concluir que o ano de 2016 foi o de maior impacto, em que foram sentidos os efeitos imediatos da passagem da lama de rejeitos. Também foi observado uma redução gradual dos valores de quase todos os parâmetros a partir de 2017.

Dados disponibilizados pelo programa PG038 - PMQQS

As ações do Programa PG038, tem no seu escopo o desenvolvimento das ações do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemáticos de Água e Sedimentos (PMQQS), conforme exarado nas cláusulas 177, 178 e 179 do TTAC. O PMQQS, por sua vez, que tem como objetivo geral, conforme o anexo da Deliberação CIF nº 17, acompanhar, ao longo do tempo, a recuperação da bacia hidrográfica do rio Doce e zona costeira e estuarina adjacente, bem como a efetividade das intervenções permanentes realizadas, através da avaliação sistemática da qualidade das águas e dos sedimentos.

O PMQQS contempla a extensão da área atingida desde Mariana – MG, até a foz no Município de Linhares – ES, e realiza monitoramento de parâmetros de água e sedimentos, bioindicadores (fitoplâncton, perifíton, macroinvertebrados bentônicos), além de ensaios de ecotoxicidade. Para água, além do monitoramento por coleta manual, há também o monitoramento por estações automáticas que geram informações de forma tempestiva, para análise do sistema CIF e disponibilização de dados através de boletins periódicos.

Atualmente este Programa, contempla 92 Pontos de Monitoramento de coleta manual em rios, estuários, lagoas e região costeira, conforme segue apresentado no mapa na

Figura 21 abaixo, e também são apresentadas as respectivas siglas no Anexo Item 13.4.

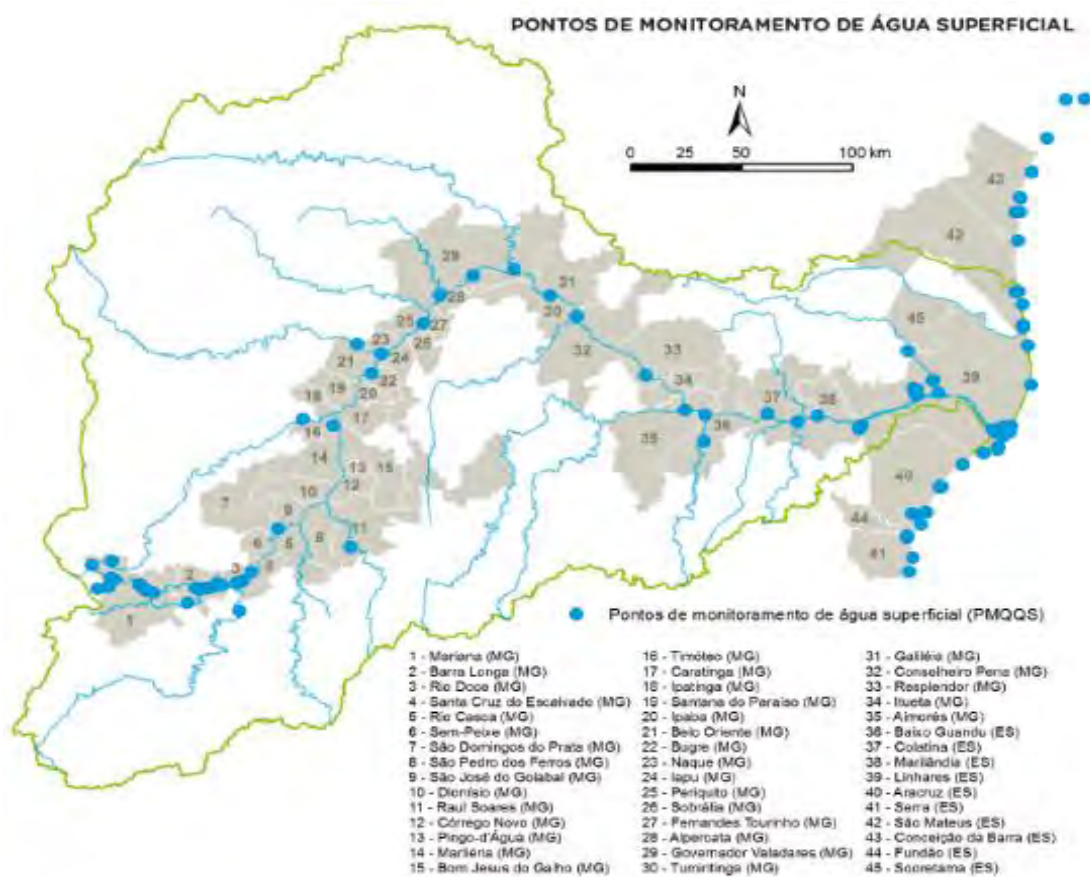


Figura 21. Pontos de monitoramento do PMQQS. (Fonte: Ramboll, 2019).

A partir deste monitoramento já foram aprovados no âmbito do sistema CIF apenas relatórios que não possuem todos os componentes analisados, sendo documentos mais simplificados contendo dados até outubro de 2018. No entanto, os dados brutos vêm sendo validados pelos órgãos ambientais e de gestão de recursos hídricos participantes do sistema CIF, sendo que até o momento estão disponíveis os dados do primeiro ano de monitoramento (de agosto de 2017 à julho de 2018) e também os dados dos três primeiros trimestres do segundo ano (de agosto de 2018 à abril de 2019), através de planilhas de dados. O método utilizado para análise realizada pela Ramboll segue descrito no item 13.5.

A partir da análise das planilhas validadas, a avaliação conduzida pela Ramboll teve como objetivo responder:

1. Quais os parâmetros e contaminantes na água da região monitorada pelo PMQQS que se encontram em desconformidade aos valores estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005? Quais são os mais representativos?
2. Quais períodos há maior representatividade destas desconformidades na água superficial?

A partir da análise dos dados para Águas Interiores (**Figura 22** **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), mesmo que tenham ocorrido desconformidades à legislação durante a estação seca, ficou visível o padrão de maior porcentagem, assim como número de parâmetros em desconformidade na estação chuvosa (**Figura 22**), corroborando o que é descrito no 1º Relatório Parcial de Resultados executado pelos Institutos Lactec (2018). Entre estes se destacam pela representatividade os parâmetros *E. coli* (Seca=30,5%; Chuvosa= 48,18%), Manganês (Seca=21%; Chuvosa= 43,48%) e Ferro (Seca=11,9%; Chuvosa= 32,42%) (Anexos Item 13.4.), que demonstraram maior representatividade de desconformidades para a Resolução CONAMA nº 357/2005. Estas constatações corroboram também ao parecer técnico nº 25 dos Institutos Lactec (2019), em que inclusive foram verificados percentuais de desconformidades superiores aos do período pretérito ao desastre para os parâmetros manganês, ferro e alumínio.

Vale destacar que o parâmetro *E. coli* esteve em desconformidade em período maior que 80% para o ponto nº 08 no rio Doce (RDO 08), referente à região de Governador Valadares, possivelmente relacionado a fontes urbanas de esgoto da região, no entanto a desconformidade em relação ao limite (1000), ocorreu em muitos pontos, mesmo que não tenha sido tão representativa quando em comparação ao ponto RDO 08.

Além dos parâmetros acima destacados, para Águas Interiores também estiveram em desconformidade (**Figura 22**), ainda que menos representativa: Alumínio, Antimônio, Arsênio, Boro, Cádmiio, Chumbo, Cianeto, Cor verdadeira, Cromo, DBO, Fluoreto, Fósforo, Mercúrio, Níquel, Nitrato, Nitrito, Oxigênio Dissolvido, pH, Polifosfato, Sólidos Dissolvidos Totais, Sulfeto, Turbidez e Zinco.

Estas constatações demonstram que a água superficial (dos rios), não atende a meta de Classe 2 - Resolução CONAMA 357/2005, para muitos parâmetros, podendo oferecer riscos a usos diretos da água do rio previstos sob este enquadramento, para os locais de incidência de desconformidades.

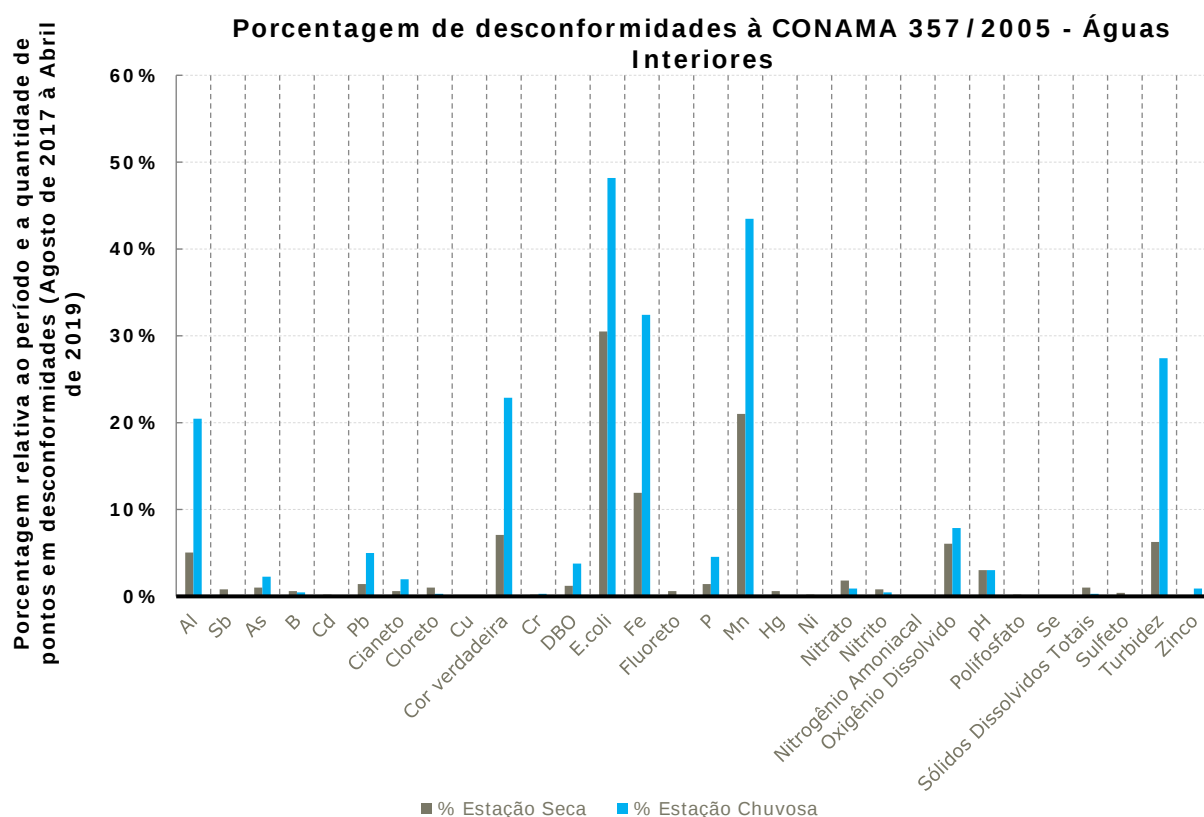


Figura 22. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Resolução CONAMA nº 357 de 2005, a partir dos dados do PMQSQS, para águas interiores (Classe 2 - Águas Doces).

Para a Zona Costeira e Estuarina (**Figura 23**), o parâmetro Boro apresentou maior desconformidade (Seca=52,7%, Chuvosa= 42,59%) (Anexos Item 13.5.), seguido de *E.coli* (Seca=18,5%, Chuvosa= 34,9%), Oxigênio Dissolvido (Seca=27,1%, Chuvosa= 25,4%), Ferro (Seca=20,06%, Chuvosa= 20,6%) e Manganês (Seca=13,58%, Chuvosa= 18,05%). Além dos parâmetros acima destacados, para Zona Costeira e Estuarina, também estiveram em desconformidade (**Figura 23**), ainda que menos representativa: Alumínio, Arsênio, Boro, Chumbo, Cobre, Fluoreto, Fósforo, Níquel, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal, pH, Polifosfato, Selênio, Sulfeto e Zinco.

Estas constatações demonstram que a água superficial da Zona Costeira e Estuarina, não atende a meta de Classe 1 (Salobras e salinas) para Resolução CONAMA 357/2005, para alguns parâmetros, podendo oferecer riscos a usos da água previstos sob o enquadramento, para os locais de incidência de desconformidades.

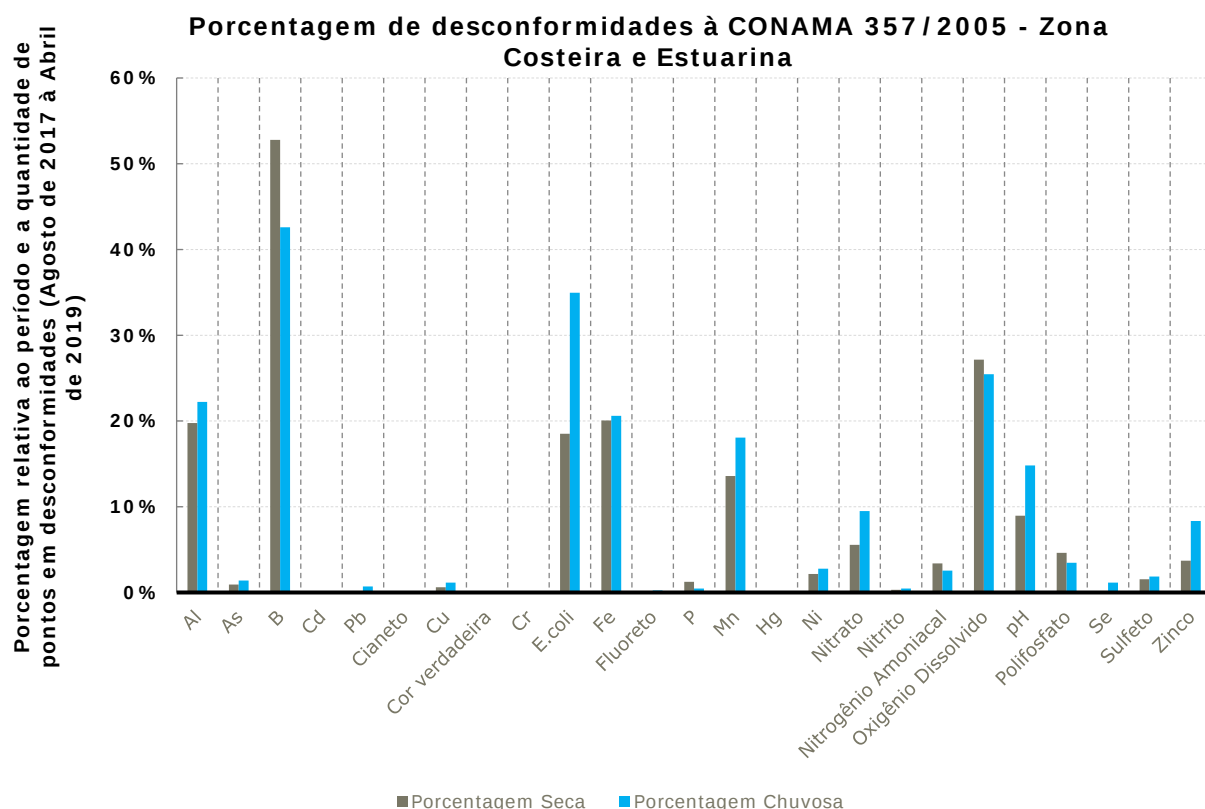


Figura 23. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Resolução CONAMA nº 357 de 2005, a partir dos dados do PMQQS, para Zona Costeira e Estuarina (classe 1 – Águas Salobras e Salinas).

Para Zona Costeira e estuarina não há um padrão tão claro referente às estações o que já era esperado, possivelmente em consequência a fatores periódicos intrínsecos aos ciclos das marés.

Conforme é possível visualizar a bacia do rio Doce e regiões costeira e estuarina adjacentes possuem desconformidades, sendo que para a calha do rio Doce, é visível um padrão de maior número de parâmetros em desconformidade durante a estação chuvosa. A partir disto, é possível dizer que a água da Bacia do Rio Doce, apesar de possuir desconformidades em estação seca, possui declínio na qualidade, em referência a maior quantidade de parâmetros em desconformidade, durante o período de maior pluviosidade. Isto possivelmente está relacionado à ressuspensão de sedimentos, uma vez que parâmetros relacionados a este fator, também possuem maior representatividade de desconformidades (turbidez, ferro, manganês), sendo um indicativo para manejar os usos da água assim como adequar o tratamento para abastecimento a partir desta, principalmente neste período. Já para as regiões costeira e estuarina é não há um padrão tão claro.

No tocante, vale destacar que mesmo que os resultados aqui apresentados sejam respectivos a um programa executado pela Fundação Renova, as asserções se limitam a análise sobre desconformidades aos valores máximos segundo a resolução CONAMA nº 357/2005, para elucidar que a partir destas podem ser desenvolvidas ações de manejo aos respectivos usos da água da região monitorada previstos sob a Resolução Conama 357/2005, que no contexto de reparação integral podem ser observados. Ainda neste contexto, há de se lembrar que a região da bacia do rio Doce, zona costeira e estuarinas, sofre pressões de impactos difusos e de fatores históricos de degradação ambiental já mencionados em itens anteriores, que adicionados ao desastre apresentam uma complexidade de impactos dificilmente dissociáveis à identificação, portanto é de fundamental orientação o pensamento em reparação não somente pela ocorrência do desastre, e sim na melhoria da qualidade da água e no manejo dos usos.

Ainda assim, conclui-se que uma vez que existem desconformidades, segundo o critério disposto pela CONAMA 357/2005, existem potenciais riscos à segurança hídrica, no quesito qualidade, como indicativos da

não-garantia dos usos descritos por esta (abastecimento de água para consumo humano após tratamento convencional, irrigação, recreação, proteção das comunidades aquáticas, aquicultura e atividade de pesca).

A representatividade de desconformidades ao longo do período monitorado que foi analisado neste documento para os pontos do PMQQS, é apresentado no Anexo Item 13.4.

7.1.2. Dados disponibilizados no âmbito da Câmara Técnica Indígena, Povos e Comunidades Tradicionais (CT-IPCT)

Os dados disponibilizados no âmbito da Câmara Técnica Indígena, Povos e Comunidades Tradicionais (CT-IPCT) correspondem ao monitoramento nas Terras Indígenas Krenak, Tupiniquim Guarani, Comboios e Comunidade Quilombola de Degredo, conforme descrito a seguir.

Terra Indígena Krenak

O povo indígena Krenak, da etnia *Borum*, tinha o rio Watu (Doce) como a entidade que compunha sua base cultural, social, econômica e espiritual. A contaminação do Watu abalou a estrutura do modo de vida do povo Krenak, começando pela supressão e inviabilidade da principal fonte de dessedentação humana e animal no território, o Watu, e acentuando o problema de abastecimento hídrico que já era precário no território demarcado.

A pesca era exercida no Watu como atividade tradicional, assegurava alimento, renda e se constituía em um dos pilares para a reprodução de seu modo de vida, fortalecendo as relações sociais. O consumo do pescado era a base da dieta Krenak, e não consumir o pescado ou praticar a pesca é um impacto significativo para o bem-estar dessa população. Além do pescado, foi identificada a diminuição de espécies de plantas que se encontravam nas matas ciliares e utilizadas na confecção de artesanatos.³

A atividade de pecuária leiteira também foi impactada uma vez que os animais consumiam água do rio. Foi necessária a instalação de cercas ao longo da margem do rio para impedir que o gado bebesse a água contaminada. Algumas famílias Krenak mantinham área agricultáveis às margens do rio, onde a contaminação inviabilizou o uso do solo. Todos esses danos evidenciam a enorme perda da sustentabilidade econômica dessa população indígena.

Para além da questão econômica, o Watu era um lugar de lazer, brincadeiras, de convívio social e realização de eventos, como os Jogos Indígenas de Minas Gerais. Também, um espaço de morada dos seres místicos e representava uma íntima relação de ordem espiritual e cosmológica com o povo Krenak, sendo, inclusive, o lugar onde eram realizados os batismos.

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água - PMQQS não tem pontos dentro da TI Krenak. Segundo o Relatório Trimestral da Fundação Renova (dez/2019), o ponto de monitoramento em Resplendor (MG) mais próximos dessa Terra Indígena é o Ponto RDO 10 – localizado na margem direita do rio Doce em Resplendor, conforme localização apresentada na **Figura 24**.

³ FIOROTT, Thiago Henrique. A morte do Uatu: impactos do desastre da Samarco/Vale/BHP sobre a sustentabilidade do povo Krenak. 2017.

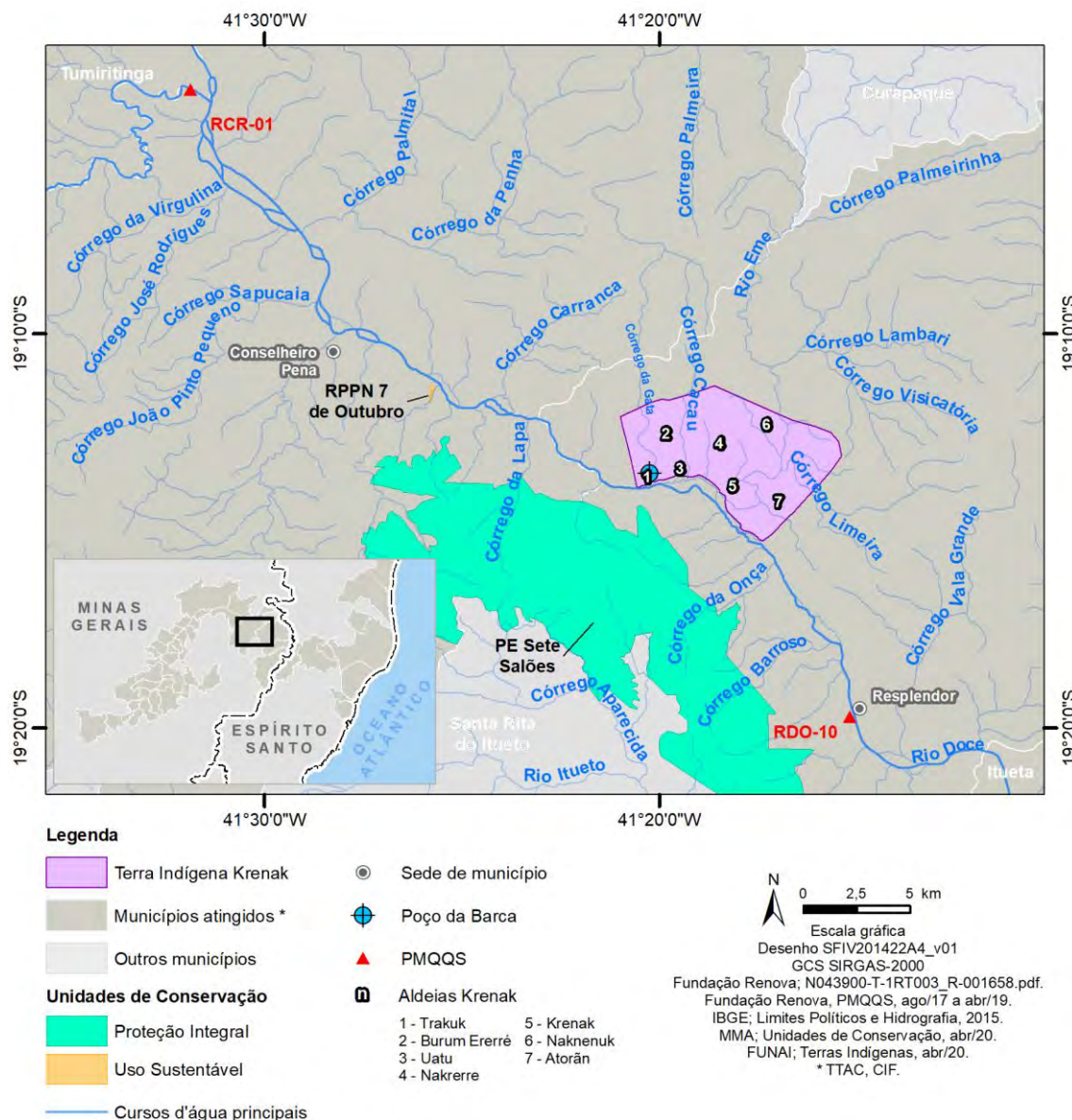


Figura 24. Localização da Terra Indígena Krenak.

Dados do monitoramento do PMQQS para o ano de 2019 mostraram que a estação RDO 10 apresentou desconformidades com relação aos valores máximos permitidos pela CONAMA n° 357 de 2005 para Alumínio dissolvido, Ferro dissolvido, *E. coli* e turbidez.

Terra Indígena Tupiniquim Guarani e Terra Indígena Comboios

De acordo com a Clausula 44 do TTAC e atendendo ao Termo de Referência (TR) da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) foi realizado o Estudo do Componente Indígena (ECI) para os povos Tupiniquim e Guarani, da Terra Indígena Comboios e das Tupiniquim Guarani e Caieiras Velha II (que por serem contíguas são denominadas TI Tupiniquim Guarani). O ECI, trata os territórios indígenas como um único território, porém com todas as aldeias e limites oficiais respeitados. A pedido dos indígenas foi incorporado ao TR FUNAI uma malha de coletas para água, sedimentos e organismos vivos (algumas plantas e animais utilizados pelos indígenas), realizadas no período seco e chuvoso de 2019.

Ao avaliar os dados do presente Estudo de Comunidades Indígenas (Polifônicas Consultoria Ambiental, 2020), mostrou que nos 18 pontos de monitoramento (incluindo águas interiores e zona costeira e estuarina,

Além disso a equipe Ramboll realizou uma análise sobre os dados em que o método segue descrito no item 13.5.

A partir da análise destes dados a equipe Ramboll, teve como objetivo responder:

1. Quais os parâmetros e contaminantes na água da região monitorada pelo ECI que se encontram em desconformidade aos valores estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005? Quais são os mais representativos?

Os parâmetros que ficaram acima da supracitada legislação foram oxigênio dissolvido, pH, fósforo total, nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, DBO 5, *E. coli*, coliformes termotolerantes, sólidos dissolvidos, Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cádmio total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total e turbidez para águas interiores e oxigênio dissolvido, pH, carbono orgânico total, *E. coli*, coliformes termotolerantes, Alumínio dissolvido, Arsênio total, Cobre total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total e Zinco total para águas salinas e salobras (**Figura 26 e Figura 27**). Para as águas interiores os parâmetros mais representativos foram Nitrogênio total (Seca=50%, Chuvas= 100%), Cádmio total (Seca= 70%, Chuvas= 80%), *E. coli* (Seca= 70%, Chuvas= 20%), coliformes termotolerantes (Seca= 80%, Chuvas= 80%), Arsênio total (Chuvas= 60%). Para águas salinas e salobras os parâmetros mais representativos foram oxigênio dissolvido (Seca= 12,5%, Chuvas= 75%), Alumínio dissolvido (Seca = 37,5%), Cobre dissolvido. (Seca = 37,5%) e Zinco total (Seca = 37,5%). Não foram registradas violações para os parâmetros Chumbo, Cloreto, Cobalto, Cobre, Cromo, Níquel e Zinco nas águas interiores, e, Fósforo, Nitrogênio Amoniacal, Cádmio, Chumbo, Cromo e Níquel na zona costeira e estuarina. Nada obstante, em alguns pontos o pH foi mensurado como abaixo dos valores preconizados pela referida legislação (6,0 a 9,0), mas há indícios que tal acidez seja natural.

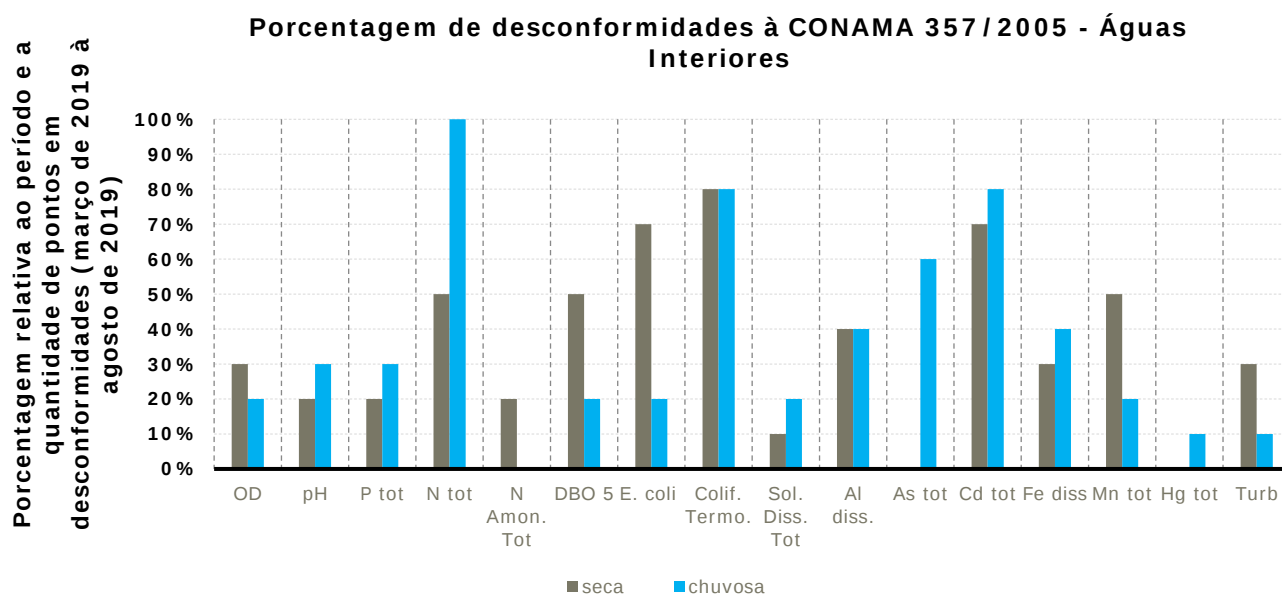


Figura 26. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Resolução CONAMA nº 357 de 2005, a partir dos dados apresentados no Estudo do Componente Indígena (Polifônicas, 2020), para águas interiores (Classe 2 - Águas Doces).

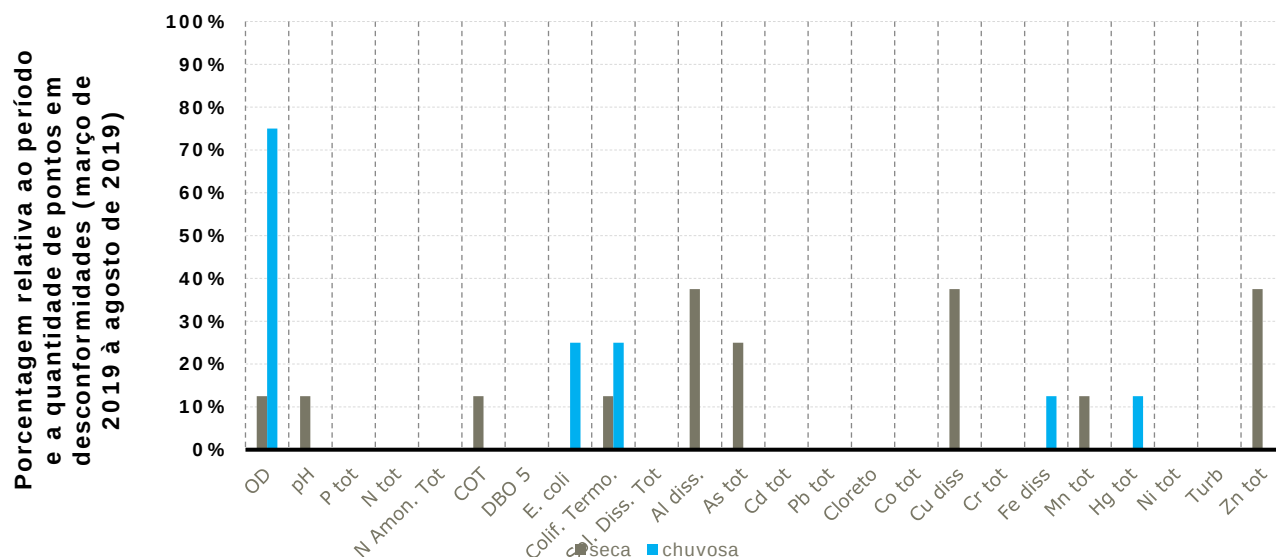


Figura 27. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Resolução CONAMA n° 357 de 2005, a partir dos dados apresentados no Estudo do Componente Indígena (Polifônicas, 2020), para zona costeira e estuarina (Classe 1 – Águas salinas e salobras).

Comunidade Quilombola de Degredo

Para a região do Degredo, no Estudo do Componente Quilombola (ECQ) (Herkenhoff & Prates, 2017), foram coletadas 4 amostras de água superficial em setembro de 2017, identificadas na **Figura 28**. No estudo complementar (Herkenhoff & Prates, 2018), foram coletadas 20 amostras de água superficial em setembro de 2018. Para as amostras de água superficial foram analisados os seguintes parâmetros: acidez, alcalinidade, bactérias heterotróficas, cloreto, coliformes termotolerantes, coliformes totais, cor aparente, cor verdadeira, DBO, DQO, dureza, Fe total, P total, Mn total, N total, odor, oxigênio dissolvido, pH, temperatura e turbidez. Para os parâmetros que possuem valores máximos permitidos (VMP) pela Resolução CONAMA n° 357 de 2005, cloreto (2 amostras), Mn total (2 amostras), e pH (2 amostras) apresentaram desconformidades em relação à supracitada legislação em 2017, e, cor verdadeira (6 amostras) Mn total (6 amostras), oxigênio dissolvido (4 amostras) e pH (6 amostras) apresentaram desconformidades em 2018.

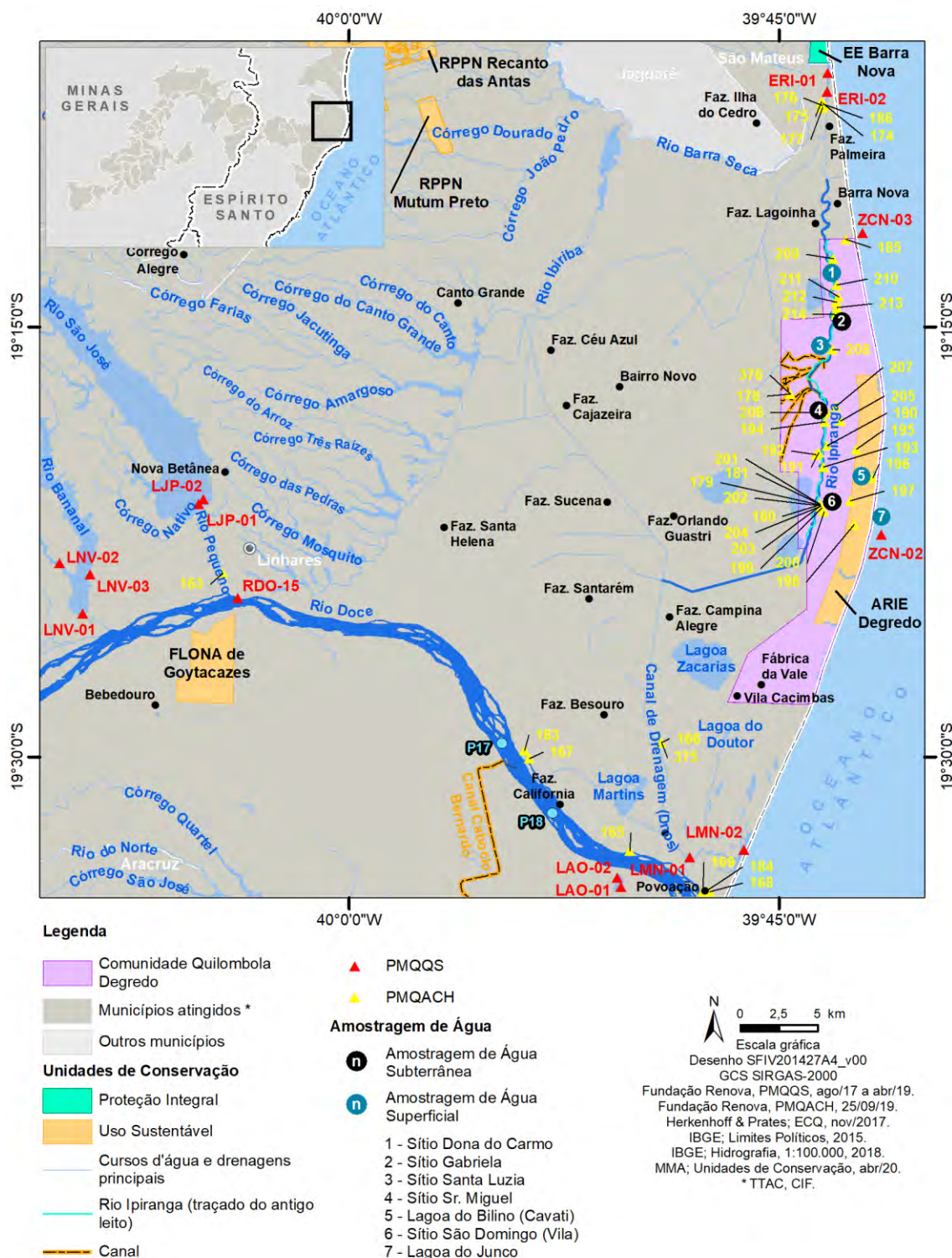


Figura 28. Localização da Comunidade Quilombola de Degredo.

7.1.3. Dados sobre água subterrânea

Sabe-se que em período anterior ao desastre, já existiam altas concentrações de Arsênio em águas subterrâneas entre Mariana e Ouro Preto, principalmente devido a suas características geológicas inerentes ao Quadrilátero Ferrífero (Borba et al., 2004). No entanto, após o desastre, aumentaram as dúvidas sobre a

qualidade das águas subterrâneas das regiões afetadas. Neste contexto a qualidade da Água Subterrânea na Bacia do rio Doce, foi avaliada em estudo elaborado pela UFRJ e Greenpeace (2017) a partir do que dispõe a Resolução CONAMA 396/2008. Neste estudo, foram verificadas desconformidades para ferro e manganês, nas regiões amostradas de Belo Oriente (MG), Governador Valadares (MG) e Colatina (ES).

Já no âmbito do sistema CIF, há também a análise segundo a Resolução CONAMA nº 396/2008, em água subterrânea bruta, antes de passar pelo tratamento para abastecimento em 13 sistemas de Abastecimento de Água e Sistemas Alternativos Coletivos. Esta é parte do escopo de outra análise que é realizada sob o âmbito da CT-Saúde, o Programa de Monitoramento de Qualidade da Água para Consumo Humano (PMQACH), que também avalia a qualidade da água após o tratamento (água para consumo humano), que será tratada no item 8.1.2. A partir dos resultados destas análises, que tem como referência a CONAMA nº 396/2008, são apresentados abaixo os principais elementos que se encontram em desconformidade a legislação para os usos de irrigação, dessedentação e recreação. O método utilizado para análise, segue descrito no **item 13.5**. A partir da análise das planilhas disponibilizadas pela Fundação Renova a análise pela Ramboll, teve como objetivo responder:

1. Quais os parâmetros nas águas subterrâneas se encontram em desconformidade aos valores estabelecidos pela CONAMA 396/2008? Quais são os mais representativos?

A partir da análise dos dados analisados (**Figura 29**), foram percebidas desconformidades aos usos de dessedentação, irrigação e recreação, para os parâmetros de Alumínio, Bário, Cloreto, Coliformes, *E. coli*, Ferro Manganês e Nitrato, para as localidades de Barra Longa, Governador Valadares, Santana do Paraíso, Tumiritinga, Santa Cruz do Escalvado e Resplendor em Minas Gerais, e para Linhares no Espírito Santo.

A maior desconformidade se refere ao parâmetro de Manganês, com representatividade em desconformidade ao uso de dessedentação de animais (56%) e para irrigação (22%). Também foram representativas as desconformidades de Coliformes Termotolerantes, (48%), para os usos de dessedentação de animais e recreação. Na sequência Ferro demonstrou maior representatividade em desconformidade relativo ao uso para Recreação (39%). O restante dos parâmetros esteve com representatividade mais baixa sendo menor que 20%.

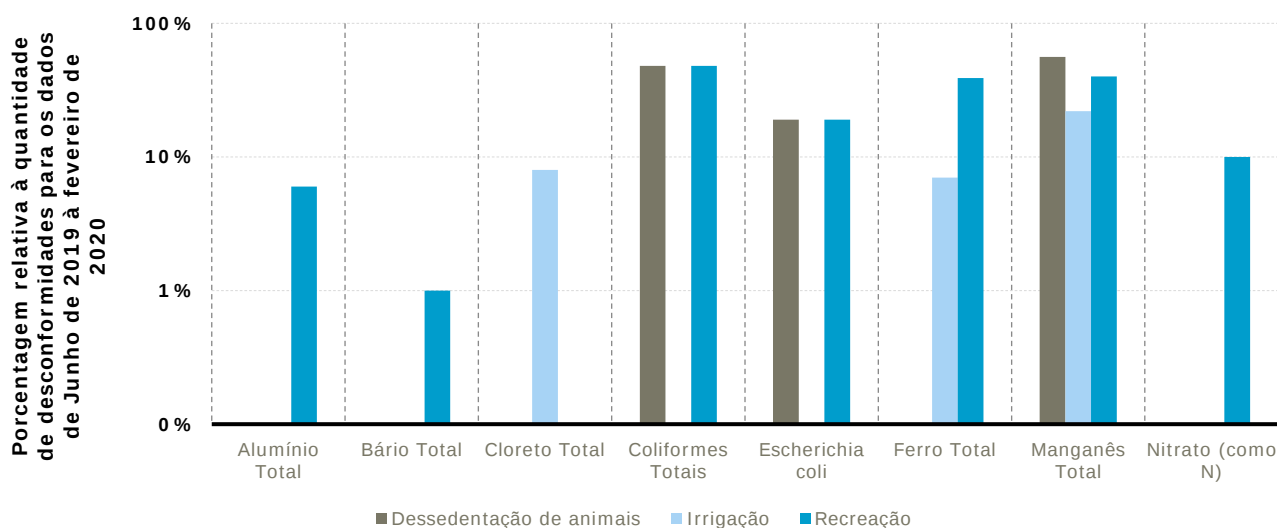


Figura 29. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Resolução CONAMA nº 396 de 2005, a partir dos dados de água subterrânea bruta antes do tratamento por Estações de tratamento e abastecimento do PMQACH.

A partir destes resultados pode ser dito que os contaminantes existentes como coliformes e nitrato podem estar relacionados a atividades antrópicas do entorno, que podem ser fontes de contaminação. No entanto, para os parâmetros como Alumínio, Bário, Manganês e Ferro, são possivelmente inerentes ao contexto dos solos da região. No entanto, vale destacar que independente a fonte de contaminação, estas desconformidades

apresentam riscos segundo os usos em que foram avaliados, e, portanto, é interessante que o uso destas águas seja manejado, de forma a trazer segurança para os usos.

A representatividade de desconformidades ao longo do período monitorado para os respectivos pontos, é apresentado no Anexo, Item 13.4.

8. SANEAMENTO BÁSICO E A INTERFACE COM A GESTÃO HÍDRICA

O saneamento básico tem uma relação intrínseca com a gestão hídrica por ser um dos setores usuários dos recursos hídricos. A água é o insumo básico dos serviços de abastecimento público e de esgotamento sanitário, usada nos serviços de limpeza urbana e controlada no manejo das águas pluviais. A palavra “sanear” tem origem no termo latim “sanus”, que significa “de boa saúde, sadio” e, dessa forma, o saneamento básico pode ser entendido como o conjunto de medidas destinadas a promover condições sanitárias mínimas que garantam a saúde pública. Nesse contexto, foi criado o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), que tem como objetivo a condução das políticas públicas, orientando a definição de metas e estratégias para o setor, fundamentado em princípios como: a universalidade, equidade e integralidade.

A universalização do acesso ao saneamento básico significa a possibilidade de todos os brasileiros poderem contar com uma ação ou serviço que necessite, sem qualquer barreira, seja legal, econômica, física ou cultural. Significa acesso universal e igualitário, para todos, sem qualquer discriminação ou preconceito.

A Lei nº 11.445/2007, a Lei Nacional de Saneamento Básico, define universalização como a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico (art. 3, Inciso III). A mesma lei estabelece prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico (art. 48, Inciso I). Assim, a prestação de serviços de saneamento básico à coletividade e a garantia do acesso aos bens coletivos, de acordo com as necessidades, identificando e destacando um grupo ou categoria essencial que seria alvo especial da intervenção, ofereceria mais recursos para os que mais precisam, possibilitando a justa igualdade a um direito básico hoje tão desigual.

A integralidade, por sua vez, consiste na visão da totalidade e pode orientar esforços de articulação conjunta dos quatro pilares do saneamento (**Figura 30**).



Figura 30. Representação ilustrativa dos quatro pilares do Saneamento Básico

8.1.1. Abastecimento de Água Potável

Segundo a Lei Nacional de Saneamento Básico, o abastecimento de água potável é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação de água até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição (art. 3, inciso I).

Os serviços públicos de abastecimento de água são constituídos pelas seguintes atividades:

- **Captação** – consiste na extração de água do manancial, a fim de disponibilizá-la para transporte aos locais de tratamento e posterior utilização;

- **Adução de água bruta e/ou tratada** – destina-se ao transporte da água podendo interligar a unidade de captação, tratamento, estações elevatórias, reservação e rede de distribuição;
- **Elevação de água bruta e/ou tratada** – adotada quando é necessário elevar a água para vencer desníveis topográficos por meio de bombeamento;
- **Tratamento de água** – necessário para compatibilizar a qualidade da água bruta com os padrões de potabilidade garantindo a proteção da saúde da população;
- **Reservação de água** – destina-se a reservar água em função de compensações entre vazão produzida e consumida, para garantir abastecimento contínuo no caso da intermitência no sistema;
- **Distribuição de água tratada** – tem por função distribuir água até a unidade consumidora.

Esse conjunto de atividades compõe a modalidade de funcionamento classificada como Sistema de Abastecimento de Água (SAA) (**Figura 31**), que provê o fornecimento coletivo de água potável por meio de rede de distribuição.

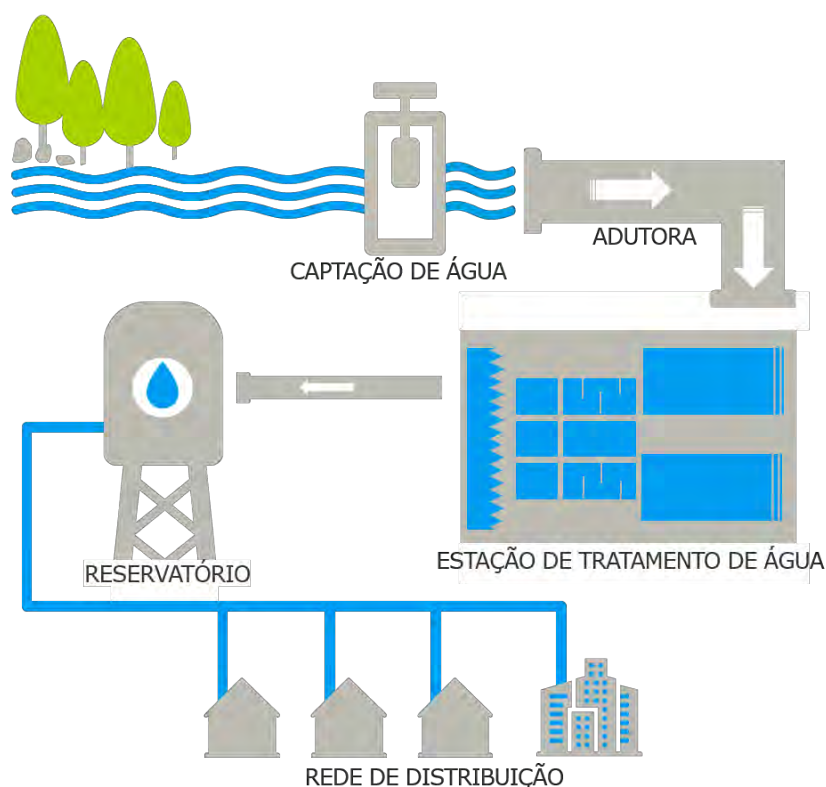


Figura 31. Ilustração de um Sistema de Abastecimento de Água (SAA).

Outra modalidade do abastecimento de água para consumo humano é a solução alternativa que, por sua vez, pode ser subdividida, quanto à abrangência, em Solução Alternativa Coletiva (SAC) e Solução Alternativa Individual (SAI). A SAC pode ser provida ou desprovida de rede de distribuição, no último caso, geralmente associada a fontes, poços ou chafarizes comunitários ou distribuição por veículo transportador (caminhão pipa). Já a SAI é definida como toda e qualquer solução alternativa de abastecimento de água que atenda um único domicílio.

Segundo o Plansab para um sistema de abastecimento de água ser considerado adequado é necessário o fornecimento de água potável por rede de distribuição ou por poço, nascente ou cisterna com canalização interna e em qualquer dos casos, sem intermitências. O abastecimento de água sem canalização interna nos domicílios é considerado atendimento precário.

TRATAMENTO DE ÁGUA

Segundo a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, a água bruta, ou seja, em sua condição natural, submetida a processos físicos, químicos ou ambos, visando atender o padrão de potabilidade, é denominada água tratada ou potável (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011). A água bruta é considerada, na maioria dos casos, como imprópria para o consumo humano e, por isso, é necessário submetê-la a tratamento antes do consumo, visando atender ao padrão de potabilidade. Portanto, de forma resumida, o tratamento da água consiste em adequar as características organolépticas, físicas, químicas e microbiológicas da água, a fim de torná-la própria ao consumo humano. As Estações de Tratamento de Água (ETAs) são as unidades destinadas a compatibilizar a qualidade da água bruta captada nos mananciais com os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde, garantindo com isso a proteção da saúde da população.

Atualmente, do ponto de vista tecnológico, água de qualquer qualidade (classe de enquadramento) pode ser, em princípio, transformada em água potável. No entanto, os custos envolvidos e a confiabilidade na operação e manutenção podem inviabilizar o uso de um determinado corpo d'água como fonte para abastecimento.

Em geral, as águas de superfície são as que mais necessitam de tratamento, pois quase sempre têm qualidades físicas e bacteriológicas impróprias. Comumente, a qualidade das águas superficiais varia ao longo do tempo, de acordo com a época do ano e o regime das chuvas. Nem toda água pode ser utilizada, pois os métodos de tratamento têm eficiência limitada e, caso a poluição esteja muito elevada, a água, mesmo tratada, poderá não estar adequada ao consumo humano. Apesar das águas superficiais estarem sujeitas a um nível de poluição mais elevado, em determinadas situações, a água proveniente do manancial subterrâneo poderá também ter qualidade inadequada ao consumo humano necessitando de tratamento específico.

No Brasil, 50% dos municípios possuem unidades para tratamento convencional da água fornecida à população. Analisando a bacia hidrográfica do rio Doce, 40% dos 228 municípios fornecem à população água potável, que passa por tratamento convencional (SIDRA/IBGE-2008).



Figura 32. ETA de Gesteira em Barra Longa / MG. Tratamento simplificado da água subterrânea (Fonte: Ramboll, 2018)



Figura 33. Vista geral dos decantadores da ETA Central em Governador Valadares/MG. Tratamento convencional da água do rio Doce (Fonte: Ramboll, 2019)

CONSUMO PER CAPITA E ÍNDICE DE PERDA DE ÁGUA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O consumo médio de água por pessoa por dia, ou consumo per capita, corresponde à média dos volumes diários consumidos no período mínimo de um ano e é expresso, geralmente, em litros por habitante dia (l/hab.dia).

O consumo varia de acordo com as condições locais, por exemplo, existência ou não de sistema de abastecimento público com rede e ligações domiciliares, comunidade abastecida com torneiras públicas ou chafariz ou ainda por cisterna. O clima e a disponibilidade hídrica também são fatores relevantes no volume de água consumida, assim como as condições socioeconômicas da população.

Segundo literatura (FUNASA/2015), no caso das populações desprovidas de ligações domiciliares, o consumo médio per capita pode variar de 14 l/hab.dia a 100 l/hab.dia. O **Quadro 11** apresenta os intervalos dos consumos médios *per capita* de localidades onde existem ligações domiciliares, de acordo com o porte da comunidade.

Quadro 11. Consumo médio *per capita* para populações dotadas de ligações domiciliares.

Porte da comunidade	Número de habitantes	Consumo médio <i>per capita</i> (l/hab.dia)
Povoado rural	< 5.000	90 a 140
Vila	5.000 a 10.000	100 a 160
Pequena localidade	10.000 a 50.000	110 a 180
Cidade média	50.000 a 250.000	120 a 220
Cidade grande	> 250.000	150 a 300

Fonte: Manual de Saneamento – FUNASA/2015.

Outro parâmetro de grande importância em um sistema de abastecimento é o índice de perdas de água, que decorrem de vazamentos, erros de medição e consumos não autorizados. Essas perdas geram impactos

negativos na receita e nos custos de produção das operadoras, onerando o sistema como um todo e afetando a todos os consumidores e usuários.

A *International Water Association* (IWA) classifica as perdas de água em real (física) ou aparente (comercial). As perdas reais equivalem ao volume de água perdido durante as diferentes etapas de produção - captação, tratamento, armazenamento e distribuição - antes de chegar ao consumidor/usuário final.

As perdas reais afetam diretamente os custos de produção e a demanda hídrica. Um elevado nível de perdas reais equivale a um volume de água captada e tratada superior ao volume efetivamente demandado, gerando os seguintes problemas:

- Maior custo dos insumos químicos, da energia para bombeamento de um volume maior do que o necessário, entre outros fatores de produção;
- Aumento da manutenção da rede e de equipamentos;
- Uso desnecessário da capacidade de produção e distribuição;
- Maior custo pela utilização de fontes de abastecimento alternativas, de menor qualidade ou difícil acesso;
- Desnecessária utilização das fontes de abastecimento ou utilização de volume superior ao demandado.

Já as perdas aparentes correspondem aos volumes de água consumidos, mas não autorizados e/ou não faturados. Em termos gerais, essas perdas são basicamente decorrentes de erros na medição dos hidrômetros (por equívoco de leituras ou falha nos equipamentos), por fraudes, ligações clandestinas ou mesmo por falhas no cadastro comercial. Assim, as perdas aparentes têm impacto direto na receita das operadoras, uma vez que os volumes foram produzidos e consumidos, mas não faturados. Dessa forma, um elevado nível de perdas aparentes reduz a capacidade financeira dos prestadores e consequentemente os recursos disponíveis para ampliar a oferta, melhorar a qualidade dos serviços ou realizar as despesas requeridas na manutenção e reposição da infraestrutura acarretando aumento da tarifa e impactando o consumidor.

No Brasil, o índice médio de perdas é da ordem de 40%, muito superior à média dos países desenvolvidos, que é de 15%. Na bacia hidrográfica do rio Doce o índice médio é 31%, de acordo com informações do Sistema Nacional de Informações em Saneamento - SNIS/2018.

O Erro! Fonte de referência não encontrada. apresenta a estimativa das perdas de água nos sistemas de abastecimento público dos 23 municípios considerados no PG-32. As estimativas baseiam-se nas informações dos Relatórios de Diagnósticos dos Sistemas de Abastecimento de Água dos municípios, desenvolvidos pela Fundação Renova no ano de 2017 e 2018. Para a determinação dos consumos *per capita* foram utilizadas as médias de consumo conforme as faixas populacionais. O resultado é um volume superior a 34.000 m³ de água desperdiçada por dia na distribuição, suficiente para abastecer mais de 200.000 pessoas.

Quadro 3. Estimativa da vazão perdida nos sistemas de abastecimento de água das localidades do PG-032.

Município	Estado	Localidade contemplada no PG-032	População urbana (*) (habitantes)	Vazão de demanda (m ³ / h)	Estimativa da vazão perdida no SAA (m ³ / h)
Aimorés	MG	Santo Antônio do Rio Doce	1.500	7,50	2,33
Alpercata	MG	Sede	9.400	50,92	15,78
Baixo Guandu	ES	Sede	30.070	187,94	58,26
Baixo Guandu	ES	Mascarenhas	990	4,95	1,53
Barra Longa	MG	Barreto	90	0,45	0,14
Barra Longa	ES	Gesteira	113	0,57	0,18
Belo Oriente	MG	Perpétuo Socorro	9.000	48,75	15,11
Colatina	ES	Sede	102.010	722,57	224,00
Fernandes Tourinho	MG	Senhora da Penha	547	2,74	0,85
Galiléia	MG	Sede	8.100	43,88	13,60
Governador Valadares	MG	Sede	282.000	2.350,00	728,50
Governador Valadares	MG	São Vitor	655	3,28	1,02

Município	Estado	Localidade contemplada no PG-032	População urbana (*) (habitantes)	Vazão de demanda (m ³ /h)	Estimativa da vazão perdida no SAA (m ³ /h)
Itueta	MG	Sede	4.263	21,32	6,61
Linhares	ES	Sede	136.600	967,58	299,95
Linhares	ES	Regência	2.200	11,00	3,41
Mariana	MG	Camargos	83	0,42	0,13
Mariana	MG	Pedras	1.656	8,28	2,57
Marilândia	ES	Boninsegna	40	0,20	0,06
Periquito	MG	Pedra Corrida	1.421	7,11	2,20
Resplendor	MG	Sede	19.962	124,76	38,68
Santana do Paraíso	MG	Ipaba do Paraíso	1.274	6,37	1,97
Tumiritinga	MG	Sede	6.600	33,00	10,23
Tumiritinga	MG	São Tomé do Rio Doce	120	0,60	0,19
Total					1.427,3

A redução das perdas influencia diretamente no aumentando da segurança hídrica, podendo contribuir no de abastecimento, e consequentemente assegurando à população os direitos humanos fundamentais, de acesso à água potável em qualidade e quantidade suficientes.

Abastecimento de água das localidades cujos sistemas foram inviabilizados temporariamente após o rompimento da barragem determinado na cláusula 171 do TTAC

Uma análise realizada pela Ramboll em 2017, com base em dados do IGBE, do Censo 2010, estima-se que mais de 600.000 pessoas foram afetadas pela interrupção temporária no abastecimento de água após a passagem do material detrítico mobilizado pelo rompimento da barragem.

Segundo registros na época do rompimento da barragem, 12 municípios que captavam água diretamente do rio Doce tiveram interrupção total ou parcial do abastecimento de água; são os seguintes: Alpercata, Belo Oriente, Governador Valadares, Tumiritinga, Galiléia, Periquito, Resplendor, Itueta e Aimorés, em Minas Gerais, e Baixo Guandu, Colatina e Linhares, no Espírito Santo.

Na sequência são apresentadas as localidades dos municípios que atualmente captam água diretamente na calha do rio Doce (**Figura 34**)

- Alpercata/MG - sede;
- Baixo Guandu/ES - sede;
- Belo Oriente/MG - Perpétuo Socorro (Distrito Cachoeira Escura);
- Colatina/ES – sede (ETA I, ETA II e ETA IV);
- Galiléia/MG - sede;
- Governador Valadares/MG – sede (ETA Central, ETA Vila Isa, ETA Santa Rita e ETA Recanto dos Sonhos);
- Governador Valadares/MG - São Vitor;
- Periquito/MG - Pedra Corrida;
- Tumiritinga/MG - sede;

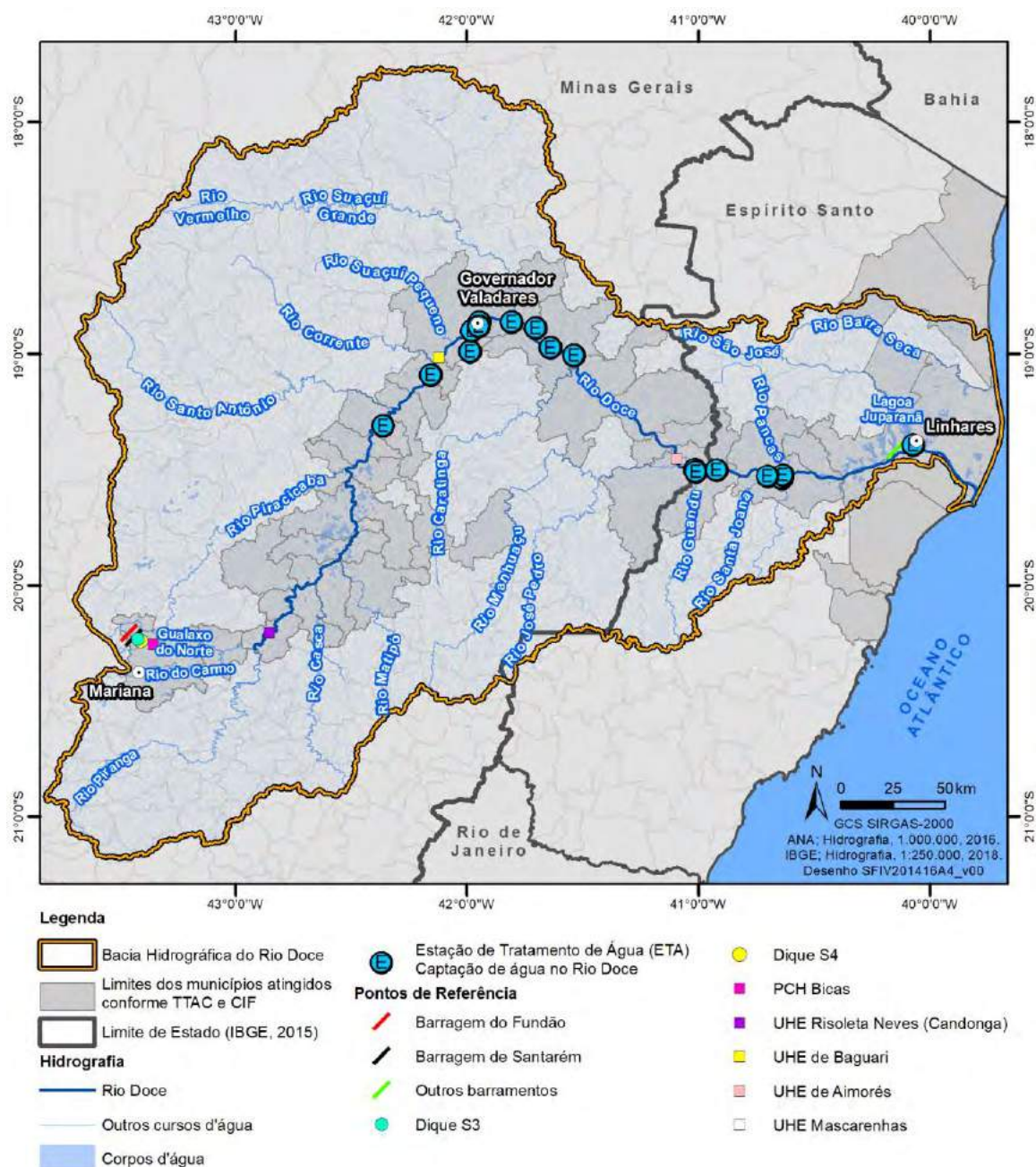


Figura 34. Localização das ETAs que captam água diretamente do rio Doce.

Além das localidades que realizavam captação direta do rio Doce, outras, mesmo dependendo de outros mananciais, foram citadas no TTAC como tendo seus sistemas inviabilizados temporariamente. Nesses casos, entende-se que essa citação alegação foi motivada pela insegurança instaurada devido ao comprometimento da qualidade das águas. Na sequência são apresentadas as localidades impactadas, que não estão mais captando ou não captavam água direto da calha do rio Doce:

- Aimorés/MG – Santo Antônio do Rio Doce;
- Barra Longa/MG – Barreto;
- Barra Longa/MG – Gesteira;
- Baixo Guandu/ES - Mascarenhas;
- Fernandes Tourinho/MG – Senhora da Penha;
- Itueta/MG – Sede;

- Linhares/ES – Sede;
- Linhares/ES – Regência;
- Mariana/MG - Camargos;
- Mariana/MG - Pedras;
- Marilândia/ES – Boninsegna;
- Resplendor/MG – Sede;
- Santana do Paraíso/MG – Ipaba do Paraíso (SAI);
- Tumiritinga/MG – São Tomé do Rio Doce;

O **Quadro 12** apresenta as localidades que foram contempladas no PG-032, consideradas atingidas pelo desastre segundo o TTAC, e as respectivas captações de águas e tipos de tratamento antes e após o desastre.

Quadro 12. Sistemas de Abastecimento de Água antes e após o desastre das localidades do PG-032

Município	Estado	Localidade contemplada no PG-032	Prestador do SAA	SAA ANTES do desastre	SAA APÓS o desastre
Aimorés	MG	Santo Antônio do Rio Doce	SAAE	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.	Abastecida pela sede do município que capta água do rio Manhuaçu e trata de forma convencional na ETA Aimorés. A água tratada é transportada por caminhão pipa até o distrito.
Alpercata	MG	Sede	COPASA	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.
Baixo Guandu	ES	Sede	SAAE	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.	Captação superficial no rio Guandu, tratamento convencional na ETA.
Baixo Guandu	ES	Mascarenhas	SAAE	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.	Abastecida pela sede do município que capta água do rio Guandu e trata de forma convencional na ETA Baixo Guandu. A água tratada é transportada por caminhão pipa até o distrito.
Barra Longa	MG	Barreto	Prefeitura	Captação superficial em duas nascentes. A água era distribuída sem tratamento à população.	Captação superficial em uma nascente. A água é distribuída sem tratamento à população.
Barra Longa	MG	Gesteira	Prefeitura	Captação em nascente e em um poço profundo. A água era distribuída sem tratamento.	Captação em dois poços profundos. Implantada uma ETA, no entanto, essa estação não funciona. A água é distribuída sem tratamento.
Belo Oriente	MG	Perpétuo Socorro	COPASA	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.
Colatina	ES	Sede	SANEAR	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.
Fernandes Tourinho	MG	Senhora da Penha	COPASA	Captação subterrânea em poço profundo. A água era distribuída sem tratamento.	Captação subterrânea em poço profundo. A água é distribuída sem tratamento.

Município	Estado	Localidade contemplada no PG-032	Prestador do SAA	SAA ANTES do desastre	SAA APÓS o desastre
Galiléia	MG	Sede	SAAE	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.
Governador Valadares	MG	Sede	SAAE	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.
Governador Valadares	MG	São Vitor	SAAE	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.
Itueta	MG	Sede	COPASA	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.	Captação superficial no rio Manhuaçu, tratamento convencional na ETA de Itueta.
Linhares	ES	Sede	SAAE	Captação superficial no rio Pequeno e Rio Doce como Alternativa, tratamento convencional na ETA.	Captação superficial no rio Pequeno e Lagoa Nova, tratamento convencional na ETA.
Linhares	ES	Regência	SAAE	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA. Captação subterrânea alternativa realizada em um poço profundo.	Abastecida por caminhão pipa da sede do município, que capta água do rio Pequeno e Lagoa Nova e trata de forma convencional na ETA Linhares. A água tratada é transportada por caminhão pipa até o distrito. Complementação com a água do poço profundo.
Mariana	MG	Camargos	SAAE	Captação superficial em nascente e captação subterrânea em um poço profundo. A água era distribuída sem tratamento à população.	Captação subterrânea em um poço profundo. A água é distribuída sem tratamento à população.
Mariana	MG	Pedras	SAAE	Captação superficial em nascente. A água era distribuída sem tratamento à população.	Captação superficial em nascente. A água é distribuída sem tratamento à população.
Marilândia	ES	Boninsegna	SAAE	Captação superficial em nascente e captação subterrânea em um poço raso. A água era distribuída sem tratamento à população.	Abastecimento de água tratada a partir da ETA de Colatina/ES por meio de caminhão pipa.
Periquito	MG	Pedra Corrida	COPASA	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA existente.
Resplendor	MG	Sede	COPASA	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.	Captação superficial no rio Manhuaçu (adução via caminhão pipa), tratamento convencional na ETA de Resplendor.

Município	Estado	Localidade contemplada no PG-032	Prestador do SAA	SAA ANTES do desastre	SAA APÓS o desastre
Santana do Paraíso	MG	Ipaba do Paraíso	Prefeitura	Sistemas de abastecimento individuais. Captação superficial no rio Doce ou captação em poços perfurados às margens do rio Doce.	Abastecimento de água tratada a partir da ETA de Cachoeira Escura por meio de caminhão pipa.
Tumiritinga	MG	Sede	COPASA	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.	Captação superficial no rio Doce, tratamento convencional na ETA.
Tumiritinga	MG	São Tomé do Rio Doce	Prefeitura	Captação superficial no rio Doce. A água era distribuída sem tratamento à população.	Captação subterrânea em poço profundo e tratamento em ETA.

Com o objetivo de reparar o impacto e reestabelecer os SAAs das localidades atingidas, foi proposto, pela Fundação Renova, o PG032, Programa de Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água - Sistemas Alternativos de Captação e Adução e Melhoria das Estações de Tratamento de Água, que definiu as seguintes ações reparatórias:

- 1- Implantação de captações alternativas de água em todas as localidades, de forma minimizar a dependência de extração direta de água no rio Doce e demais mananciais comprometidos;
- 2- Implementação de ações de melhorias das ETAs dos municípios que tiveram seus sistemas de abastecimento impactados. Para cada localidade foram estipuladas as ações necessárias para otimizar a operação das ETAs ou, em alguns casos, implantar novas estações.

Para garantir a continuidade do abastecimento da população atingida, as captações alternativas, propostas no PG32, têm um papel fundamental nos SAAs das localidades impactadas. Em função do compromisso assumido, a Fundação Renova deverá implementar, em 23 localidades (aproximadamente 600 mil atingidos), captações alternativas que permitam uma redução de 30% a 50 % de dependência da captação principal.

Até março de 2020, somente sete das 23 localidades, 30% das previstas no programa, tiveram suas captações implementadas, segundo dados reportados no Relatório Mensal de Ações de Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água (FUNDAÇÃO RENOVA, 2020).

No entanto, a Ramboll constatou, e registrou no último Relatório de Monitoramento Mensal dos Programas Socioeconômicos e Socioambientais para Restauração da Bacia do Rio Doce com os Indicadores Propostos (RAMBOLL, 2020), que seis das sete captações têm uma ou mais inadequações. O relatório revela que a maioria dos sistemas implantados não está apta a operar de forma adequada, ou seja, não pode cumprir a função de reduzir a dependência da captação principal e, por isso, pode não garantir o abastecimento de água nas localidades. As inadequações são discutidas a seguir e ilustradas na **Figura 35**:

- No distrito de **Gesteira**, no município de Barra Longa/MG:

1-Infraestrutura: as instalações do SAA estão completamente danificadas e inoperantes. A adutora do poço do posto de saúde (captação alternativa) precisa de reparos. O sistema de tratamento (ETA do tipo compacta) não realiza aplicação de produtos químicos, nem a desinfecção. As instalações elétricas estão com problemas. O acesso à unidade de tratamento e reservação é inadequado e não atende aos requisitos e recomendações de normas técnicas sobre segurança e acessibilidade. Os reservatórios foram danificados e não podem ser utilizados.

2-Documentação: Pendência fundiária na área da ETA.

3-Qualidade: a água tratada não vem atendendo aos requisitos de qualidade determinados na Portaria de Consolidação nº 5/2017, Anexo XX, do Ministério da Saúde. Os laudos de qualidade da água registram a presença de coliformes e a ausência de cloro residual.

- No distrito de **Pedra Corrida**, no município de **Periquito / MG**:

1-Infraestrutura/Qualidade: as obras da unidade de tratamento da água do poço não foram concluídas.

- No distrito de **São Tomé do Rio Doce**, no município de Tumiritinga/MG:

1-Documentação: o poço adotado como captação alternativa não possui a outorga de direito de uso.

- No município de **Colatina / ES**:

1-Infraestrutura: as instalações das duas captações alternativas implementadas (rio Pancas e Santa Maria) estão completamente danificadas e inoperantes. Faltam vários equipamentos, desde as instalações elétricas até as tubulações para recalque.

2-Documentação: a área da captação no rio Pancas tem uma pendência fundiária.

3-Qualidade: a captação no rio Santa Maria conta com outorga, emitida pela AGERH. Porém, durante o último período de seca (evidência gerada em outubro/19), a Ramboll constatou que o manancial não apresentava a vazão mínima necessária para fornecer água para SAA de Colatina, o que coloca em dúvida a escolha do curso d'água como fonte alternativa.

- No distrito de **Regência**, no município de Linhares/ES:

1-Infraestrutura: falta executar a urbanização do poço.

2-Qualidade: o sistema de tratamento existente não reduz com eficiência a concentração do cloreto e os resultados de análises de qualidade da água tratada (período de junho a novembro de 2019), indicam que esse parâmetro vem ocorrendo em concentrações muito próximas do limite recomendado pela Portaria de Consolidação nº 5/2017, Anexo XX, do Ministério da Saúde. Além disso, o MP/ES, determinou que para o SAA da localidade é obrigatório complementar o volume captado no poço (ETA de Regência) com água da ETA da Sede de Linhares transportada em caminhão pipa, antes da distribuição para consumo da população.

- Na **Sede de Linhares / ES**:

1-Infraestrutura: a captação implantada na Lagoa Nova está com as seguintes pendências: 1- Adequação no Barrilete; 2- Adequação no Sistema de Automação; 3- Fornecimento de barco para manutenção das bombas;

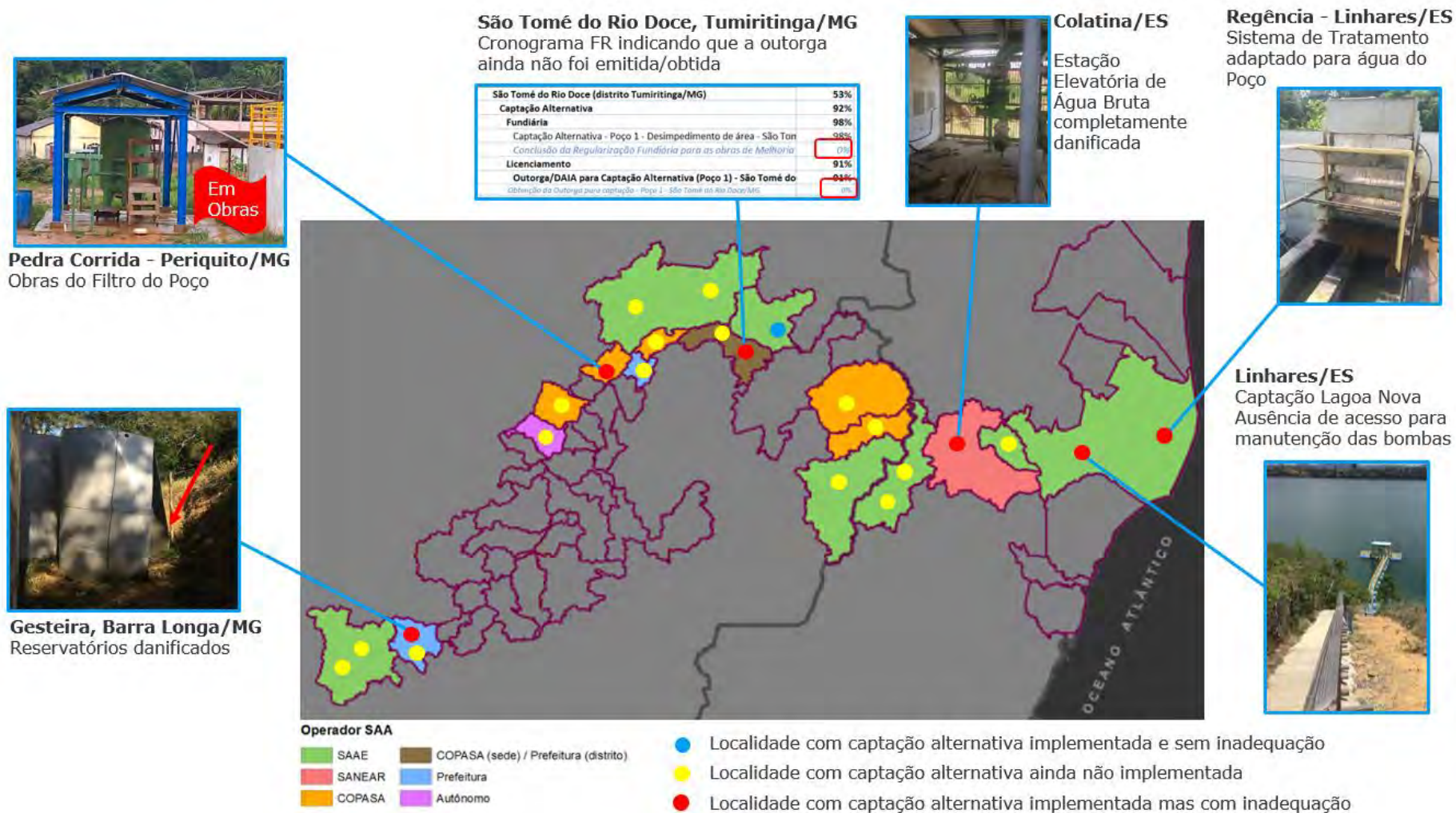


Figura 35. Panorama geral do Status das captações alternativas no âmbito do PG32 até março de 2020 (Fonte: elaborado pela Ramboll, 2020).

Em suma, os grandes números de referência para as ações de melhoria das Estações de Tratamento de Água no âmbito do PG32 são:

- **26 é o total de ETAs** (distribuídas em 21 localidades) que fazem parte do programa e que merecem melhorias;
- **12 localidades necessitam da construção de novas ETAs**, sendo que até o momento somente três foram implementadas, Gesteira em Barra Longa/MG, Cachoeira Escura em Belo Oriente/MG e Galileia/MG, mas somente a última não possui ações pendentes;
- **2 unidades serão desativadas** e não receberão ações de melhoria no âmbito do programa, visto que serão interligadas aos sistemas-sede e não farão mais parte dos SAAs dos distritos. São elas ETA de Santo Antônio do Rio Doce (em Aimorés/MG) e ETA Mascarenhas (em Baixo Guandu/ES).

A **Figura 36** a seguir, apresenta o status das ações de melhoria do âmbito do programa PG32 até março de 2020.

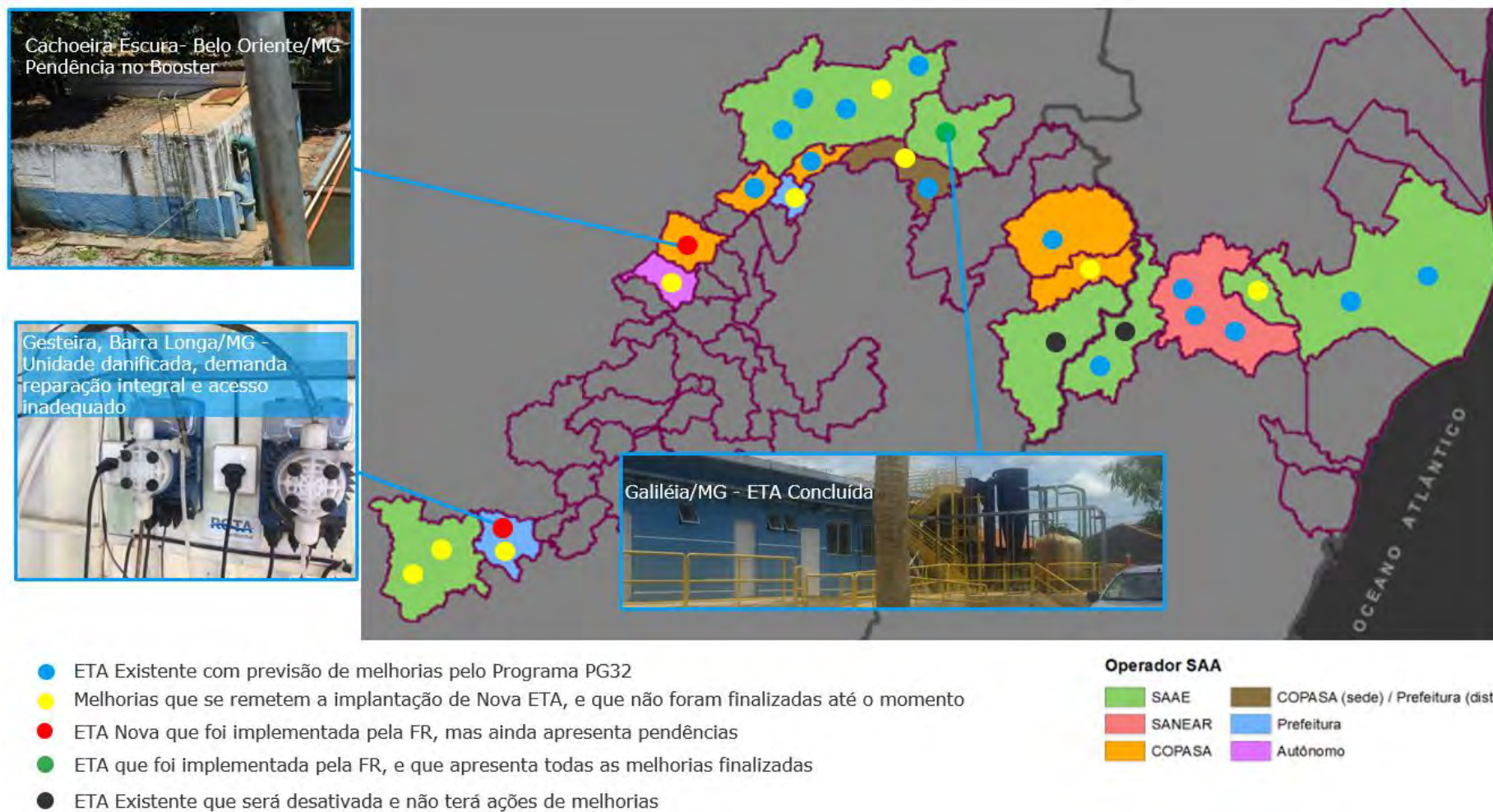


Figura 36. Mapa com a indicação das ETAs e localidades em relação ao status das ações de melhorias (fonte:elaborado Ramboll, 2020).

Abastecimento de água dos povos indígenas e comunidades tradicionais

O abastecimento de água da Comunidade Remanescente de Quilombo (CRQ) de Degredo não é atendida pelos SAAEs de Linhares/ES ou do Distrito de Pontal do Ipiranga. Antes do desastre, o abastecimento era realizado de forma individual (SAI) ou coletiva (SAC), com água subterrânea (captada em poços), sem qualquer tipo de tratamento.

A partir de agosto de 2018, seguindo a determinação da Deliberação CIF nº 161 de 24 de maio de 2018, a Fundação Renova passou fornecer água mineral à comunidade, o que vem sendo mantido até o momento.



Figura 37. Poço e caixa d'água utilizados para abastecer residência em Degredo
(fonte: RELATÓRIO DE VISTORIA GTECAD / TECNOLOGIA E TRATAMENTO - N.º 02/2018, 2018).

De forma geral, o abastecimento de água em todo o território Tupiniquim Guarani é insuficiente. O fornecimento municipal de água não se estende a todas as aldeias e, em razão da expansão demográfica da população indígena, é necessário complementar o abastecimento com a água dos reservatórios do sistema SESA/DSEI.

No caso da tribo indígena Tupiniquim Guarani, o abastecimento de água das aldeias Caieiras Velhas, Irajá, Boa Esperança, Três Palmeiras e Piraqueaçu é pela rede do município de Aracruz. A captação de água da rede pública do município é no córrego do Sauê. Nas aldeias Amarelos, Olho d'Água, Pau Brasil e Areal, a água é captada em um poço artesiano (ECI, p.257)

No caso da tribo indígena Comboios, a água fornecida às aldeias Comboios e Córrego do Ouro é captada em um poço artesiano, com profundidade superior a 80 metros. Na aldeia de Comboios (TI Comboios), o abastecimento de água era já precário antes do desastre e a aldeia ainda não conta com um sistema de captação, armazenamento e distribuição suficiente.

Abastecimento de Água Emergencial

O abastecimento emergencial de água é feito quando ocorrem situações de insegurança hídrica, em que a demanda é superior à disponibilidade de água. Trata-se do abastecimento em situações emergenciais, adotado

para garantir o atendimento às necessidades básicas de água para consumo humano até que intervenções estruturantes de caráter definitivo sejam implantadas.

O abastecimento emergencial com caminhões-pipa foi usado nas localidades cujas ETAs foram danificadas pelo material mobilizado no rompimento da barragem do Fundão, mantido até que a operação dos sistemas públicos pudesse voltar à normalidade (**Figura 38**).

A utilização de caminhões pipa para abastecimento emergencial de água para consumo humano⁴ pode trazer riscos à saúde da população, uma vez que o transporte, a forma de entrega e o acondicionamento podem contaminar a água. Também existe o risco de desabastecimento por problemas logísticos ou estratégicos, que podem interromper o fornecimento da água tratada. Por isso, o abastecimento emergencial deve ser por curtos períodos, até que seja garantida uma fonte de água que atenda às necessidades humanas em quantidade e qualidade para seus diversos usos consuntivos e não consuntivos.



Figura 38. Caminhões-pipa usados no abastecimento emergencial de água nas localidades impactadas (fonte: Ramboll, 2018).

Estima-se que dentro do PG-032 cerca de 620 mil pessoas sofreram com os impactos do desastre no abastecimento de água. Uma análise realizada pela Ramboll indica que, em novembro de 2015, 432.505 habitantes, ou seja, 70% dos atingidos, necessitaram de abastecimento emergencial em caminhões-pipa. Após três anos do desastre, em novembro de 2018, o número passou a 29.129 habitantes. Por fim, a última atualização dos dados pela Ramboll, em março de 2020, comprovou que ainda são 29.039 os habitantes abastecidos por caminhões-pipa (**Figura 39**).

⁴ Conforme a Portaria de Consolidação 05/2017 do Ministério da Saúde, água para consumo humano é a água destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente de sua origem.

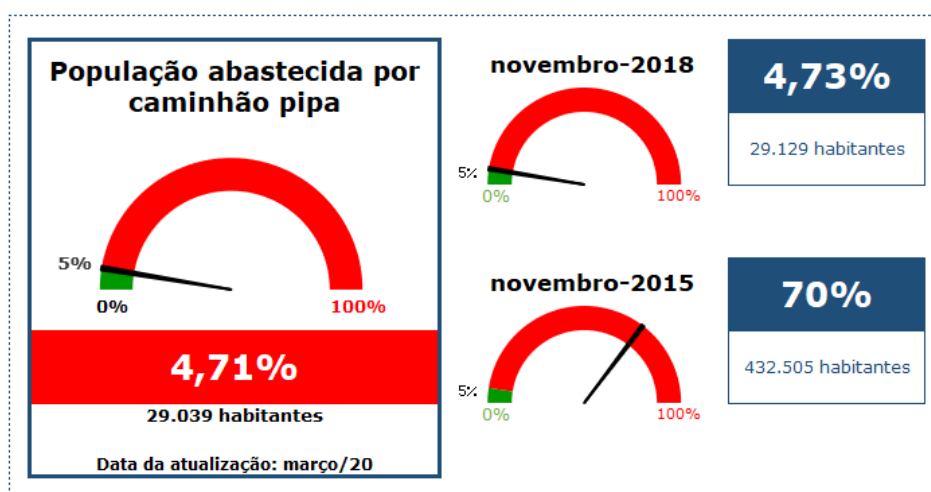


Figura 39. Resultado do indicador adotado no acompanhamento de abastecimento de água por caminhão-pipa (fonte: Ramboll, 2020)

O abastecimento prolongado em caminhões-pipa tem custo elevado como mostra a **Figura 40**, a seguir, que apresenta os valores, em reais, do período de janeiro a novembro de 2019, divulgados pela Fundação Renova.

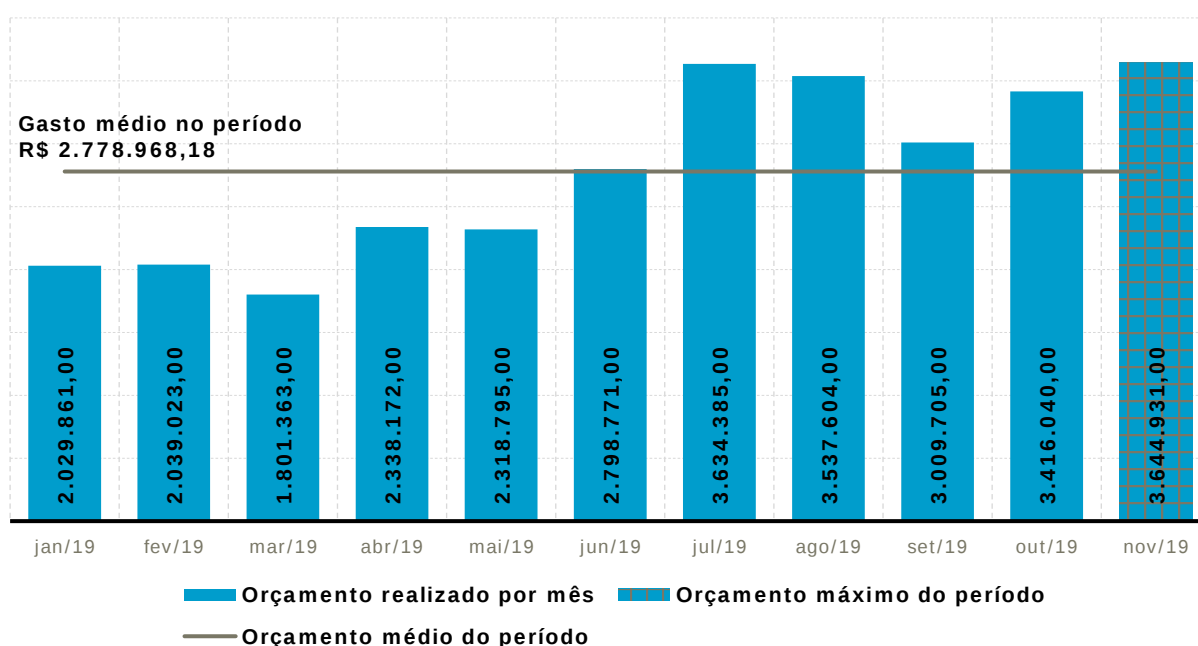


Figura 40. Valores gastos pela Fundação Renova do período de janeiro/2019 a novembro/2019.

Analisando o gráfico, chega-se a um valor acumulado no período de 11 meses de aproximadamente R\$ 30,5 milhões, com uma média mensal de pouco mais de R\$ 2,7 milhões. Extrapolando esses valores para os quatro anos anteriores, ou seja, desde o rompimento da barragem, pode-se supor que ao todo foram gastos mais de R\$120 milhões com o abastecimento emergencial em caminhões-pipa. Esse montante seria possível construir outras 25 captações com toda infraestrutura necessária do mesmo porte que as captações alternativas que foram implantadas do município de Colatina/ES.

8.1.2. Panorama da Qualidade da Água para Consumo Humano

Conforme a Portaria de Consolidação 05/2017 do Ministério da Saúde⁵, *água para consumo humano* é a água destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente de sua origem. Toda água utilizada para qualquer uma dessas três finalidades deve atender os padrões de potabilidade, ou seja, o conjunto de valores aceitáveis e permitidos pelos órgãos de saúde, não oferecendo riscos à saúde.

O Ministério da Saúde, no âmbito de suas competências e atribuições, tem estabelecido, ao longo dos anos, normativas e parâmetros sobre a qualidade da água para consumo humano. Atualmente, a normativa em vigor é a Portaria de Consolidação nº 05/2017. Em seu Anexo XX, que trata do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade, estabelece que:

Art. 3º Toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água.

Art. 4º Toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água.

Águas de mananciais superficiais ou subterrâneos, sem qualquer tipo de tratamento, são consideradas impróprias para o consumo humano. A água consumida pelo homem não pode conter substâncias dissolvidas em níveis tóxicos e nem transportar em suspensão microrganismos patogênicos. O consumo de água sem qualquer tipo de tratamento pode provocar doenças e, em alguns casos, à morte.

Os microrganismos presentes nas águas brutas, em sua maioria, são inofensivos à saúde humana. Entretanto, a contaminação de águas por esgoto sanitário com fezes de animais homeotérmicos pode ser muito prejudicial à saúde humana, já que podem conter microrganismos patogênicos. Para conhecer o padrão microbiológico de determinada fonte de água é utilizado, como referência, as bactérias do grupo coliforme. Os principais parâmetros microbiológicos que devem ser monitorados na água tratada para consumo humano são *Escherichia coli* (indicador de contaminação fecal) e de coliformes totais. Esses parâmetros devem estar inferiores aos limites de detecção (virtualmente ausentes) nas amostras coletadas no sistema de abastecimento de água. No entanto, coliformes são frequentemente encontrados nos mananciais usados no abastecimento público, tendo em vista os baixos níveis de tratamento de esgotos lançados nos rios.

Existem substâncias químicas orgânicas e inorgânicas que, devido ao seu potencial toxicológico e epidemiológico, oferecem riscos à saúde humana. A Portaria Consolidada nº 5/2017 do Ministério da Saúde traz uma tabela com 64 substâncias (inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos e desinfetantes e produtos secundários da desinfecção) que podem estar presentes na água para consumo humano e os respectivos Valores Máximos Permitidos (VMPs). O VMP de cada substância é usualmente estabelecido com base nos seus efeitos crônicos, resultantes de exposição prolongada, ou seja, da ingestão continuada de água com uma dada concentração de determinada substância e na admissão de um nível de risco admitido.

O padrão organoléptico de potabilidade é o conjunto de parâmetros caracterizados por provocar estímulos sensoriais que afetam a aceitação da água para consumo humano, mas que não necessariamente implicam risco à saúde. A água deve ter aspecto agradável (transparência e limpidez) e não apresentar gosto e odor objetáveis.

Um parâmetro importante é a turbidez da água, que define a concentração de partículas suspensas e coloidais (partículas muito pequenas que não podem ser vistas a olho nu) presentes na massa líquida, expressando a interferência das partículas na passagem de luz através do líquido, ou, simplificada, a transparência da água. A elevada turbidez da água bruta pode comprometer o processo de tratamento para o abastecimento público.

De acordo com a Portaria Consolidada nº 5/2017, deve ser verificado o padrão organoléptico de potabilidade das águas destinadas ao consumo humano, que abrange 21 parâmetros e seus respectivos valores máximos permitidos.

⁵ Portaria de Consolidação nº 05, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Ministério da Saúde.

As cianobactérias, são bactérias com um sistema fotossintetizante semelhante ao das algas. Em ambientes ricos em nitrogênio e fósforo (eutrofizados) provenientes de esgotos domésticos, industriais e atividades agrícolas, as cianobactérias quase sempre constituem o grupo fitoplanctônico dominante. Em condições propícias para sua proliferação excessiva, as cianobactérias podem causar problemas de saúde pública e provocar desequilíbrios ambientais significativos, uma vez que muitas dessas espécies são tóxicas. Por isso, as normas de qualidade para água de consumo humano estabelecem que os responsáveis por estações de tratamento de água para abastecimento público devem realizar o monitoramento de cianobactérias e o controle das cianotoxinas nos mananciais.

Na água para consumo humano deve ser testada também a radioatividade, que permite a identificação de espécies radioativas. Nos testes é adotado um procedimento de controle em que a radioatividade total é expressa na forma de radioatividade alfa e beta global. Caso os níveis de radioatividade alfa e beta global sejam superados, deve ser realizada uma análise específica para identificação do(s) elemento(s) radioativo(s) presente(s).

O **Quadro 13** apresenta alguns dos principais parâmetros, incluindo as substâncias químicas presentes na bacia hidrográfica do rio Doce que representam risco à saúde, e seus Valores Máximos Permitidos, estabelecidos na Portaria Consolidada nº 5/2017 MS.

Quadro 13. Principais parâmetros e valores máximos permitidos de acordo com a Portaria Consolidada nº 5/2017 MS.

Parâmetro	Valor Máximo Permitido
Escherichia coli	Ausência em 100 ml
Coliformes totais	Ausência em 100 ml
Cianotoxina - Microcistinas	1,0 µg/l
Cianotoxina - Saxitoxinas	3,0 µg/l equivalente STX/L
Alumínio	0,2 mg/l
Cloreto	250 mg/l
Cor aparente	15 uH ⁽¹⁾
Dureza total	500 mg/l
Ferro	0,3 mg/l
Gosto e odor	6 intensidade ⁽²⁾
Manganês	0,1 mg/l
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/l
Turbidez	5 uT ⁽³⁾
Arsênio	0,01 mg/l
Cádmio	0,005 mg/l
Chumbo	0,01 mg/l
Cobre	2 mg/l
Cromo	0,05 mg/l
Mercúrio	0,001 mg/l
Níquel	0,07 mg/l

Legenda:

- (1) Unidade Hazen.
- (2) Intensidade máxima de percepção para qualquer característica de gosto e odor com exceção do cloro livre, nesse caso por ser uma característica desejável em água tratada.
- (3) Unidade de turbidez.

Os rejeitos oriundos da barragem do Fundão, depositados nas planícies, leitos e áreas adjacentes dos rios, tem granulometria fina, areias finas e siltes que podem ser facilmente transportados pelas águas, tanto pelas águas fluviais, como pelas de escoamento superficial, influenciando diretamente a turbidez das águas. A elevação de turbidez impactou as ETAs que tratavam a água bruta do rio Doce.

Considerando que o monitoramento da qualidade da água para consumo humano é uma ação inerente à Vigilância em Saúde e os impactos nos mananciais, ETAs e SAAs dos territórios municipais atingidos pelo material mobilizado no rompimento da barragem de Fundão, o Sistema CIF, por meio das Notas Técnicas da CT-Saúde números 10/2017 e 12/2017 e Deliberações CIF números 95/2017 e 129/2017, determinou as diretrizes e bases mínimas a serem seguidas pela Fundação Renova no monitoramento, assim como os municípios e localidades em que deverá ser executado.

O monitoramento, conforme a Deliberação CIF nº 95/2017, deve ser realizado por 10 anos, podendo ser ampliado, dependendo dos resultados obtidos no período. Também está prevista a realização de revisão do monitoramento, pela CT-Saúde, a cada dois anos.

Além dessas bases mínimas e da definição dos municípios e localidades integrantes do PMQACH, o Sistema CIF, na Deliberação CIF nº 219 e na Nota Técnica CT-Saúde nº 04/2018, definiu o monitoramento da qualidade da água para consumo humano como um subprograma do Programa de Apoio à Saúde Física e Mental da População Impactada (PG-014).

No âmbito do PG32, o monitoramento pode ser uma ferramenta útil para avaliar se as melhorias que estão sendo implementadas nas ETAs são eficientes.

Ainda que o PMQACH tenha sido definido e aprovado pelo Sistema CIF em agosto de 2017 e que o monitoramento tenha sido iniciado em setembro de 2018, suas diretrizes e aprovação do escopo ainda não ocorreram e o tema tem sido objeto de constantes debates e questionamentos pela Fundação Renova.

O **Quadro 14** abaixo, lista as principais Notas Técnicas e Deliberações do Sistema CIF sobre o tema da água para consumo humano:

Quadro 14. Notas Técnicas e respectivas Deliberações do Sistema CIF, que tratam do tema água para consumo humano.

Notas Técnicas CT-Saúde	Deliberações CIF
10/2017 - NT com bases mínimas para o monitoramento da qualidade da água para consumo humano nos sistemas de abastecimento de água e nas soluções alternativas utilizadas pela população impactada e indiretamente impactada pelo EVENTO	95/2017 – Aprova as bases mínimas para o monitoramento da qualidade da água para consumo humano
12/2017 - Justificativa para inclusão de municípios e localidades no programa de monitoramento da água para consumo humano na cláusula 171 do TTAC)	98/2017 – Atualização e ajustes ao Plano de Ações para o Período Chuvoso, nos temas relativos ao abastecimento de água para consumo humano, considerando a atual situação dos sistemas de abastecimento de água e da própria bacia do rio Doce
Parecer Técnico (maio/2018) - Avaliação do Plano de Monitoramento da Qualidade da Água para consumo humano (PMQACH)	129/2017 – Complementação da Deliberação CIF nº 95/2017 para inclusão de municípios e localidades no PMQACH
07/2018 - Parecer da Câmara Técnica de Saúde sobre o Plano de monitoramento da qualidade da água para consumo humano (PMQACH, agosto/2018), da Fundação Renova	198/2018 - Aprovação, com ressalvas, do Plano de monitoramento da qualidade da água para consumo humano.
08/2018 – Orientações às Secretarias Municipais de Saúde acerca do monitoramento de qualidade da água para consumo humano a serem executadas pelo laboratório contratado pela Fundação Renova	199/2018 – Indeferiu recurso administrativo e considera não atendida a Notificação nº07/2018 acerca do fornecimento de água potável para a Comunidade de Degredo/ES
11/2018 - Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano	201/2018 - Aprovação do pedido de fornecimento de água mineral para consumo humano em seis aldeias Tupiniquim Guarani, e início das ações estruturantes para garantia do fornecimento de água para consumo humano
16/2019 - Parecer da Câmara Técnica de Saúde sobre o Plano de Monitoramento da Qualidade da Água Para Consumo Humano – PMQACH – 3ª Versão – Dezembro 2018	247/2018 - Determina adequações ao Plano de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano, conforme Nota Técnica CT-Saúde nº 11/2018.
22/2019 - Bases mínimas para a elaboração do Relatório Semestral do PMQACH	265/2019 - Aprovação da Nota Técnica nº 16/2019 da CT-Saúde, com ressalvas ao Plano

Notas Técnicas CT-Saúde	Deliberações CIF
	de Monitoramento da Qualidade da Água Para Consumo Humano – PMQACH.
23/2019 – Plano de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano – Deliberação nº 265, de 27 de fevereiro de 2019	301/2019 - Aprova as Bases Mínimas para a elaboração do Relatório Semestral do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano, conforme Nota Técnica nº 22/2019 da CT-Saúde.
	313/2019 - Notifica a Fundação Renova pelo descumprimento da Deliberação nº 265, referente às solicitações de adequações ao Plano de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano, com base na Nota Técnica nº 16/2019 da CT-Saúde.
	329/2019 - Determinar à Fundação Renova o cumprimento do cronograma estabelecido em reunião intercâmaras referente à elaboração e entrega do Projeto Básico do Sistema de Abastecimento de Água da comunidade de Degredo, em Linhares/ES, de acordo com a Nota Técnica Intercâmaras nº 01/2019/CT-IPCT/CT-SHQA/CT-Saúde/CIF.
	355/2019 - Aprovar a solução para a distribuição de água para consumo humano na comunidade Degredo (Linhares/ES) como gastos compensatórios, conforme as considerações constantes na Nota Técnica Intercâmaras nº 02/2019 – CT-IPCT/CT-SHQA/CT-Saúde.

Os monitoramentos do PMQACH, como exposto, tiveram início em setembro de 2018, inicialmente realizados pelos laboratórios Limnos e Mérieux NutriSciences e, a partir de junho de 2019, conduzidos pelo laboratório Tommasi Ambiental.

Os pontos de monitoramento de água do PMQACH são nos municípios e localidades impactadas pelo rompimento da barragem de Fundão e foram definidos pelas secretarias municipais de saúde dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, com base na localização das estações de tratamento de água captada no rio Doce e em outras fontes, bem como dos poços, nascentes e águas superficiais utilizados para consumo humano e que, em virtude da qualidade da água para consumo desconforme ao padrão de potabilidade, podem gerar efeitos adversos à saúde da população exposta.

Os dados brutos do monitoramento do PMQACH são validados e analisados pelas secretarias estaduais e municipais de saúde, pelo Ministério da Saúde e pelos órgãos de gestão de recursos hídricos participantes do sistema CIF. Foram disponibilizados até o momento:

- Planilhas com os dados do monitoramento realizado entre setembro de 2018 e março de 2020;
- Primeiro Relatório Semestral do Plano de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano – PMQACH, referente ao monitoramento realizado entre setembro de 2018 e março de 2019;
- 1º Boletim Trimestral Informativo da Qualidade da Água para Consumo Humano, elaborado pelo GT-Água da CT-Saúde, referente ao monitoramento realizado no período de 17/09/2018 a 14/12/2018;
- 2º Boletim Trimestral Informativo da Qualidade da Água para Consumo Humano, elaborado pelo GT-Água da CT-Saúde, referente ao monitoramento realizado no período de 17/12/2018 a 17/03/2019;
- 3º Boletim Trimestral Informativo da Qualidade da Água para Consumo Humano, elaborado pelo GT-Água da CT-Saúde, referente ao monitoramento realizado no período de 18/03/2019 a 17/06/2019;

- 4º Boletim Trimestral Informativo da Qualidade da Água para Consumo Humano, elaborado pelo GT-Água da CT-Saúde, referente ao monitoramento realizado no período de 18/06/2019 a 16/09/2019; e
- 5º Boletim Trimestral Informativo da Qualidade da Água para Consumo Humano, elaborado pelo GT-Água da CT-Saúde, referente ao monitoramento realizado no período de 17/09/2019 a 16/12/2019.

Apresentam-se a seguir os resultados do monitoramento da qualidade da água para consumo humano desenvolvidos no âmbito do PMQACH nas localidades abrangidas pelo PG32 e demais localidades.

Qualidade da água das demais localidades monitoradas (SAA, SAC e SAI)

Os resultados do monitoramento da qualidade da água para consumo humano realizado no período de junho de 2019 a fevereiro de 2020 foram analisados pela Ramboll para as localidades que não são contempladas no escopo do PG032 (abrangendo os SAA, SAC e SAI), totalizando 308 pontos, conforme metodologia descrita no item 13.5.

A análise dos resultados do monitoramento do PMQACH acima mencionada teve como objetivo responder:

1. Quais os parâmetros e contaminantes na água para consumo das localidades monitoradas pelo PMQACH e que não são contempladas no escopo do PG032 encontram-se em desconformidade aos valores estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 05/2017 no período de junho de 2019 a fevereiro de 2020? Quais são os mais representativos?

A análise dos dados do PMQACH, no período de junho de 2019 a fevereiro de 2020, para as localidades que não estão contempladas no Programa 32, identificou desconformidades aos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde para 32 parâmetros, apresentados na **Figura 41**, e no Anexo do Item 13.4, são observadas essas localidades com as respectivas desconformidades.

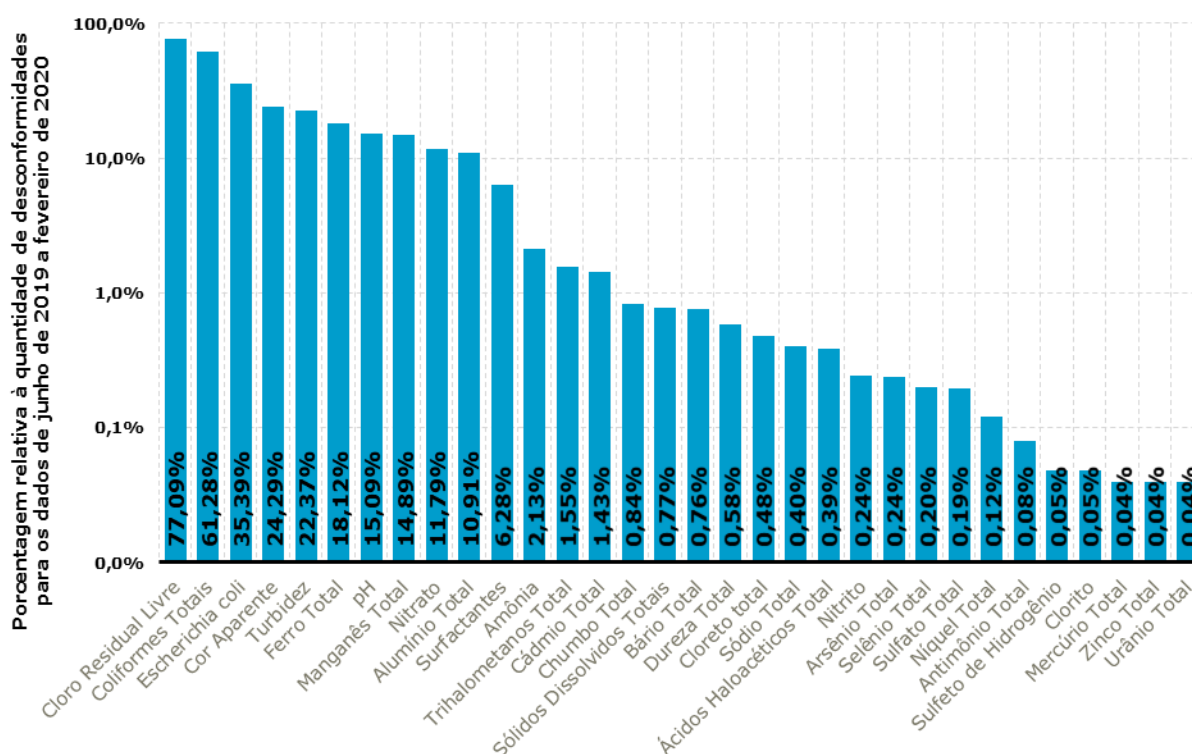


Figura 41. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Portaria de Consolidação nº 05/2017, Anexo XX, a partir dos dados de água subterrânea e superficial das localidades do PMQACH que não estão contempladas no Programa 32.

Os parâmetros com maior representatividade em relação à porcentagem de desconformidades aos padrões de potabilidade foram o Cloro Residual Livre (77,09%), Coliformes Totais (61,28%) e *Escherichia coli* (35,39%). Tais resultados são consoantes com os parâmetros com maior número de análises em desconformidade com o padrão de potabilidade, apresentados no 4º e 5º Boletins Trimestrais Informativos da

Qualidade da Água para Consumo Humano. Entre os metais, as substâncias com maior representatividade foram o Ferro (18,12%), Manganês (14,89%) e Alumínio (10,91%).

Além dos parâmetros supramencionados, os seguintes parâmetros também estiveram em desconformidade aos padrões de potabilidade (**Figura 41**): Cor Aparente, pH, Turbidez, Nitrato, Surfactantes, Amônia, Trihalometanos, Cádmio, Chumbo, Sólidos Dissolvidos Totais, Bário, Dureza, Cloreto, Sódio, Ácidos Haloacéticos, Nitrito, Arsênio, Selênio, Sulfato, Níquel, Antimônio, Sulfeto de Hidrogênio, Clorito, Mercúrio, Zinco e Urânio.

A partir dos resultados do monitoramento, verifica-se que a água nas localidades monitoradas no âmbito do PMQACH não atende aos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde para diversos parâmetros, podendo representar riscos à saúde humana da população exposta. Os potenciais riscos da ingestão de água com parâmetros em desconformidade aos padrões de potabilidade são discutidos no **Capítulo 9.2**.

Qualidade da água para consumo humano das ETAs abrangidas pelo PG32 que captam diretamente da calha do rio Doce

Ao comparar os dados em que houve desconformidades à Portaria de Consolidação nº 05/2017-Anexo XX, a atual portaria de potabilidade, e sobre a capacidade de tratamento das ETAs através dos dados do PMQACH de setembro de 2018 a fevereiro de 2020, identificou-se desconformidades em 18 parâmetros, apresentados na **Figura 42**.

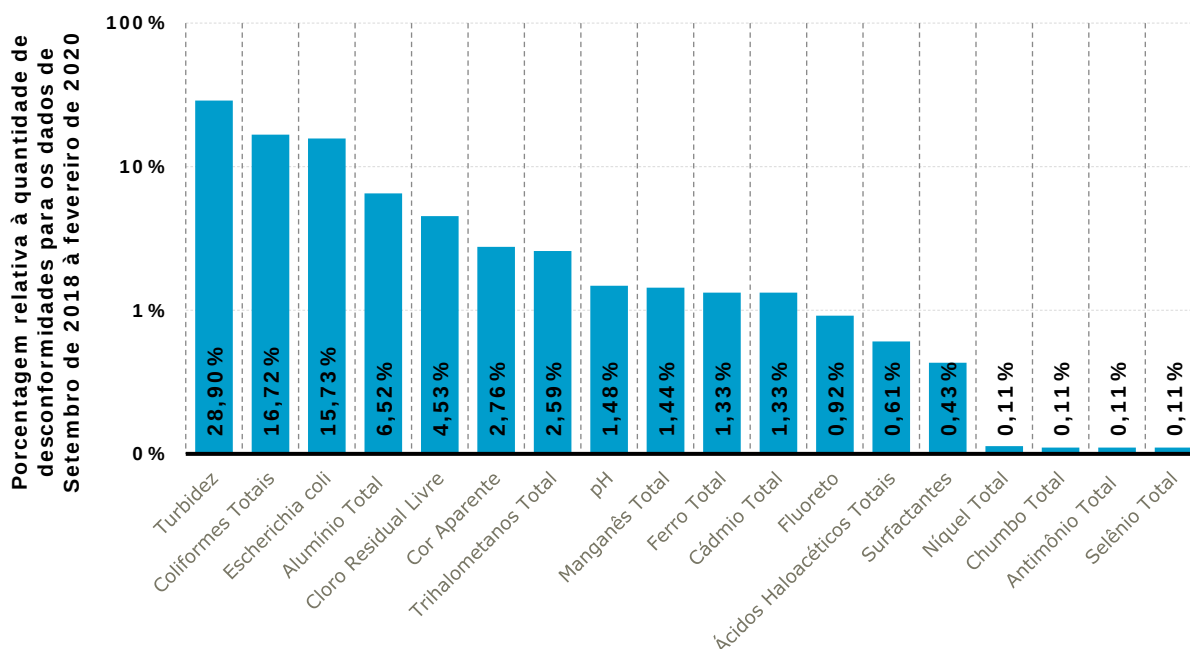


Figura 42. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Portaria de Consolidação nº 05/2017, Anexo XX, a partir dos dados de água tratada pelas localidades contempladas no Programa 32 que captam água do rio Doce

Os cinco parâmetros com maior representatividade em relação à porcentagem de desconformidades aos padrões de potabilidade foram: a Turbidez (28,90%) que totalizou 161 desconformidades de 557 amostragens; Coliformes Totais (16,27%) com 151 desconformidades em 903 amostragens; *Escherichia coli* (15,73%) com 142 desconformidades de 903 amostragens; Alumínio Total (6,52%) com 59 desconformidades de 905 amostragens; e por fim o Cloro Residual Livre (4,53%) que apresentou 41 desconformidades de 905 amostragens ao longo do período de setembro de 2018 a fevereiro de 2020.

Altos valores de turbidez são comumente observados em períodos chuvosos, o que ocasiona maiores dosagens de produtos químicos que promovem a coagulação. O coagulante mais utilizado para este fim é o sulfato de alumínio que, quando utilizado em altas concentrações pode-se detectar alumínio nas etapas subsequentes do tratamento de água, e ainda, na água distribuída para consumo.

O cloro residual livre é dosado nas últimas etapas do tratamento e tem a função de desinfecção, a fim de se evitar recontaminação por microrganismos (como coliformes totais e *Escherichia coli*) ao longo do sistema de distribuição. Neste sentido, a subdosagem do cloro pode acarretar doenças de veiculação hídrica, já a

dosagem excessiva deste produto favorece a formação de trihalometanos e ácidos haloacéticos, os quais foram detectados em alguns dos resultados do monitoramento.

Além dos parâmetros supramencionados, os seguintes parâmetros também estiveram em desconformidade aos padrões de potabilidade (**Figura 42**): Cor Aparente, Trihalometanos, pH, Manganês, Cádmio, Ferro, Fluoreto, Ácidos haloacéticos, Surfactantes, Níquel, Antimônio, Chumbo e Selênio.

Para melhor compreensão das desconformidades das ETAs abrangidas pelo PG32 que captam diretamente da calha do rio Doce, a comparação dos resultados da análise da água bruta (rio Doce) com os resultados da **Capítulo 13.3**, e no Anexo Item 13.4 são observadas essas localidades com as respectivas desconformidades.

Qualidade da água para consumo humano das ETAs abrangidas pelo PG32 que captam de outros mananciais (superficiais e subterrâneos)

Das localidades presentes no Programa 32 que não captam no rio Doce, tem-se os sistemas de abastecimento de Mariana (Pedras e Camargos), Barra Longa (Gesteira), Santo Antônio do Rio Doce-Aimorés, Linhares (Sede e Resplendor), Resplendor-Sede e São Tomé-Tumiritinga. No **Quadro 15** pode-se observar a fonte de captação destas localidades supracitadas, e no no Anexo Item 13.4, são observadas essas localidades com as respectivas desconformidades.

Quadro 15. Localidades abrangidas pelo Programa 32 que não captam no rio Doce e seus respectivos mananciais de captação.

Município	Localidade	Operador do SAA	Mananciais de captação
Aimorés	Santo Antônio do Rio Doce	SAEE Aimorés	Rio Manhuaçu
Barra Longa	Gesteira	Prefeitura de Barra Longa	Poços
Itueta	Sede	COPASA	Rio Manhuaçu
Linhares	Sede	SAEE de Linhares	Rio Pequeno e Lagoa Nova
Linhares	Regência	SAEE de Linhares	Poço
Mariana	Pedras	SAEE de Mariana	Nascente
Mariana	Camargos	SAEE de Mariana	Nascente
Resplendor	Resplendor	COPASA	Rios Barroso, Oncinha e Manhuaçu
Tumiritinga	São Tomé	Prefeitura de Tumiritinga	Poço

O estudo de desconformidades que apresenta a porcentagem relativa à quantidade de desconformidades e à quantidade de análises laboratoriais realizadas, considerando todo o período amostra, de junho/2019 a fevereiro/2020 é apresentado no gráfico da **Figura 43**.

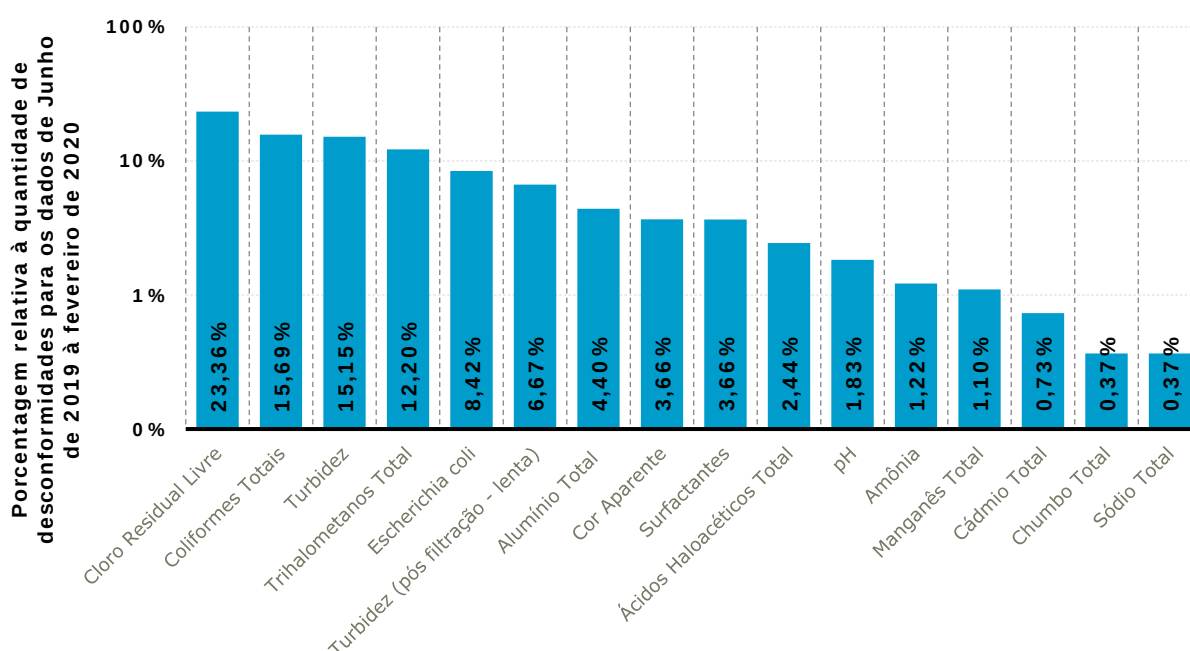


Figura 43. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Portaria de Consolidação nº 05/2017, Anexo XX, a partir dos dados de água tratada pelas localidades contempladas no Programa 32 que não captam água do rio Doce.

Os parâmetros com maior representatividade em relação à porcentagem de desconformidades aos padrões de potabilidade foram: Cloro Residual Livre (23,36%) com um total de 64 desconformidades de 274 amostragens; Coliformes Totais (15,69%) que apresentou 43 desconformidades de 274 amostragens; e Turbidez (15,15%) com 25 desconformidades de 165 amostragens. Entre os metais, a substância com maior representatividade foi o Alumínio Total (4,40%) com 12 desconformidades de 273 amostragens.

Similarmente aos resultados apresentados no item anterior (Qualidade da água para consumo humano das ETAs abrangidas pelo PG32 que captam diretamente da calha do rio Doce), as localidades abrangidas pelo PG32 que captam de outros mananciais também apresentaram altos valores de turbidez, que são comumente observados em períodos chuvosos, que pode indicar relação com concentrações de coagulante mais utilizado para este fim é o sulfato de alumínio que, quando utilizado em altas concentrações pode-se detectar alumínio nas etapas subsequentes do tratamento de água.

O cloro residual livre é dosado nas últimas etapas do tratamento e tem a função de desinfecção, a fim de se evitar recontaminação por microrganismos (como coliformes totais e *Escherichia coli*) ao longo do sistema de distribuição. Neste sentido, a subdosagem do cloro pode acarretar doenças de veiculação hídrica, já a dosagem excessiva deste produto favorece a formação de trihalometanos e ácidos haloacéticos.

Além dos parâmetros supramencionados, os seguintes parâmetros também estiveram em desconformidade aos padrões de potabilidade (**Figura 43**): Trihalometanos, *Escherichia coli*, Surfactantes, Cor Aparente, Ferro, Ácidos haloacéticos, pH, Manganês, Amônia, Cádmiio, Sódio e Chumbo.

Qualidade da água para consumo humano avaliadas pelos povos indígenas e comunidades tradicionais

Entre as ações do Estudo do Componente Indígena, a análise da potabilidade da água foi realizada em diversos poços, nascentes e represas utilizadas para abastecimentos das aldeias nas duas Terras Indígenas, totalizando 14 pontos amostrais. A primeira campanha de monitoramento, realizada na estação chuvosa, contemplou 10 pontos e, na segunda campanha (estação seca), 4 pontos de monitoramento foram alterados. Dos 14 pontos amostrais, 9 estão localizados na Terra Indígena Tupiniquim Guarani e 5 encontram-se na Terra Indígena Comboios. O monitoramento foi realizado em pontos indicados pelas lideranças das comunidades indígenas. Os resultados mostraram que para todos os pontos foi encontrada a presença de coliformes termotolerantes ou *E. coli* ou bactérias heterotróficas ou os três. Entre os pontos que apresentaram violação para o limite estabelecido em legislação para *E. coli* está um poço localizado na Terra Indígena de Comboios, indicando a possibilidade de contaminação do aquífero por fossas sépticas. Também não foi encontrado cloro residual para todos os pontos onde o parâmetro foi mensurado, indicando que não está sendo efetuada a cloração da água ou a concentração utilizada de cloro não estava adequada.

Os resultados também indicam que a maioria dos parâmetros físico-químicos estiveram de acordo com a Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde, com exceção de cor, Fe e Al em alguns pontos e turbidez em um ponto (Represa Bambu na aldeia Caieiras Velha), que foi monitorado apenas na estação seca. Cabe destacar que a concentração de alumínio detectada no poço localizado na Terra Indígena de Comboios (ponto M), pode estar relacionada com o pH de 4,55 medido nesse ponto.

Ressalta-se que o pH também excedeu o intervalo (6,0 a 9,5) estabelecido na Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde em 5 dos 14 pontos monitorados, sendo que 4 desses pontos estão localizados na Terra Indígena de Comboios. Os parâmetros que excederam os valores máximos permitidos pela Portaria de Consolidação nº 5 são apresentados na **Figura 43**. Nota-se que para os parâmetros Coliformes Totais, Ferro e Cor, a porcentagem de desconformidades à legislação foram superiores na estação chuvosa.

Não foram registradas violações para os parâmetros As, Ba, Cd, Pb, Cl, Cu, Cr, Dureza, Mn, Hg, Ni, Nitrato, Se, Na, U, Zn, Cianeto, Fluoreto, Nitrito, Odor, Sólidos Dissolvidos Totais, Sulfatos e Surfactantes.

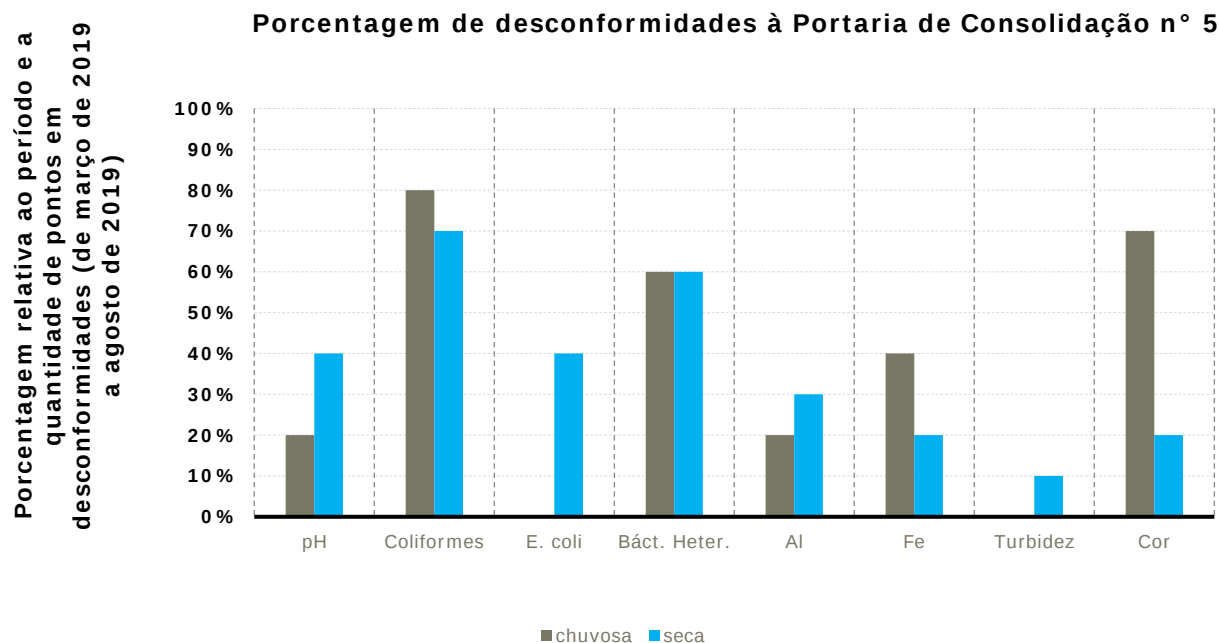


Figura 44. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde, a partir dos dados apresentados no Estudo do Componente Indígena (Polifônicas, 2020) de água para consumo humano.

Além do estudo do componente indígena também foram realizadas análises de qualidade da água para os poços na Região de Degredo. Tais amostras encontram-se no contexto de ações mitigatórias, reparatórias e compensatórias para povos e comunidades tradicionais em acordo com os impactos identificados conforme Cláusulas 46 a 53 do Termo de Transação e Ajustamento de Conduta - TTAC.

No âmbito do Estudo de Componente Quilombola (Herkenhoff & Prates, 2017), foram coletadas 3 amostras de água subterrânea em setembro de 2017 na comunidade de Degredo. Essas amostras correspondem ao monitoramento de poços residenciais localizados no Sítio Gabriela, no Sítio do Sr. Miguel e no Sítio São Domingo, localizados, respectivamente, na região a montante, central e jusante do Rio Ipiranga.

Entre os parâmetros analisados em setembro de 2017, foram identificadas as seguintes violações, de acordo com os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde:

- Bactérias Heterotróficas – este parâmetro foi identificado acima do nível máximo permitido nos poços localizados nos pontos localizados no Sítio Gabriela e Sítio do Sr. Miguel;
- Coliformes Totais – foi detectada a presença de coliformes totais nas amostras dos poços localizados no Sítio Gabriela e Sítio do Sr. Miguel. Ressalta-se que o ECQ relata a existência de fossas rudimentares próximas aos pontos onde foi realizado o monitoramento da água para consumo humano, indicando uma possível relação com os resultados de coliformes totais mencionados anteriormente;
- Cor Aparente – parâmetro em desconformidade com o padrão de potabilidade em todos os poços monitorados; e
- Ferro Total – concentrações de Ferro foram detectadas acima do padrão de potabilidade em todos os poços monitorados, com concentrações superiores na amostra do poço localizado no Sítio Gabriela.

Em julho de 2018 foram coletadas amostras de 25 poços de água subterrânea na região de Degredo (Merieux NutriSciences, 2018). Uma compilação desses resultados é apresentada no gráfico a seguir.

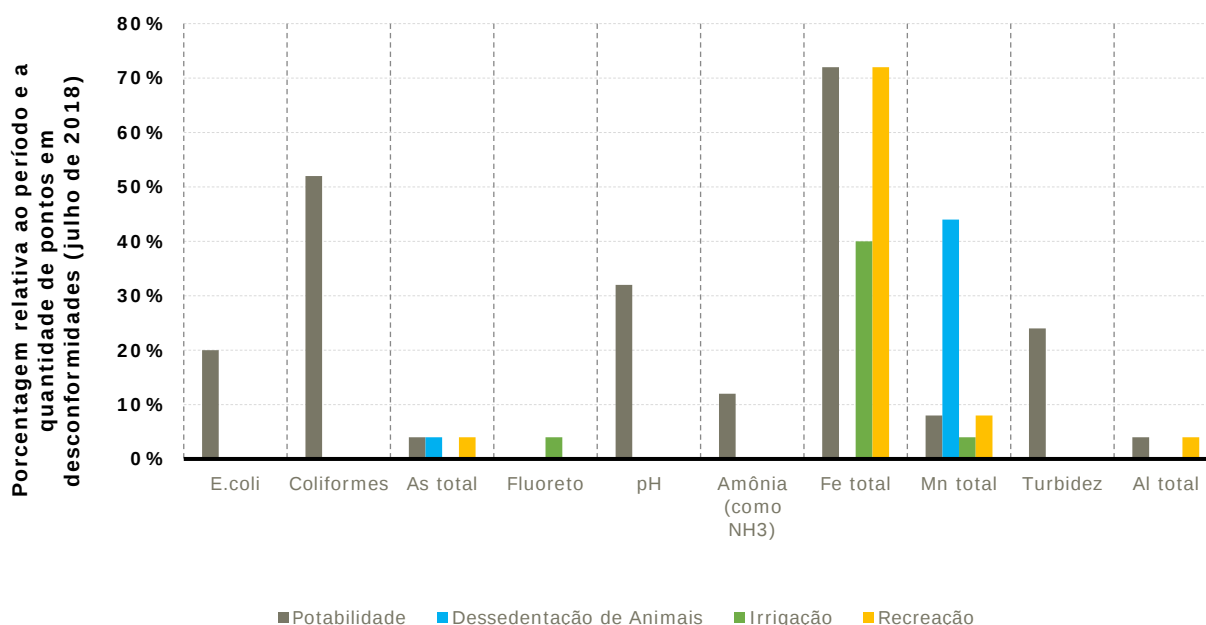


Figura 45. Representação gráfica sobre as desconformidades aos valores máximos permitidos apresentados na Portaria de Consolidação n° 5 do Ministério da Saúde (potabilidade) e para os demais usos a resolução CONAMA n° 396 de 2008, a partir dos dados apresentados no Estudo do Componente Quilombola (Merieux NutriSciences, 2018) de água para consumo humano.

Os resultados mostram que os parâmetros E. coli, coliformes, Arsênio total, pH, Amônia (como NH₃), Ferro total, Manganês total, turbidez e Alumínio total estiveram em desconformidade à Portaria de Consolidação n° 5 do Ministério da Saúde para o uso de potabilidade. Os parâmetros Arsênio total, fluoreto, Ferro total, Manganês total e Alumínio total estiveram em desconformidade à resolução CONAMA n° 396 de 2008 referente aos usos de dessedentação de animais, irrigação e recreação. Os parâmetros mais representativos em desconformidade foram Ferro total (potabilidade = 72%, irrigação = 40%, recreação = 72%) e coliformes (potabilidade = 52%).

8.1.3. Drenagem Urbana e Aproveitamento de água de chuva

A drenagem, juntamente com o manejo das águas pluviais urbanas, consiste em um conjunto de serviços de infraestruturas e instalações operacionais de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. (FUNASA/2015). O processo acelerado de urbanização propiciou a impermeabilização do solo dificultando a infiltração das águas pluviais provocando inundações nos centros urbanos, além de causar processos erosivos do solo, assoreamento de leitos de mananciais e outros problemas ocasionados pela ausência ou deficiência de um sistema de drenagem urbana. Conforme discutido no item 5.2 a bacia do rio Doce possui problemas recorrentes de enchentes e inundações, causados por chuvas intensas que são concentradas em determinadas épocas do ano. Nesse sentido, a adoção de mecanismos de captação e armazenamento de água de chuva pode ser um grande aliado ao controle e manejo das águas de chuva, pois reduzem o volume de água escoado e acumulado nas regiões de vale e áreas de inundação, geralmente, com a presença de cursos d'água. Segundo FUNASA/2015, as águas de drenagem urbana constituem em recursos hídricos potencialmente utilizáveis na irrigação, abastecimento industrial, recarga de aquíferos, entre outros.

Em contraposição à abundância de água de chuva, segundo relatório da ONU, a escassez de água afetará dois terços da população mundial em 2050, e o aproveitamento de água de chuva pode ser um sistema alternativo eficiente de suprimento de água e pode ser utilizado em regiões com alta ou baixa pluviosidade. Nos locais com grandes períodos de estiagem o acúmulo da água de chuva em cisternas visa garantir provisão de água na época da seca. Cisterna é o nome que se dá ao reservatório destinado a receber e armazenar as águas pluviais e a captação da água de chuva geralmente é obtida por meio da cobertura ou telhado da

edificação que é interligado à cisterna por tubulação. No entanto, a água proveniente das chuvas não é considerada potável por conter partículas e substâncias químicas que se constituem numa possível fonte de contaminação, não sendo adequada para consumo humano sem o devido tratamento. Ainda assim, pode ser usada para algumas tarefas domésticas que não exigem qualidade dessa água.

Em outubro de 2013 foi instituído o Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água - Programa Cisternas, com a finalidade de promover o acesso à água para o consumo humano e animal e para a produção de alimentos, por meio de implementação de tecnologias sociais, destinado às famílias rurais de baixa renda atingidas pela seca ou falta regular de água (Lei nº 12.873, de 24 de outubro de 2013). Entretanto, a implantação desses reservatórios para a água de chuva ainda é muito pouco utilizada. Vale ressaltar que essa fonte alternativa de água pode reduzir a retirada de água nos mananciais, representar economia na conta de água, auxiliar na redução de volume das águas de chuvas nos sistemas de drenagem pluvial, entre outros benefícios. Há que se ter conscientização sobre a importância de medidas estruturantes e estruturais que visem assegurar o acesso sustentável à água.

8.1.4. Esgotamento Sanitário e Resíduos Sólidos Urbanos

Conforme discutido anteriormente o esgotamento sanitário e o manejo de resíduos sólidos são dois dos quatro pilares do saneamento básico.

Historicamente a prática de utilização dos recursos hídricos para disposição dos resíduos líquidos e sólidos gerados pelo homem, sem qualquer tipo de tratamento, vem ocasionando degradação contínua e acumulada desses recursos ao longo do tempo.

Os serviços públicos de esgotamento sanitário são constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:

- **Rede Coletora** – conjunto constituído por ligações prediais e tubos coletores de esgotos, destinados a receber e conduzir os esgotos das edificações;
- **Interceptor** – tubulação que recebe os coletores de esgoto ao longo de seu comprimento não recebendo ligações prediais;
- **Elevação de esgoto** – instalações que objetivam bombear os esgotos de um ponto baixo para outro de cota mais elevada;
- **Tratamento de esgoto** – unidade cuja finalidade é remover os poluentes do esgoto responsáveis por causar deterioração da qualidade dos cursos d'água ou solo;
- **Emissário** - canalização destinada a conduzir os esgotos a um destino conveniente, antes ou após o tratamento dos esgotos, sem receber contribuições ao longo do seu percurso;
- **Disposição Final** - após o tratamento, os esgotos podem ser lançados no corpo d'água receptor ou, eventualmente, aplicados no solo, ou ainda ser submetidos a tratamentos complementares para o reuso;
- **Corpo receptor** - curso ou massa de água onde é lançado o efluente final do sistema esgotos.



Figura 46. Constituintes do serviço público de esgotamento sanitário.

Os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são constituídos pelas seguintes atividades:

- **Acondicionamento** – armazenamento dos resíduos sólidos urbanos para destinar à coleta de responsabilidade dos geradores desses resíduos;
- **Coleta convencional** – compreende a coleta dos resíduos sólidos urbanos;
- **Coleta seletiva** – sistema de recolhimento dos resíduos recicláveis inertes previamente separados nas fontes geradoras;
- **Transporte** – compreende o transporte dos resíduos sólidos urbanos coletado ao local de tratamento e/ou disposição final desses resíduos;
- **Transbordo** – estações que servem para limitar o percurso de transporte dos caminhões coletores. São espaços físicos para armazenamento temporário dos resíduos e posterior transporte ao destino final em caminhões com capacidade superior aos veículos de coleta;
- **Tratamento** – processamento dos resíduos inorgânicos e/ou orgânicos com a finalidade de reaproveitamento e reintrodução no ciclo produtivo;
- **Disposição final** – o aterro sanitário, técnica adequada de disposição, consiste na deposição dos resíduos sólidos sobre terreno impermeabilizado procedendo-se o confinamento do material deposto com compactação das camadas de lixo e cobertura por material inerte e é procedida a coleta dos gases e líquidos gerados no aterro.

No Brasil 50% da população (cerca de 100 milhões de brasileiros) não tem acesso ao serviço de coleta de esgoto e somente 46% do esgoto gerado é tratado. Isso significa que os esgotos são devolvidos ao meio ambiente *in natura*, contaminando o solo, os rios, lagos, águas subterrâneas e comprometendo inclusive a captação de água nas cidades a jusante dos despejos. Esse déficit no tratamento dos esgotos causa comprometimento da qualidade do meio ambiente e provocam implicações danosas à saúde pública das populações sem acesso ao saneamento básico adequado.

Com relação aos resíduos sólidos, estudo divulgado pela ABRELPE/2019 revela que foram geradas no Brasil 79 milhões de toneladas. Desse montante, 92% (72,7 milhões) foi coletado evidenciando que 6,3 milhões de toneladas de resíduos não foram recolhidas junto aos locais de geração. A destinação adequada em aterros sanitários recebeu 59,5% dos resíduos sólidos urbanos coletados: 43,3 milhões de toneladas. O restante (40,5%) foi despejado em locais inadequados por 3.001 municípios. Ou seja, 29,5 milhões de toneladas de RSU acabaram indo para lixões ou aterros controlados, que não contam com um conjunto de sistemas e medidas necessários para proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente contra danos e degradações. O aumento exponencial da espécie humana, sua concentração em aglomerações urbanas e as mudanças nos modos de produção de bens e serviços e de vida concorreram para o aumento crescente da geração de resíduos. Os resíduos sólidos quando não recebem uma destinação adequada constituem problema sanitário de relevante importância gerando impactos que repercutem nos meios físicos, biológicos e socioeconômicos, podendo causar poluição do solo, ar e recursos hídricos e, também, prejudicar a saúde da população.

Ressalta-se que o rompimento da barragem de Fundão em Mariana/MG agravou sobremaneira a situação de qualidade das águas da bacia hidrográfica do rio Doce devido a sobrecarga de poluentes despejados nos mananciais dificultando a recuperação ou mesmo inviabilizando a capacidade de depuração desse corpo hídrico. Desta forma, em decorrência do desastre causado pelo rompimento da barragem de rejeitos de Fundão, em Mariana, Minas Gerais em 2015, foram priorizadas ações compensatórias no intuito de mitigar os impactos ocasionados à Bacia Hidrográfica do Rio Doce para os 39 municípios localizados às margens desse rio pertencentes à Área Ambiental 2. Assim, foi proposto o aporte de recursos financeiros no valor de R\$ 500 milhões de reais aos municípios para elaboração de planos, estudos, projetos e implantação de obras para coleta e tratamento de esgotos e destinação de resíduos sólidos urbanos. Esses recursos financeiros visam propiciar, também, um processo de aceleração de recuperação da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, regiões estuarinas, costeiras e marinhas, em especial a qualidade das águas nos tributários e assim na calha principal impactada. As diretrizes e critérios para destinação dos recursos financeiros previstos foram debatidos e consensados entre os representantes dos municípios envolvidos ficando estabelecidos os valores máximos a serem alocados de acordo com a Deliberação CIF nº 43 (31/01/2017) e apresentados na **Tabela 1** que segue. Também foram definidos percentuais para ações de esgotamento sanitário (90% do valor teto) e para ações de resíduos sólidos urbanos (10% do valor teto) com possibilidade de flexibilização de uma área para outra no caso de o município comprovar atendimento satisfatório, acima de 80%, na área que deseja realizar o remanejamento dos recursos financeiros.

Tabela 1. Valores limites (teto) a serem alocados por município para ações de esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos – Deliberação CIF nº 43.

n.	Municípios	Estado	Valor Teto	n.	Municípios	Estado	Valor Teto
1	Aimorés	MG	R\$ 11.029.650,50	21	Mariana	MG	R\$ 71.296.644,86
2	Alpercata	MG	R\$ 4.726.993,07	22	Marilândia	ES	R\$ 6.302.657,43
3	Baixo Guandu	ES	R\$ 12.605.314,86	23	Marliéria	MG	R\$ 4.726.993,07
4	Barra Longa	MG	R\$ 8.695.238,10	24	Naque	MG	R\$ 4.726.993,07
5	Belo Oriente	MG	R\$ 11.029.650,50	25	Periquito	MG	R\$ 4.726.993,07
6	Bom Jesus do Galho	MG	R\$ 7.878.321,79	26	Pingo d'Água	MG	R\$ 4.726.993,07
7	Bugre	MG	R\$ 4.726.993,07	27	Raul Soares	MG	R\$ 11.029.650,50
8	Caratinga	MG	R\$ 22.059.301,00	28	Resplendor	MG	R\$ 9.453.986,14
9	Colatina	ES	R\$ 43.028.831,34	29	Rio Casca	MG	R\$ 7.878.321,79
10	Conselheiro Pena	MG	R\$ 9.453.986,14	30	Rio Doce	MG	R\$ 2.661.115,58
11	Córrego Novo	MG	R\$ 4.726.993,07	31	Santa Cruz do Escalvado	MG	R\$ 4.726.993,07
12	Dionísio	MG	R\$ 4.726.993,07	32	Santana do Paraíso	MG	R\$ 12.605.314,86
13	Fernandes Tourinho	MG	R\$ 2.661.115,58	33	São Domingos do Prata	MG	R\$ 9.453.986,14
14	Galiléia	MG	R\$ 4.726.993,07	34	São José do Goiabal	MG	R\$ 4.726.993,07
15	Governador Valadares	MG	R\$ 63.998.361,67	35	São Pedro dos Ferros	MG	R\$ 4.726.993,07
16	Iapu	MG	R\$ 6.302.657,43	36	Sem-Peixe	MG	R\$ 4.726.993,07
17	Ipaba	MG	R\$ 9.453.986,14	37	Sobralia	MG	R\$ 4.726.993,07
18	Ipatinga	MG	R\$ 17.740.770,56	38	Timóteo	MG	R\$ 22.059.301,00
19	Itueta	MG	R\$ 2.661.115,58	39	Tumiritinga	MG	R\$ 4.726.993,07
20	Linhares	ES	R\$ 47.755.824,41	TOTAL			R\$ 500.000.000,00

Além desse montante de R\$ 500 milhões para os 39 municípios da AA2 também está prevista a destinação de recursos compensatórios adicionais no valor de R\$ 17 milhões para o Consórcio Público para o Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Doce Oeste do Estado do Espírito Santo – CONDOESTE, de acordo com a Deliberação CIF nº 260 de 18 de dezembro de 2018.

Nesse contexto, segundo dados apresentados no Diagnóstico e Planejamento Estratégico PG31/2019 e no Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SNIS, dos 39 municípios abrangidos pelo PG31, apenas dois (Rio Doce/MG e Ipatinga/MG) possuem índice de tratamento de esgotos de 100% em suas sedes urbanas, e 3 municípios (Fernandes Tourinho/MG, Itueta/MG e Linhares/ES) possuem índices de tratamento de esgotos entre 80% e 99% nas sedes. A população urbana estimada que não possui esgoto tratado é de 65%, ou seja, 835.689 habitantes, o que representa um volume diário de 165 mil metros cúbicos de esgoto lançado *in natura* nos mananciais. Ao considerar a população total (urbana e rural) desses municípios o déficit de tratamento de esgoto é ainda mais elevado pois, ainda é muito baixo, quicá inexistente, as unidades de tratamento em áreas rurais. A contribuição de esgotos da população total desses 39 municípios gira em torno de 285.000 m³ por dia, o que representa aproximadamente o volume de 110 piscinas olímpicas de esgoto gerado diariamente.

A seguir, a Figura 47 mostra o mapa do panorama dos 39 municípios da calha do rio Doce, em relação ao índice de tratamento de esgoto. Os dados apresentados foram extraídos do Diagnóstico e Planejamento Estratégico PG31/2019 (Fundação Renova) e do Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SNIS. Vale esclarecer que as informações dessas fontes são auto declaradas pelos municípios.

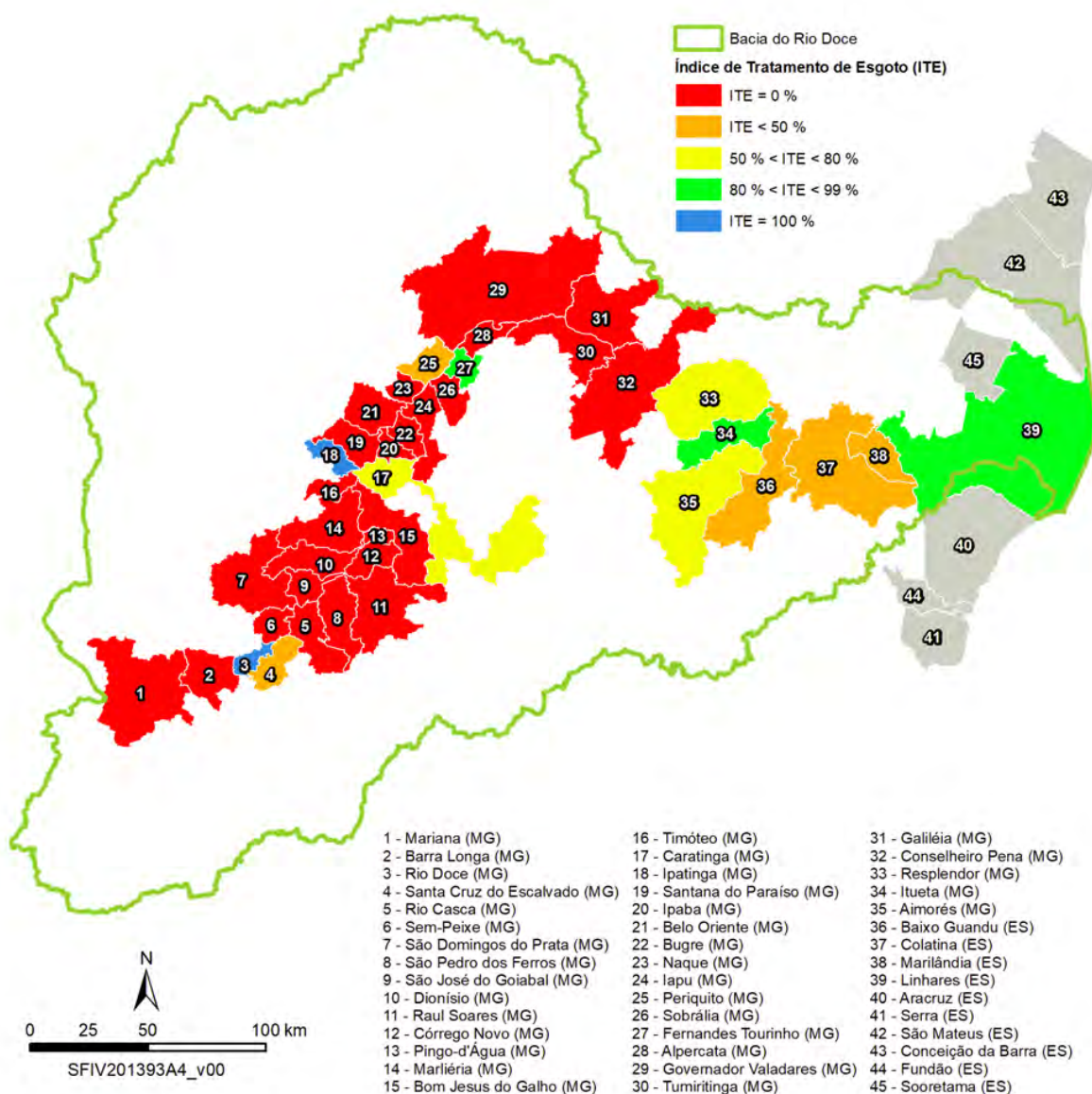


Figura 47. Situação do tratamento de esgotamento sanitário para os 39 municípios contemplados no PG31.

Na Figura 48 a seguir, apresenta-se um mapa que mostra a situação dos municípios da calha do rio Doce em relação à disposição final dos resíduos sólidos. Os dados apresentados foram extraídos do Diagnóstico e Planejamento Estratégico PG31/2019 (Fundação Renova) e do Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SNIS. Vale esclarecer que as informações dessas fontes são auto declaradas pelos municípios.

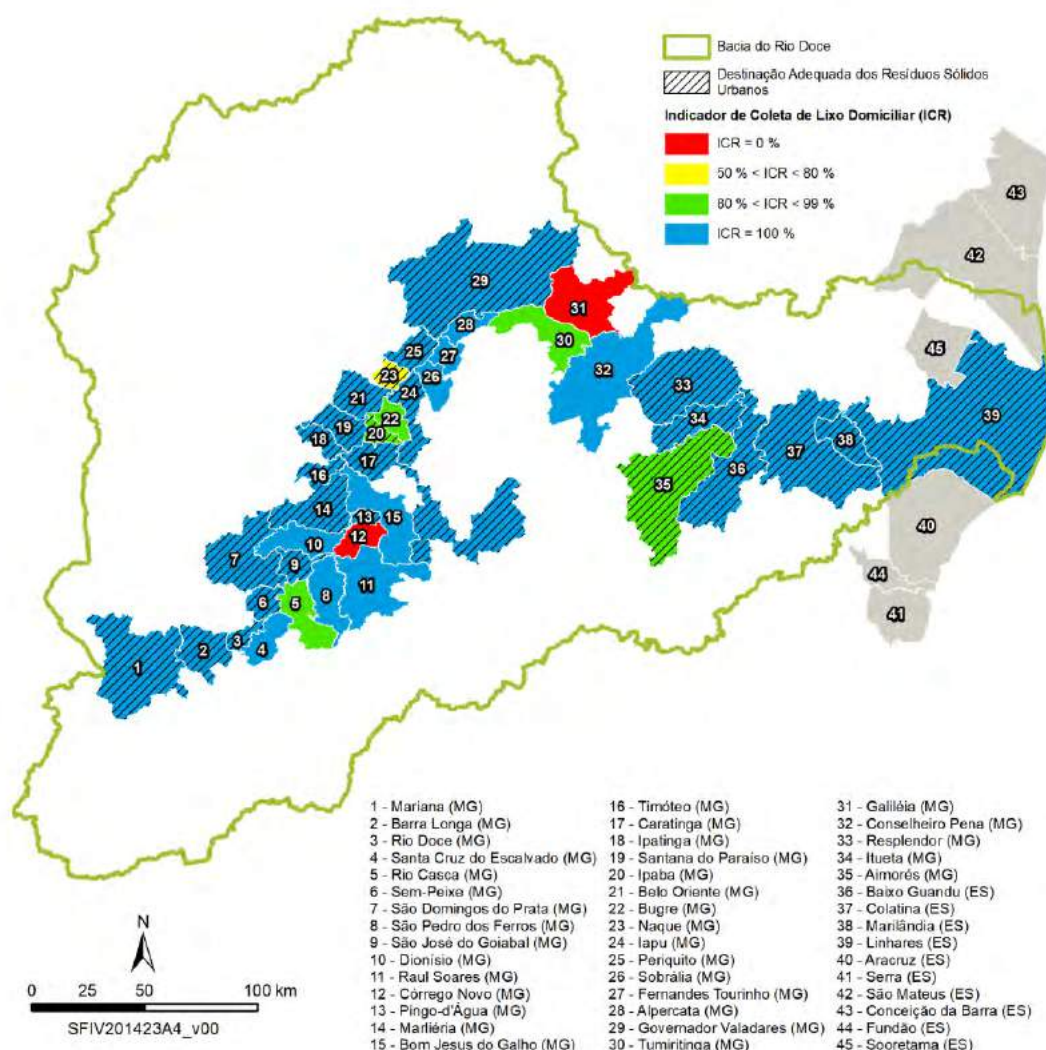


Figura . Situação de coleta e destinação de resíduos sólidos dos 39 municípios contemplados no PG31.

Apresentado esses panoramas dos 39 municípios quanto a adequação da disposição dos esgotos e resíduos sólidos é pertinente apresentar após 4 anos do desastre quantas ações em esgotamento sanitário e em destinação de resíduos sólidos urbanos já foram finalizadas. Até janeiro de 2020, das 12 ações nos 9 municípios que já receberam recursos (R\$ R\$ 4.545.708,09) apenas 5 ações foram finalizadas o que perfaz o valor de R\$ 351.700,00.

Essas 5 ações finalizadas estão em 4 municípios: Dionísio/MG, Iapu/MG, São Domingos do Prata/MG e São José do Goiabal/MG e foram pleitos referentes a planos (3), projeto (1) e aquisição de terreno (1). Isso significa que essas ações finalizadas ainda estão nas fases de estudos e planejamento, fases antecessoras à execução de obras, representando baixa efetividade para a recuperação da Bacia Hidrográfica do Rio Doce até o momento.

9. RISCOS POTENCIAIS RELACIONADOS À SEGURANÇA HÍDRICA

Após a análise dos dados discutidos ao longo do documento, são pontuados abaixo de forma breve e geral, os principais riscos potenciais sobre o ponto de vista de segurança hídrica para os quesitos quantidade e qualidade.

9.1. Quantidade

De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA, 2019) o Brasil, que é considerado rico em recursos hídricos, já apresenta risco de escassez de água doce, inclusive estudos indicam necessidade de busca por mananciais alternativos para aglomerados urbanos, ou seja, uma evidente carência na quantidade de água disponível para captação. Nesse sentido, conforme observado anteriormente, a falta de controle dos órgãos de gestão e fiscalização dos usos da água vem permitindo que diversos usuários façam retiradas além da disponibilidade hídrica explorável dos mananciais, e assim, ao longo do tempo a água disponível será cada vez mais escassa. Além disso, a falta de preservação, recuperação das nascentes e áreas de recarga, combinadas com as ações de exploração de agropecuária dificultam a recarga dos mananciais superficiais e subterrâneos, e com isso, podem inviabilizar a exploração dos mananciais para suprir a demanda de captações alternativas para abastecimento público.

Outro fator que influencia na quantidade de água disponível na Bacia do Doce é a alta demanda das indústrias e do setor de mineração que representam 68% do volume outorgado em vigência sob a gestão da Agência Nacional de Águas - ANA. Nesse contexto, consideram-se ainda como potenciais agravantes a ausência de legislação e a falta de interesse para práticas de reuso da água. Por outro lado, apesar da enorme disponibilidade hídrica que o rio Doce oferece, fatores como a desconfiança sobre a qualidade da água e as restrições de alguns dos usos impostos pelo rompimento da barragem fazem com que os volumes em abundância se tornem indisponíveis.

Em relação ao abastecimento de água para consumo humano, em que o índice atual de atendimento é muito inferior à demanda, a quantidade de água tratada e potável disponibilizada não atende a população da bacia do rio Doce. Nesse sentido, a necessidade de ações estruturantes para SAC – Sistemas Alternativos Coletivos e SAI – Sistemas Alternativos Individuais ficam cada vez mais evidentes.

9.2. Qualidade

De acordo com a Norma Brasileira ABNT NBR 16.209:2013, o risco representa toda e qualquer situação que compreende risco à saúde e o risco ecológico. Nessa perspectiva, o risco à saúde é definido como a “probabilidade de ocorrência de câncer em um determinado receptor exposto a contaminantes presentes em uma área contaminada ou possibilidade de ocorrência de outros efeitos adversos à saúde decorrentes da exposição a substâncias não carcinogênicas”.

Para o Ministério da Saúde, a avaliação de risco à saúde humana:

analisa as implicações na saúde humana e as preocupações da comunidade pela exposição aos contaminantes de interesse identificados na área estudada, com o intuito de determinar os riscos decorrentes da situação, levando em consideração cenários no passado, presente e futuro, bem como recomendar ações para recuperação e proteção da saúde humana (Ministério da Saúde, 2010 p.5-6).

Desta forma, através da análise dos dados de monitoramento do PMQQS, assim como para os do PMQACH e demais realizados no âmbito do sistema CIF (CT-IPCT), sobre os parâmetros que informam sobre qualidade da água, e a correlação com os perfis toxicológicos dos compostos em violação, são percebidos potenciais efeitos adversos à saúde humana. A partir da relação direta entre a qualidade da água e saúde, são apresentados abaixo e discutidos de forma geral e sucinta, os potenciais agravos à saúde relacionados aos parâmetros encontrados em desconformidade.

A discussão apresentada abaixo não considera a relação espacial entre a contaminação ambiental e o potencial risco à saúde humana. Além disso, é importante salientar que riscos associados aos diversos usos dos contaminantes em desconformidade dependem, por exemplo, da dose, frequência, duração, tipo de exposição, hábitos pessoais, genética e se há a presença ou não de outros químicos. Desta forma, não se

referem especificamente a realidade encontrada, mas ao pior cenário sobre efeitos oriundos do contato e ingestão de água com contaminantes em desconformidade aos limites estabelecidos em legislação.

Cabe destacar ainda que, apesar dos potenciais riscos à saúde humana serem discutidos para cada substância identificada em desconformidade, a exposição humana ocorre a múltiplas substâncias, através dos compostos químicos que penetram no organismo por diferentes vias de exposição e que podem interagir através de seus mecanismos de ação, metabolismo e efeitos (Ministério da Saúde, 2010). Desta forma, essas interações entre as substâncias químicas, podem aumentar ou reduzir a toxicidade da mistura a partir das relações de dose e resposta entre seus componentes.

- **Alumínio (Al):** a exposição ao Alumínio pode ocorrer através das vias de inalação, ingestão ou contato dérmico. Em alguns casos de pessoas portadoras de doenças nos rins, que acabam armazenando grandes quantidades de alumínio em seus organismos, foi observado o desenvolvimento de doenças ósseas e cerebrais que são comumente associadas ao excesso de alumínio (ATSDR, 2008).
- **Antimônio (Sb):** apesar de não ser considerado carcinogênico, doses crônicas derivadas da ingestão de água e alimentos podem levar a um acúmulo do elemento no fígado e rins. Não há estudos mostrando com clareza os efeitos deste acúmulo em humanos. Ressalta-se que os efeitos toxicológicos do Antimônio estão vinculados à sua forma química e estado de oxidação, sendo que a forma trivalente é mais tóxica do que a pentavalente (ATSDR, 2019).
- **Arsênio (As):** altamente tóxico mesmo em baixas concentrações, representa um dos contaminantes mais significantes da água potável global. Doses agudas causam vômito, dor abdominal e diarreia, doses crônicas derivadas da ingestão de água e alimentos contaminados podem causar câncer e lesões na pele, como o escurecimento e o surgimento de pequenos “calos” ou “verrugas” nas palmas das mãos, plantas dos pés e tronco. A exposição a altas concentrações de Arsênio inorgânico através da via de inalação pode causar irritações na garganta e nos pulmões (ATSDR, 2007), enquanto a ingestão pode provocar morte. O Arsênio também é associado com doenças cardiovasculares e diabetes. As exposições pré-natais e neonatal podem causar impactos negativos no desenvolvimento cognitivo e há casos reportados de aumento de mortes em jovens (WHO, 2018a).
- **Boro (B):** A exposição ao Boro pode ocorrer através da água superficial, água subterrânea e ingestão de alimentos, sendo menos frequente a exposição pela via de inalação. Apesar de não ser considerado carcinogênico, doses agudas de Boro podem afetar o estômago, intestino, fígado, rins, cérebro e até eventualmente levar a morte. Não há estudos que comprovam efeitos deletérios de doses crônicas de boro em humanos. Estudos em cachorros, ratos e camundongos indicaram que o órgão reprodutor masculino, especialmente os testículos, são afetados quando grandes quantidades de boro são ingeridas em períodos curtos e longos de tempo. Entretanto, essas doses são muito mais altas que as doses normais de Boro no ambiente (ATSDR, 2010).
- **Cádmio (Cd):** Altamente tóxico mesmo em baixas concentrações, é classificado como carcinogênico. Efeitos relacionados a ingestão de água e alimentos contaminados por cádmio são danos nos rins, osteomalácia (amaciamento dos ossos) e osteoporoses, além de câncer (WHO, 2019a).
- **Chumbo (Pb):** Altamente tóxico mesmo em baixas concentrações e especialmente deletério para crianças e recém-nascidos. No corpo, o chumbo se distribui para o cérebro, fígado, rins, ossos e dentes. Pode causar anemia, hipertensão, disfunção renal e danos para órgãos reprodutores. Em gestantes o chumbo que é liberado para a corrente sanguínea pode passar para o feto, causando problemas para o desenvolvimento dele. Em altas concentrações, pode atacar o cérebro e o sistema nervoso central podendo causar coma, convulsões e até morte. Crianças que sobrevivem à intoxicação severa de chumbo podem ficar com retardo mental, e desordens de comportamento. Em baixas concentrações, pode causar redução do quociente de inteligência (QI) e disfunções de comportamento, como déficit de atenção e outros. Os efeitos neurológicos e comportamentais são considerados irreversíveis (WHO, 2019b).
- **Cianeto:** é um agente de ação rápida e mortífera mesmo em pequenas doses. O cianeto impede que as células do corpo recebam oxigênio, quando isso acontece a célula morre. Isso acontece principalmente no coração e no cérebro que usam grandes quantidades de oxigênio. Pessoas que ingeriram água ou alimentos contendo cianeto podem apresentar em minutos os seguintes sintomas: tontura, dor de cabeça, náusea e vômito, taquicardia e fraqueza. Pessoas que se expõem a grandes quantidades de cianeto podem apresentar convulsões, perda de consciência, baixa pressão arterial,

- danos nos pulmões, baixo batimento cardíaco e perda respiratória seguida de morte. Sobreviventes ao contato com cianeto podem apresentar danos no cérebro, sistema nervoso e coração (CDC, 2018).
- Cloreto (Cl⁻): amplamente presente na natureza como sal (NaCl, KCl, CaCl₂) e altamente móvel nas soluções aquosas. Não apresenta normalmente toxicidade para seres humanos a não ser em casos muito excepcionais (WHO, 2003). Entretanto, do ponto de vista da agricultura a alta presença de sais na água pode ser tóxico para as plantas.
 - Cobre (Cu): é um nutriente essencial, envolvido numa série de atividades metabólicas e não é classificado como carcinogênico. Os efeitos de toxicidade aguda de cobre podem incluir dor abdominal, náuseas, vômitos e diarreia. Já os efeitos de exposição de longo prazo (toxicidade crônica) incluem danos nos rins e no fígado, até morte (ATSDR, 2004).
 - Cromo (Cr): Cromo normalmente ocorre no estado de oxidação +3 e não é tóxico, porém quando em estado de oxidação +6 é considerado carcinogênico. Os principais problemas de saúde relacionados à ingestão de cromo (VI) são irritação (podendo chegar à úlcera) no estômago e intestino delgado, anemia e câncer. Testes com animais também demonstram danos nos espermatozoides e no sistema reprodutor masculino (ATSDR, 2012a).
 - *E. coli*: é a bactéria mais comumente encontrada no intestino dos organismos de sangue quente. Está diretamente relacionado ao lançamento de dejetos nos corpos d'água. A maioria das cepas de *E. coli* são benignas, mas algumas podem causar sérias intoxicações alimentares, com danos no trato digestivo, urinário e outras partes do corpo, tais como na glândula prostática, na vesícula biliar. Febre e vômito também podem ocorrer. Em casos mais graves, pode ocorrer a síndrome hemolítico-urêmica que é uma complicação que surge em cerca de 5 a 10% das pessoas (principalmente em crianças e idosos). Essa síndrome é caracterizada por insuficiência renal aguda, anemia hemolítica e trombocitopenia (baixo nível de plaquetas sanguíneas) podendo levar a morte (WHO, 2018b).
 - Ferro (Fe): é um nutriente essencial, faz parte da hemoglobina, mioglobina e várias enzimas no corpo. Em casos de toxicidade aguda, a superdosagem de ferro é tóxica, causando vômito, diarreia e lesão no intestino e em outros órgãos. O excesso de ferro a longo prazo pode resultar na doença de sobrecarga (hemocromatose), um distúrbio genético potencialmente fatal, mas facilmente tratável com deferroxamina, que se liga ao ferro e é excretada pela urina (MSD, 2018).
 - Fluoreto (F⁻): embora o fluoreto seja um agente seguro para a saúde dentária em baixas concentrações, a ingestão de grandes quantidades de sais de fluoreto é perigosa. A ingestão pode variar desde desconforto gastrointestinal até doses letais. Efeitos de toxicidade crônica incluem deformidade óssea em crianças (WHO, 1994).
 - Fósforo (P): é o segundo mineral mais abundante no nosso corpo. É utilizado em várias funções do corpo. Efeitos de toxicidade aguda incluem danos gastrointestinais, nos rins e fígado além de vômito, diarreia. Efeitos de toxicidade crônica são raros, mas podem acontecer em pessoas que apresentam problemas nos rins. Fósforo não é classificado como carcinogênico (EPA, 2000).
 - Manganês (Mn): necessário em pequenas doses para a saúde humana, em altas quantidades (toxicidade aguda) pode gerar danos neurológicos, especialmente em crianças. Em casos de toxicidade crônica há estudos que mostram danos reprodutivos para homens (diminuição de libido, impotência e disfunção sexual), não há dados para mulheres. Manganês não é classificado como carcinogênico (ATSDR, 2012b).
 - Mercúrio (Hg): Altamente tóxico em pequenas concentrações. Pessoas intoxicadas com mercúrio em altas concentrações (toxicidade aguda) podem desenvolver a doença Minamata ou morrer. Sintomas de toxicidade crônica podem incluir fraqueza muscular, perda de coordenação, dormência nas mãos e nos pés, erupções cutâneas, ansiedade, problemas de memória, dificuldade de fala, dificuldade para ouvir ou dificuldade para enxergar. As mulheres grávidas que comem peixe rico em mercúrio regularmente correm o risco de danificar permanentemente seus fetos em desenvolvimento. As crianças nascidas dessas mães podem apresentar dificuldades motoras, problemas sensoriais e déficits cognitivos (NIEHS, 2016).
 - Níquel (Ni): É raro a presença de níquel na água e alimentos em quantidades que causam toxicidade aguda. Porque humanos foram raramente intoxicados com níquel, o conhecimento sobre os efeitos danosos de toxicidade aguda de níquel é baseado em estudos realizados com animais. Em cachorros e ratos o consumo excessivo em água e alimentos causaram doença pulmonar, afetaram estômago, sangue, fígado, rins e sistema imunológico, além de afetar a reprodução e desenvolvimento. O efeito

de toxicidade crônica mais comum da ingestão de Níquel na água e alimentos é câncer (ATSDR, 2005a).

- Nitrato/Nitrito (NO₃-/NO₂-): apesar de pouco comum, estes químicos podem ser tóxicos em grandes quantidades. Recém-nascidos possuem o maior risco de efeitos adversos pela exposição de nitratos e nitritos através da ingestão de fórmula diluída com água contaminada. Grávidas também estão no grupo de risco, já que a exposição por nitrato aumenta estresse oxidativo diminuindo a transformação de metahemoglobina em hemoglobina. Em pessoas com anemia, doenças cardiovasculares, sepse e presença de outras variantes estruturais da hemoglobina são grupo de risco para desenvolver a doença de metahemoglobinemia (ATSDR, 2017b).
- Selênio (Se): benéfico para a saúde humana em pequenas doses. Efeitos de toxicidade aguda incluem náusea, vômito e diarreia. A exposição oral crônica de altas concentrações de selênio pode causar uma doença chamada de selenose. Os sintomas dessa doença incluem perda de cabelo, fragilidade nas unhas, e anormalidades neurológicas (como dormência e outras sensações estranhas nas extremidades). Estudos em animais mostram que altas doses de selênio podem afetar a produção de esperma e afetar o ciclo reprodutivo feminino (ATSDR, 2003).
- Sulfeto (S²⁻): não foram encontrados estudos mostrando toxicidade aguda ou crônica de sulfeto em humanos ou em animais (ATSDR, 2016).
- Zinco (Zn): benéfico para a saúde humana em pequenas doses. Efeitos de toxicidade aguda incluem náusea, vômito e diarreia. A exposição oral crônica de altas concentrações de zinco pode causar anemia e diminuição dos níveis de bom colesterol. Ratos alimentados com altas doses de zinco se tornaram inférteis, mas não se sabe se altas doses de zinco podem danificar o sistema reprodutor humano (ATSDR, 2005b).

Em relação à avaliação dos potenciais riscos à saúde humana e ecológicos, é recomendável que sejam finalizadas as avaliações de risco, conduzidas pela Fundação Renova no âmbito dos Programas PG14 – Apoio à Saúde Física e Mental da População Impactada e PG23 – Manejo de Rejeitos. Neste sentido, é fundamental que os estudos analisem e avaliem os riscos de acordo com as seguintes variáveis:

- i. os usos preponderantes da água e pretendidos ao longo do tempo, que incluem o consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação, conforme discutido anteriormente neste documento;
- ii. os períodos de exposição à maiores concentrações de alguns contaminantes (como, por exemplo, os períodos chuvosos); e
- iii. as regiões onde foram identificadas substâncias em desconformidade aos padrões legais aplicáveis ou com representatividade de Elementos Potencialmente Tóxicos (EPTs).

10. A NECESSIDADE DE DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

Água superficial

A divulgação de informação sobre a qualidade da água da bacia hidrográfica do rio Doce é de extrema relevância, pois, em decorrência do desastre, gerou-se uma vulnerabilidade hídrica destacados no Item 3.

Sobre a divulgação de informação sobre a qualidade da água, o Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM), produz encartes sobre a qualidade da água do Rio Doce ao longo dos anos, desde antes do rompimento da barragem de Fundão, pelo seu próprio monitoramento, sendo o último respectivo aos dados de 2019 (IGAM, 2020). No entanto, estes encartes não apresentam os dados levantados pelo PMQQS e abordam somente os 14 pontos de monitoramento realizados pelo IGAM, trazendo análise sobre desconformidades (Classe 2). Além disso, esta informação pode não estar sendo acessível ao grande público, visto que possui linguagem técnica, além de não ser realizado levando em consideração os dados do PMQQS, que neste caso traria maior informação, em especial à população atingida pelo desastre, dada a representatividade de pontos que contemplam a região afetada pelo desastre.

Além do IGAM, o portal da Agência Nacional das Águas (ANA) também disponibiliza informações sobre a qualidade da água através do Índice de Qualidade das Águas (IQA) com informações para o Rio Doce, em mapa interativo. Ainda que o IQA não utilize dados sobre metais segundo a Resolução Conama nº 357/2005, este utiliza o parâmetro de Turbidez que pode ser um indicador indireto para os parâmetros de metais, visto que avalia a presença de partículas em suspensão ou coloidais. Desta forma, apesar de informativo, os dados deste portal também fornecem informações técnicas, não acessíveis ao grande público.

Já no âmbito do sistema CIF, mesmo que existam iniciativas para a comunicação dos resultados de água referentes ao PG038, a mesma ainda não está acessível à população, principalmente no que se refere a qualidade de água da região monitorada e aos usos da água. No âmbito do sistema CIF existem os boletins semanais criados a partir dos resultados das estações automáticas, no entanto estes não possuem informação acessível em relação aos usos preponderantes da água estabelecidos pela legislação. Em referência à informação sobre a qualidade da água, foi elaborada a Nota Técnica nº 20 do GTA-PMQQS que apresenta uma proposta de Cartilha explicativa sobre a qualidade da água e seus usos. Também foi feita uma nota técnica (Nota Técnica nº 33 do GTA-PMQQS) referente às desconformidades dos padrões estabelecidos para água e possíveis implicações para os usos dessa água, no entanto, apesar de ter sido divulgada, essa nota técnica não chegou a ser publicada. Por fim, foi aprovada na CT-SHQA de Dezembro, a Nota Técnica Nº 56 do GTA-PMQQS, que traz a sugestão da criação de plataforma sobre a qualidade da água do rio Doce com a finalidade de resolver essa problemática sobre a comunicação.

Mediante as questões supracitadas, destaca-se também o fato de que existem informações conflitantes que refletem na ausência de divulgação dos dados de forma acessível aos impactados, como podem ser vistas nos itens a seguir:

- 1) O Rio doce é um rio ainda sem enquadramento, assim como a região estuarina e costeira adjacente, ou seja, **não possuem proposta de enquadramento aprovada.**

No entanto, conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005, Artigo 42º:

Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, **as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1**, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Também confirmado pela Resolução do Ministério do Meio Ambiente e Conselho Nacional de Recursos Hídricos nº 91, de 05 de Novembro de 2008, Artigo nº 15, parágrafo segundo:

Até que a autoridade outorgante tenha informações necessárias à definição prevista no parágrafo anterior e estabeleça a classe correspondente, poderá ser adotada, para as águas doces superficiais, a classe 2.

Adicionado ao estabelecido para o Estado de Minas Gerais conforme a Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG nº 01, de 05 de Maio de 2008, Artigo nº 37:

Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2 (...).

Sendo assim, as águas do rio Doce **são consideradas Classe 2 e para a região costeira pode ser considerada a Classe 1.**

- 2) Embora seguindo os requisitos de enquadramento classe 2 para o rio Doce e classe 1 para região Costeira, mesmo sem proposta de enquadramento aprovada posterior ao desastre do rompimento da barragem de Fundão, há o entendimento por parte dos representantes dos órgãos que participam das Câmaras Técnicas e do Sistema CIF, de que a comunicação sobre os usos das águas do rio Doce (proteção das comunidades aquáticas, irrigação, pesca, abastecimento após tratamento convencional), deve ser feita externa ao Sistema CIF, pelos respectivos órgãos de gestão de recursos hídricos.

Este entendimento se dá principalmente devido ao que é estabelecido pela Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela lei nº 9.433, de 08 de Janeiro de 1997, conhecida como Lei das Águas que em seu artigo 27, destaca como objetivos do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH):

Reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil.

Assim como pelo estabelecido pela Resolução nº 91, de 05 de Novembro de 2008, Artigos 12 e 13:

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

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.

Logo, a partir da análise sobre os itens acima destacados, existe o entendimento de que a comunicação deve ser realizada pelos órgãos responsáveis.

No entanto, os órgãos são também signatários do Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta (TTAC), e como compromitentes consideram de acordo com o próprio texto do referido Termo (2016, p. 5):

A necessidade de dar acesso à informação ampla, transparente e pública, em linguagem acessível, adequada e compreensiva a todos os interessados, como condição necessária à participação social esclarecida.

Assim como também é estabelecido e complementado pela Cláusula 12, do referido Termo (2016, p. 28):

O acesso à Informação implica que todos os PROGRAMAS decorrentes deste Acordo devem ser de acesso público e divulgados em linguagem acessível aos IMPACTADOS, devendo ser apresentados de uma forma transparente, clara e, sempre que possível, objetiva.

Além disso, no contexto de apresentação e divulgação de resultados respectivos ao PMQQS, vale ser destacado o texto do método proposto e aprovado segundo a Deliberação CIF nº 53 pelo documento que estipula os métodos a serem seguidos no PMQQS (GOLDER Associates, 2017, p. 48):

Além dos Relatórios Trimestrais, serão elaborados relatórios ao final de cada ciclo de doze meses de monitoramento contendo, além do roteiro acima citado, análise do impacto ao meio ambiente e sobre os principais usos dos recursos hídricos, tais como abastecimento humano, dessedentação animal, pesca, irrigação e geração de energia, além das análises de tendência, espacial e temporal, por parâmetro.

Para divulgação dos resultados pelos órgãos públicos, o Grupo Técnico de Acompanhamento informará os resultados às Câmaras Técnicas, dentro de suas esferas de competência - tendo em vista que o PMQQS engloba o monitoramento de temas acompanhados por diversas Câmaras Técnicas - e estas ao CIF. Caberá ao CIF definir a pertinência e oportunidade da divulgação de informações sobre a qualidade de água e sedimentos para a sociedade.

Desta forma, a partir do exposto, é possível concluir, pelas palavras do TTAC e do que é definido pelo método do Programa, que a informação, comunicação e divulgação sobre os dados de qualidade de água e usos preponderantes à população impactada, advindos dos resultados obtidos no âmbito do sistema CIF, podem ser divulgadas, não somente em ações específicas à atuação dos órgãos responsáveis.

Água para consumo humano

A legislação que trata do controle, fiscalização e vigilância da qualidade da água para consumo humano também regulamenta o direito da população à informação sobre a qualidade da água, estabelecendo atribuições, diretrizes e normativas para a efetividade deste direito.

Municípios, Estados, União, bem como os responsáveis pelos Sistemas ou Soluções Alternativas Coletivas e Sistemas de Abastecimento de Água para Consumo Humano devem obedecer ao disposto no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde e ao Decreto nº 5.440, de 04 de maio de 2005.

O item V do artigo 12º do Anexo XX da PRC nº 05/2017 do Ministério da Saúde estabelece que é competência dos Municípios

garantir informações à população sobre a qualidade da água para consumo humano e os riscos à saúde associados, de acordo com mecanismos e os instrumentos disciplinados no Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005 (Ministério da Saúde, PRC nº 05/2017)

Por sua vez, os itens VI e VII do mesmo artigo definem competências dos Municípios junto aos responsáveis por sistema ou solução alternativa coletiva:

VI - encaminhar ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano informações sobre surtos e agravos à saúde relacionados à qualidade da água para consumo humano; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, VI)

VII - estabelecer mecanismos de comunicação e informação com os responsáveis pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água sobre os resultados das ações de controle realizadas; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 12, VII) (Ministério da Saúde, PRC nº 05/2017)

Já aos responsáveis pelos Sistemas ou Soluções Alternativas Coletivas de Abastecimento de Água para Consumo compete, conforme os itens X e XI do artigo 13º da PRC nº 05/2017:

X - proporcionar mecanismos para recebimento de reclamações e manter registros atualizados sobre a qualidade da água distribuída, sistematizando-os de forma

compreensível aos consumidores e disponibilizando-os para pronto acesso e consulta pública, em atendimento às legislações específicas de defesa do consumidor; (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, X)

XI - comunicar imediatamente à autoridade de saúde pública municipal e informar adequadamente à população a detecção de qualquer risco à saúde, ocasionado por anomalia operacional no sistema e solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano ou por não-conformidade na qualidade da água tratada, adotando-se as medidas previstas no art. 44; e (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 13, XI) (Ministério da Saúde, PRC nº 05/2017)

Por fim, a Portaria do Ministério da Saúde competências e atribuições comuns às autoridades públicas de saúde e aos responsáveis por sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano quando identificadas situações de risco à saúde:

*Art. 44. Sempre que forem identificadas situações de risco à saúde, o responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água e as autoridades de saúde pública **devem, em conjunto, elaborar um plano de ação e tomar as medidas cabíveis, incluindo a eficaz comunicação à população, sem prejuízo das providências imediatas para a correção da anormalidade.** (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 44) (Ministério da Saúde, PRC nº 05/2017 – grifos nossos)*

Por outro lado, o Decreto nº 5.440, de 04 de maio de 2005, instituiu mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano dos sistemas de abastecimento.

O referido Decreto, instituiu o “Regulamento Técnico sobre Mecanismos e Instrumentos para Divulgação de Informação ao Consumidor sobre Qualidade da Água para Consumo Humano” a ser adotado em todo o território nacional, definiu órgãos competentes (em âmbito federal, estadual e municipal) para fiscalização do cumprimento de suas disposições, assim como as obrigações dos responsáveis pelos sistemas de abastecimento. Entre elas, destacamos o artigo 3º do seu Anexo:

Art. 3º A informação prestada ao consumidor sobre a qualidade e características físicas, químicas e microbiológicas da água para consumo humano deverá atender ao seguinte:

I - ser verdadeira e comprovável;

II - ser precisa, clara, correta, ostensiva e de fácil compreensão, especialmente quanto aos aspectos que impliquem situações de perda da potabilidade, de risco à saúde ou aproveitamento condicional da água; e

III - ter caráter educativo, promover o consumo sustentável da água e proporcionar o entendimento da relação entre a sua qualidade e a saúde da população.

O acesso à informação e as responsabilidades pela garantia deste direito da população também são tratados no Capítulo III – Das Informações ao Consumidor, que compreende os artigos 5º ao 11º e no Capítulo IV – Dos Canais de Comunicação Complementares, compreendido entre os artigos 12º ao 16º. Ou seja, há uma série de normativas, diretrizes e legislações que garantem à população o acesso à uma informação clara, objetiva, confiável, periódica e educativa.

Todavia, no âmbito do monitoramento da qualidade da água para consumo humano esta tem sido uma ação ainda muito incipiente, favorecendo desde a desconfiança e insegurança por parte da população quanto à segurança no consumo da água disponibilizada até o consumo de água provenientes de outras fontes que não estão submetidas aos processos de controle, fiscalização e vigilância dos órgãos de saúde.

No âmbito do Programa de Apoio à Saúde Física e Mental da População Impactada (PG-014) os resultados do Plano de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano (PMQACH) têm sido divulgados para a população através de Boletins Trimestrais elaborados pelo GT-Água da CT-Saúde. Tais boletins são

disponibilizados para consulta pública em sítio eletrônico⁶ da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES-MG).

O primeiro Boletim Trimestral foi elaborado em 14 de março de 2019 e o último em 23 de abril deste ano. Ao todo a CT-Saúde já elaborou 05 Boletins Trimestrais. Ainda que a iniciativa da CT-Saúde, conduzida por técnicos das Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde de Minas Gerais e do Espírito Santo e por representantes do Ministério da Saúde, seja uma das formas e mecanismos para informar a população sobre a qualidade da água para consumo humano nos municípios e localidades abrangidas pelo PG-14, tal iniciativa ainda é insuficiente tanto para a adequada informação da população, como também não tem suscitado e/ou apoiado um processo de tomada de decisões ante os resultados do monitoramento.

O impacto negativo da ausência de uma informação mais adequada à população pode ser observado já no 4º Boletim Trimestral do PMQACH. Segundo o Boletim, pontos antes previstos no plano de amostragem foram alterados no intervalo entre o 3º e 4º Boletim, uma vez que alguns moradores se recusaram a receber os técnicos para a realização da coleta em função do não recebimento dos laudos anteriores:

*Determinados pontos foram alterados do terceiro para o quarto boletim trimestral devido algumas soluções alternativas coletivas e/ou individuais (poços/cisternas/minas) secaram no período de estiagem; **alguns moradores se recusaram a receber os técnicos no momento da coleta (devido a não entrega de laudos anteriores)**; e ocorreram falhas no funcionamento da bomba de alguns poços. (CT-Saúde – 4º Boletim Trimestral, p. 33 – grifos nossos).*

Por sua vez, a própria Fundação Renova já havia identificado reclamações tanto da população como de gestores municipais quanto o acesso e disponibilização dos resultados do monitoramento realizado através do PMQACH. Através do ofício OFI.NII.092019.7882, datado de 17 setembro de 2019, a Fundação Renova informa ao Sistema CIF a existência dessas reclamações, solicita apoio da CT-Saúde para o envio dos resultados para as secretarias municipais de saúde e aos moradores, assim como se coloca à disposição do Sistema CIF para a construção de uma comunicação efetiva e adequada para a população sobre os resultados do monitoramento.

Em que pese as iniciativas adotadas pelos órgãos públicos de saúde de divulgação dos resultados e as manifestações da Fundação Renova de disposição para a construção de uma estratégia de comunicação mais efetiva, nenhuma ação mais estrutural e definitiva foi adotada ou iniciada.

Assim, população permanece sem acesso a um direito já assegurado e essencial num contexto de pós-desastre. As inseguranças e desconfiança da população quanto a qualidade da água que consomem encontram lastro e respaldo na medida que uma das ferramentas mais imprescindíveis num contexto de pós-desastre: a comunicação, não tem sido empregada e adotada de forma adequada.

Por outro lado, pode-se aventar que tais ações de comunicação não estejam sendo empregadas de forma adequada também devido à interpretação dada pela Fundação Renova dos resultados e violações encontradas no monitoramento, uma vez que considera não ter relação com o rompimento da barragem de Fundão.

Em determinadas localidades, em função dos parâmetros violados e das características do acesso à água pela população, tanto soluções emergenciais de acesso a água para consumo humano, como a adoção de medidas estruturantes de acesso a água potável já poderiam ter sido adotadas. Todavia, ante as recusas, recursos e negativas apresentadas pela Fundação Renova contra o abastecimento de água para consumo humano definido pelo Sistema CIF esta questão levará ainda mais tempo até ser solucionada ou devidamente encaminhada.

⁶ <https://saude.mg.gov.br/desastreriodoce>

11. RECOMENDAÇÕES

Estruturação e Organização de Estratégia de Comunicação

Banco de dados

Os monitoramentos PMQQS (PG038) e PMQACH (PG014), são conduzidos de forma contínua e geram subsídios para o desenvolvimento e tomada de decisão em outros programas. Desta forma existe a necessidade de acompanhamento destes pelas demais Câmaras Técnicas que compõe o sistema CIF, além da CT-SHQA e CT-Saúde. A mesma realidade é encontrada para todas as análises de água, que vieram a ser realizadas pelos Programas PG003 e PG004, pois também fornecem importantes respostas sobre as características encontradas nas regiões das Terras Indígenas e Povos e Comunidades Tradicionais, que também podem ser acompanhadas no âmbito de outros Programas, além da CT-IPCT. Neste contexto é válido destacar que o atual volume de dados, apesar de robusto, necessita ser organizado, para que possa servir como subsídio a outros Programas. Desta forma, há necessidade que haja a compatibilização dos métodos para que estes possam gerar informações válidas a outros programas dentro do sistema CIF, sem que os Programas que lhes são vinculados deixem de atender seus objetivos funcionais. Concernente à estas observações, é sugestão dos especialistas da Ramboll a criação de um grupo específico, a ser desenvolvido desde que em comum acordo no âmbito do sistema CIF, que possa analisar e padronizar estes bancos de dados, bem como a proposição das análises a serem realizadas e seus protocolos específicos. Isto facilitará a utilização destes em interface aos demais programas da Fundação Renova, assim como em ações sobre o manejo dos usos da água, avaliações sobre os riscos à saúde humana, entre outras análises que julguem ser necessárias para que também possam ser utilizados e divulgados pelos órgãos e entidades da União, principalmente aos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, assim como agências licenciadoras e regulatórias (em nível Federal e Estadual). A exemplo, do trabalho em interface os dados do PMQACH podem servir como uma ferramenta de controle das ações de melhorias das ETAs referentes ao PG032. Outro exemplo também factível é que os dados do PMQQS podem ser utilizados para avaliar possíveis fragilidades referentes aos usos preponderantes da água, mesmo que este não seja o objetivo do Programa. Tais ações poderão otimizar recursos e melhorar a autonomia e controle sobre as análises realizadas.

Comunicação e divulgação de resultados

Os Programas que monitoram as águas como PMQQS e PMQACH são impactados negativamente na medida que pontos de monitoramento deixam de ser visitados devido às negativas dos atingidos em permitir o acesso para a realização das amostragens, uma vez que manifestam não estar recebendo os laudos laboratoriais com os resultados do monitoramento nas suas respectivas localidades. Para o PMQQS a estratégia atual adotada é de Boletins Semanais/Mensais (à depender da estação do ano), assim como relatórios técnicos que foram emitidos. Já para a divulgação dos dados do PMQACH é a disponibilização de boletins trimestrais no site da Secretaria de Saúde do Estado de Minas Gerais.

É necessário que, na estrutura dos monitoramentos citados respectivos aos PG014 e PG038, seja organizada uma estratégia de comunicação clara, objetiva, acessível, confiável e educativa, tanto para os gestores como para a população, contemplando todas as localidades incluídas nos monitoramentos do PMQACH e PMQQS.

Saneamento Básico

Implantação imediata das UTRs

O Programa de Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água visa disponibilizar água própria para consumo humano por meio de ações estruturais nos municípios que foram impactados diretamente pelo rejeito da barragem de Fundão. Dentre as medidas necessárias para a melhoria dos sistemas de abastecimento está a implantação de Unidades de Tratamento de Resíduos – UTR para as Estações de Tratamento de Água estabelecida pela Nota Técnica nº 22 da CT-SHQA de 17 de julho de 2018 e Deliberação CIF nº 185, de 31 de julho de 2018. Essas unidades são imprescindíveis para o tratamento do lodo resultante do processo de tratamento da água que, atualmente, é descartado no Rio Doce ou em seus afluentes, em desacordo com os padrões normatizados para lançamento de efluentes. O prazo estipulado no TTAC em sua cláusula 171, parágrafo 1º, previa a entrega de projetos em 2 anos a partir da assinatura do acordo (março/2016), ou seja,

todos os projetos deveriam ter sido entregues em março de 2018. Após esse período as obras deveriam ser concluídas num prazo de 3 anos, isto é, em março de 2021. No entanto, como a entrega dos projetos está atrasada, existe uma alta probabilidade de as obras não serem entregues no prazo. Assim, há a recomendação da Ramboll é que se busque uma priorização para essa ação no sentido de agilizar tanto a entrega dos projetos quanto a implantação das obras, visando o tratamento desse resíduo para garantir o padrão de lançamento do efluente e, assim, propiciar a melhoria da qualidade da água do rio Doce e seus afluentes.

Programa para Redução de perdas

O PG032 não previu ações para redução de perdas de água em Sistemas Públicos de Abastecimento como forma de garantir aumento da disponibilidade de água dos mananciais, apesar do foco do programa indicar a preocupação em buscar fontes alternativas ao rio Doce para abastecimento de forma a diminuir a dependência de exploração de água desse rio. Conforme exposto no item sobre índice de perda de água, a estimativa da vazão perdida nos SAA das localidades contempladas no programa é da ordem de 34.000 m³ por dia, representando um volume suficiente para abastecer mais de 200.000 pessoas. Nesse sentido, a Ramboll recomenda a criação e implementação de um Programa para Redução de Perdas para as localidades contempladas na cláusula 171 do TTAC, contribuindo para a redução na exploração do manancial e consequente diminuição da dependência do rio Doce.

Drenagem Urbana

Tendo em vista a magnitude do impacto gerado pelo desastre na Bacia Hidrográfica do Rio Doce as cláusulas nº 169 e nº 170 do TTAC e Deliberação CIF nº 260/2018 estipularam, a título de compensação, a destinação exclusiva de R\$ 517 milhões aos 39 municípios ao longo da calha do rio Doce para ações de esgotamento sanitário e resíduos sólidos, ou seja, dois dos quatro pilares do saneamento básico. Além dessas ações, o PG32, conforme discutido nos itens anteriores, aborda ações de abastecimento de água, incluindo assim outro pilar do saneamento. Portanto, o único item dos quatro pilares não abordado, e tão importante quanto os demais, é a drenagem urbana. A ausência de sistemas de drenagem urbana das águas pluviais acarreta efeitos adversos como inundações, erosões do solo e assoreamentos de mananciais superficiais que podem representar prejuízos à saúde, à segurança e ao bem-estar da sociedade. Assim, o planejamento integrado de ações de drenagem urbana de curto, médio e longo prazo incluindo mecanismos de captação e armazenamento das águas de chuva reduz o risco de perdas humanas e danos às propriedades. Dessa forma, a Ramboll recomenda a inclusão ou incremento de aportes financeiros, a título de compensação, para ações de drenagem urbana, em especial aos municípios de Governador Valadares, Colatina e Linhares.

Desenvolvimento de soluções sustentáveis para captações alternativas

Após o rompimento da barragem, as localidades que incorporam o Programa 32 - Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água, tiveram seus sistemas de abastecimento público inviabilizados temporariamente. A fim de se evitar o desabastecimento, o Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta, cláusula 171, dispõe sobre a obrigatoriedade da construção de sistemas alternativos de captação e adução para as localidades abrangidas pelo programa. No entendimento da garantia da oferta de água para atendimento às necessidades humanas e às atividades econômicas da região, as captações alternativas deverão conter toda a infraestrutura dentro das normas pertinentes, bem como estar em conformidade com as legislações municipais, estaduais e federais cabíveis. Estas deverão fornecer água com qualidade e quantidade suficientes. Captações alternativas que não estiverem aptas a operar ou que possuam inadequações, sejam elas no aspecto legal ou de infraestrutura, não garantirão o abastecimento de água para as localidades. Recentemente, essa situação foi constatada para algumas das captações recentemente implantadas pela Fundação Renova, onde o sistema apresenta diversas inadequações e demonstra que a solução concebida não é sustentável. Nesse sentido, a Ramboll recomenda que todos os sistemas de captação alternativos sejam discutidos amplamente com foco a sustentabilidade operacional e financeira.

Promover / implementar reuso

Dos diversos problemas relacionados à segurança hídrica na bacia do Doce, destaca-se a escassez hídrica dos afluentes do rio Doce e a qualidade da água dos mananciais utilizados como fontes de abastecimento.

Nesse contexto, a gestão sustentável dos recursos hídricos envolve discussões além dos requisitos e condições de padrão de lançamento de efluentes tratados, como a possibilidade de promover a segunda utilização da água, ou melhor o reuso da água. Portanto, a Ramboll recomenda a inclusão de metas para o desenvolvimento de ações de incentivo ao reuso da água para consumos menos nobres (uso industrial por exemplo), principalmente para as localidades com maior ocupação;

Estudos complementares

Determinar que a Fundação Renova faça o levantamento das localidades atingidas em situação mais vulnerável quanto ao acesso à água para consumo humano. Com base neste levantamento, é fundamental o planejamento e indicação de quais são as medidas estruturantes necessárias e adequadas para cada uma delas.

12. REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS - ANA. Demanda hídrica por município (Tabela: ANA_DemandaHidrica_Municipio_1931a2017_env. xlsx)
<https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home?uuid=5146c9ec-5589-4af1-bd64-d34848f484fd>
- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS - ANA. Outorgas Emitidas pelas Unidades da Federação vigentes em Julho de 2017 (Shape: Outorgas_UFs_Agregado_Vigentes072016 e tabela: Outorgas_UFs_ateJulho2017.xlsx)
<https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home?uuid=a13c9093-34bd-403f-88db-6ffbad2069e6>
- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS - ANA. 2019. Notícia "O risco de escassez de água doce". Acesso em 06 de maio de 2020. <https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/o-risco-de-escassez-de-a-gua-doce.2019-03-15.4724785357>
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. NOTA TÉCNICA Nº 8/2019/SEI/GEARE/GGALI/DIRE2/ANVISA. Processo nº 25351.918291/2019-53. Avaliação de Risco: Consumo de pescado proveniente de regiões afetadas pelo rompimento da Barragem do Fundão/MG. 22 de maio de 2019.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological profile for Selenium. 2003. <https://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/tfacts92.pdf>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). *Toxicological profile for Boron*. 2010. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/phs/phs.asp?id=451&tid=80>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological profile for Manganese. 2012b. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp.asp?id=102&tid=23>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological profile for Hydrogen Sulfide / Carbonyl Sulfide. 2016. <https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp.asp?id=389&tid=67>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Nitrate/Nitrite Toxicity. 2017b. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/csem/csem.asp?csem=28&po=10>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). *Toxicological profile for Copper*. 2004. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/phs/phs.asp?id=204&tid=37>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). *Toxicological profile for Nickel*. 2005a. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/phs/phs.asp?id=243&tid=44>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). *Toxicological Profile for Zinc*. 2005b. <https://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/tf.asp?id=301&tid=54>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological profile for Aluminum. 2008. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp.asp?id=191&tid=34>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). *Toxicological profile for Chromium*. 2012a. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/phs/phs.asp?id=60&tid=17>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological profile for Antimony. 2017a. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/PHS/PHS.asp?id=330&tid=58>
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. PORTARIA Nº 62, DE 26 DE MARÇO DE 2013.

- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS . Encarte Especial sobre a Bacia do Rio Doce: Rompimento da Barragem em Mariana/MG. 2016.
- APEC WATER. Water problems – Manganese. Disponível em: https://www.freedrinkingwater.com/water_quality/chemical/water-problems-manganese.htm. Acesso em março de 2020.
- APLYSIA. Parecer técnico sobre a qualidade do pescado no Rio Doce e Zona Costeira adjacente. Relatório técnico nº867/2018. Fevereiro de 2019.
- Assembleia Legislativa de Minas Gerais. Legislação mineira. Disponível em: https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/index.html?subaba=js_tabLegislacaoMineiraTemas. Acesso em abril de 2020.
- Assembleia Legislativa do Espírito Santo. Legislação estadual. Disponível em: <http://www3.al.es.gov.br/legislacao/> . Acesso em abril de 2020.
- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019. 2019. Disponível em: < <http://abrelpe.org.br/panorama/>> . Acesso em: abril de 2020.
- ATA GT-PESCA. 6ª Reunião do GT-Pesca do Comitê Interfederativo. Maio de 2019.
- BORBA, Ricardo Perobelli; FIGUEIREDO, Bernardino Ribeiro; CAVALCANTI, José Adilson. Arsênio na água subterrânea em Ouro Preto e Mariana, Quadrilátero Ferrífero (MG). **Rem: Revista Escola de Minas**, v. 57, n. 1, p. 45-51, 2004.
- Brasil. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, 1997.
- Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – 4. ed. – Brasília : Funasa, 2015. 642 p. Disponível em: < http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/engenharia-de-saude-publica/-/asset_publisher/ZM23z1KP6s6q/content/manual-de-saneamento?inheritRedirect=false> . Acesso em: fevereiro de 2020.
- Brasil. Ministério das Cidades Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Panorama do saneamento básico no Brasil – Vol. VII - Cadernos temáticos para o panorama do saneamento básico no Brasil. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>> . Acessado em: novembro de 2019.
- Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018. Brasília: SNS/MDR, 2019. 247 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: março de 2020.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão nº 1749/2018. Plenário. Relator: Ministro Walton Alencar Rodrigues. Sessão de 01/08/2018. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/redireciona/acordao-completo/%22ACORDAO-COMPLETO-2260195%22>. Acesso em 18 abr. 2020.
- Capitalwell. What are the dangers of having too much iron in your drinking water? Disponível em: <https://capitalwell.com/what-are-the-dangers-of-having-too-much-iron-in-your-drinking-water/> Acesso em março de 2020.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Cyanide. 2018. Disponível em: <https://emergency.cdc.gov/agent/cyanide/basics/facts.asp>

- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH-Doce). DELIBERAÇÃO NORMATIVA CBH-DOCE Nº 82, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2019.
- Confederação Nacional dos Municípios – CNM. Saneamento Básico para Gestores Públicos / Confederação Nacional dos Municípios. – Brasília/DF : CNM, 2009. 260 p. Disponível em: < [https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/SaneamentoBasicoparaGestoresPublicos\(2009\).pdf](https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/SaneamentoBasicoparaGestoresPublicos(2009).pdf) > . Acesso em: novembro de 2019.
- Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM). Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 1, de 05 de Maio de 2008. GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, Resolução. 357, de 17 de março de 2005. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.
- CONSÓRCIO ECOPLAN - LUME. Plano integrado de recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Doce e planos de ações para as unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos no âmbito da bacia do Rio Doce. Governador Valadares, Consórcio Ecoplan-Lume, v. II, 2010.
- CONSÓRCIO ECOPLAN - LUME. Plano integrado de recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Doce e planos de ações para as unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos no âmbito da bacia do Rio Doce. Governador Valadares, Consórcio Ecoplan-Lume, v. III, 2010.
- Environmental Protection Agency (EPA). Phosphorus. 2000. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/documents/phosphorus.pdf>
- FUNDAÇÃO DOM CABRAL. RELATÓRIO - Seminário de Revisão Bianual do Programa de Monitoramento Qualiquantitativo Sistemático – PMQQS. Elaborado para Fundação Renova. 14 e 15/08/2019.
- FUNDAÇÃO RENOVA. Documento Oficial em Formato Planilha Excel. GOV 4143 - Controle de cláusulas e deliberações (última versão) – Devolutivas. Xlsx. Encaminhado para o sistema de Governança da Ramboll em 04/03/2020.
- FUNDAÇÃO RENOVA. Planejamento e Orçamento Anual. Exercício 2019. Emissão: dezembro/2018
- FUNDAÇÃO RENOVA. Rede Rio Doce Mar / RRDM. Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da Área Ambiental . RELATÓRIO SEMESTRAL. Abril de 2019.
- FURG. Monitoramento dos efeitos ecotoxicológicos da pluma de sedimentos oriunda da foz do rio doce sobre o ambiente marinho. Abril de 2019.
- GO Associados. Perdas de Água 2018 (SNIS 2016): Desafios para Disponibilidade Hídrica e Avanço da Eficiência do Saneamento Básico. São Paulo, maio de 2018. Disponível em: < <http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/perdas-2018/estudo-completo.pdf> > . Acessado em: fevereiro de 2020.
- GOLDER ASSOCIATES. Programa de Monitoramento Qualiquantitativo Sistema de Água e Sedimentos (PMQQS) de Abril de 2017. Executado para Fundação Renova. Número do Relatório: RT-029_159-515-2282_07-J.
- Grupo Técnico de Acompanhamento do Programa de Monitoramento Qualiquantitativo Sistemático de Água e Sedimentos do rio Doce, Zona Costeira e Estuários, instituído pelo Comitê Interfederativo – Termo de Transação e Ajustamento de Conduta – GTA- PMQQS. Nota Técnica Nº 33 - Qualidade da água dos rios diretamente impactados pelo rompimento da barragem de Fundão (Samarco S.A.): desconformidades dos padrões estabelecidos pela legislação para o período de agosto de 2017 a outubro de 2018 e possíveis implicações para os usos da água. Abril de 2019.
- HEALTH LINK BRITISH COLUMBIA (BC). Manganese in drinking water. 2019. Disponível em: <https://www.healthlinkbc.ca/healthlinkbc-files/manganese-drinking-water>

- HERKENHOFF & PRATES. Estudo do Componente Quilombola da Comunidade Remanescente de
- HERKENHOFF & PRATES. Estudos Complementares do Estudo do Componente Quilombola do Degredo. 2019.
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39746/WHO_TRS_846.pdf;jsessionid=08043B27CE37DE0DA1EE3F686228954B?sequence=1
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128002117000132>
- IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Governo do Estado do Espírito Santo. Nota Técnica GCA/CAIA Nº 109-2015.
- IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Governo do Estado do Espírito Santo. Um Panorama das ações do IEMA após 4 anos do maior Desastre Ambiental do país. 2019.
- IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Encarte especial sobre a qualidade das águas do Rio Doce após 4 anos de rompimento da barragem de fundão 2015-2019 / Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Belo Horizonte: Igam, 2020. 77 p.
- IMPLANTE INSTITUTE. Bioacumulação e Biomagnificação. 2017. Disponível em: <https://implante.institute/blog/bioacumulacao-e-biomagnificacao/302>
- INSTITUTOS LACTEC. Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do rio Doce - 1º Relatório Parcial de Resultados de Maio de 2018. Executado para MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). Procuradoria da República em Minas Gerais. 2018.
- INSTITUTOS LACTEC. Parecer técnico sobre a qualidade da água bruta e da água para o consumo humano. Executado para MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). Procuradoria da República em Minas Gerais. 2019.
- IPEA. (2018). ODS–Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Proposta de Adequação.
- KNOCKAERT, C. Possible consequences of eutrophication. 2020. Disponível em: http://www.coastalwiki.org/wiki/Possible_consequences_of_eutrophication
- LACAZ RUIZ, R. Microbiologia Zootécnica. São Paulo: Roca, 1992. 314p.
- MERIEUX NUTRISCIENCES. Laudos de análises laboratoriais da água subterrânea de Degredo. 2018.
- MSD. Manual MSD Ferro. 2018. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-pt/profissional/dist%C3%BArbios-nutricionais/defici%C3%A2ncia-e-toxicidade-minerais/ferro>
- National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS). Mercury. 2016. Disponível em: <https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/mercury/>
- PEREIRA, E. R.; PATERNIANI, J. E. S.; DEMARCHI, J.J.A.A. A importância da qualidade da água de dessedentação animal. BioEng, Campinas, v.3 n.3, p.227-235. 2009.
- Polifônicas Consultoria Ambiental. Estudo do Componente Indígena (ECI) Povos Tupiniquim e Guarani de Aracruz-ES, Rompimento da Barragem do Fundão da Mina Germano -Samarco S.A. ECI Final: Volume I e II. Janeiro de 2020.

- Portal da qualidade das águas. <http://pnqa.ana.gov.br/enquadramento-bases-conceituais.aspx>. Acesso em 27 de abril de 2020.
- Portaria de Consolidação nº 05, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Ministério da Saúde.
- Quilombo do Degredo. 2017.
- SANTOS, J. L. O excesso de ferro e riscos à saúde de bovinos. 2011. Disponível em: <http://www.especializo.com.br/site/blog-qualidade-agua/o-excesso-de-ferro-e-riscos-a-saude-de-bovinos/#.XphkwvhKg2w>
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/>. Acessado em março de 2020.
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD. Legislação Ambiental. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/action/Consulta.do>. Acessado em abril de 2020.
- Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível: <<https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/SB/A/148/T/Q>>. Acessado em abril de 2020.
- Tarazona, J. V., Court-Marques, D., Tiramani, M., Reich, H., Pfeil, R., Istace, F., & Crivellente, F. (2017). Glyphosate toxicity and carcinogenicity: a review of the scientific basis of the European Union assessment and its differences with IARC. *Archives of toxicology*, 91(8), 2723–2743. <https://doi.org/10.1007/s00204-017-1962-5>
- TARAZONA, J. V., COURT-MARQUES, D., TIRAMANI, M., REICH, H., PFEIL, R., ISTACE, F., & CRIVELLENT, F. Glyphosate toxicity and carcinogenicity: a review of the scientific basis of the European Union assessment and its differences with IARC. *Archives of toxicology*, 91(8), 2723–2743. 2017 Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5515989/>
- TONGESAYI, T.; TONGESAYI, S. 13 - Contaminated Irrigation Water and the Associated Public Health Risks. Food, Energy, and Water. 2015. Disponível em:
- UE. Comissão Europeia. Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de Outubro de 2000, que estabelece um Quadro de Acção Comunitária no Domínio da Política da Água. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* de, v. 22, p. 1-72, 2000.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO E GREENPEACE, 2017. Contaminação por metais pesados na água utilizada por agricultores familiares na Região do Rio Doce. Rio de Janeiro. 37 p.
- USA. Clean Water Act. Federal Water Pollution Control Act, 33 USC, § 1251 et seq. 1972.
- World Health Organization (WHO). Arsenic. 2018a. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/arsenic>
- World Health Organization (WHO). Cadmium. 2019. Disponível em: https://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/cadmium/en/
- World Health Organization (WHO). Chloride in Drinking-water. 2003. Disponível em: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chloride.pdf
- World Health Organization (WHO). E. coli. 2018b. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>
- World Health Organization (WHO). Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use. Fluorides and oral health. 1994. Disponível em:
- World Health Organization (WHO). Glyphosate and AMPA in Drinking-water. 2005. Disponível em: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/glyphosateampa290605.pdf?ua=1
- World Health Organization (WHO). Lead. 2019b. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>
- Organização das Nações Unidas (ONU). 2013. What is water security? Infographic. <https://www.unwater.org/publications/water-security-infographic/>

13. ANEXOS – DOSSIÊ DAS ÁGUAS

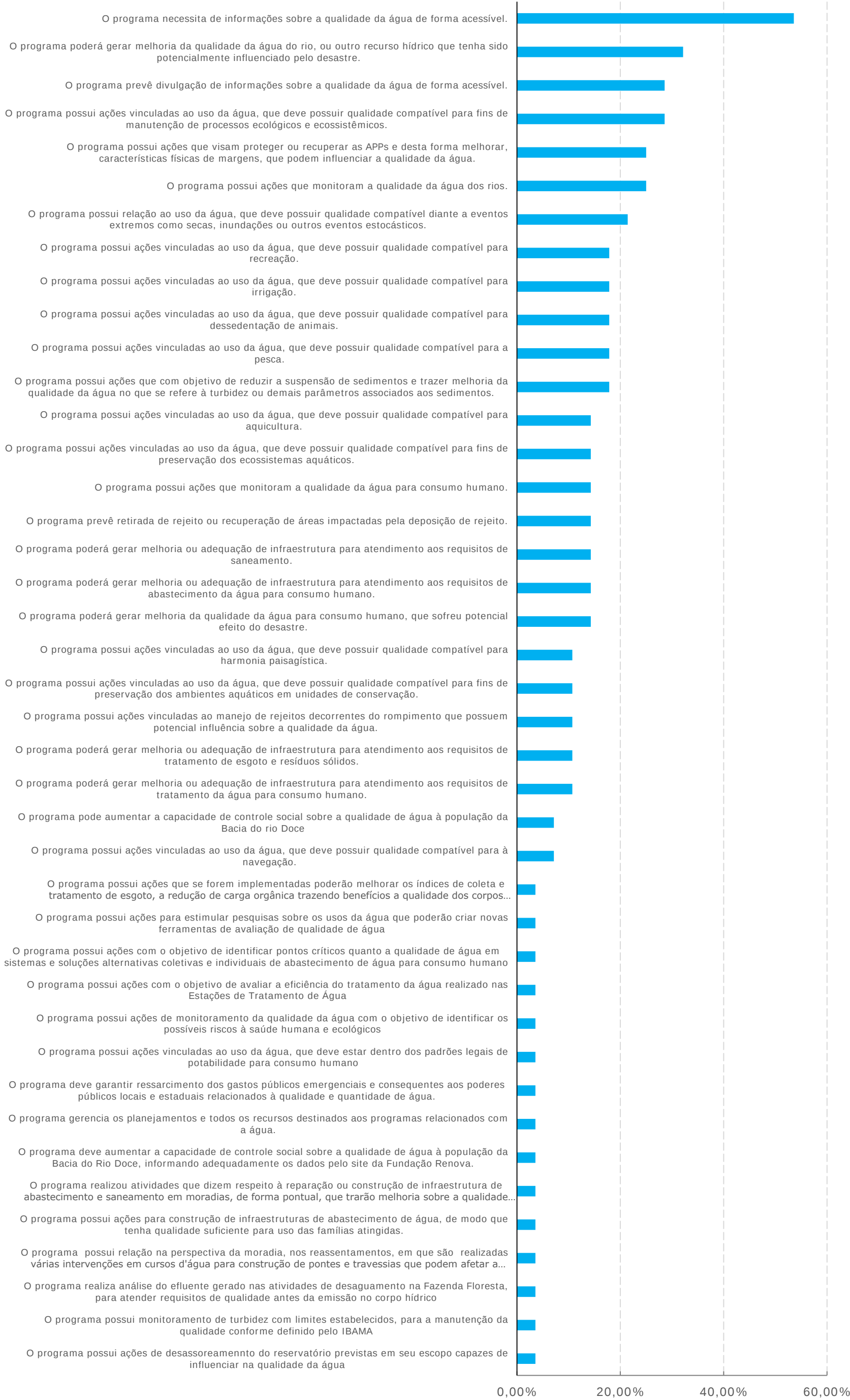
13.1. Programas que possuem relação com os quesitos quantidade e qualidade de acordo com a visão dos especialistas da Ramboll

Quadro 16. Programas que possuem relação com os quesitos quantidade e qualidade de acordo com a visão dos especialistas da Ramboll.

Programa	Qualidade	Quantidade
PG001	•	
PG002	•	•
PG003	•	•
PG004	•	•
PG006	•	•
PG007		
PG008	•	•
PG009	•	
PG010	•	•
PG013	•	
PG014	•	•
PG015	•	
PG016	•	•
PG017	•	•
PG021	•	
PG023	•	•
PG024	•	
PG025	•	
PG026	•	•
PG027	•	•
PG028	•	
PG029		
PG030		
PG031	•	
PG032	•	•
PG033	•	
PG034		•
PG035	•	•
PG036	•	•
PG038	•	•
PG039	•	•
PG040		
PG041	•	•
PG042	•	•

Figura 48. Relações dos Programas com o quesito qualidade de água

Relações dos Programas com o quesito qualidade de água



13.2. Deliberações CIF

Quadro 17. Deliberações CIF, relação com os Programas Socioambientais e Socioeconômicos desenvolvidos pela Fundação Renova. O status de atendimento segue conforme informado pela Fundação Renova em Documento Oficial (Fundação Renova, 2020).

Data	Deliberação	Conteúdo	Câmara Técnica	PG	Status de atendimento segundo a Fundação Renova
06/02/2020	Deliberação nº 383	Aprovação integral da Readequação da Revisão Bi-anual do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) de Água e Sedimentos.		38	N/A
06/02/2020	Deliberação nº 381	Aprovação com Ressalvas do Plano de Amostragem e Análise de Água, Sedimento e Material Inconsolidado na Barragem de Nova Santarém, Dique		38	Concluída no prazo
17/12/2019	Deliberação nº 368	Aprovação, com ressalvas, do documento revisado "Definição do Programa – Etapa 3", referente ao Programa Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água, conforme a Nota Técnica nº 59, da Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade da Água.		32	N/A
16/12/2019	Deliberação nº 355	Aprovar a solução para a distribuição de água para consumo humano na comunidade Degredo (Linhares/ES) como gastos compensatórios, conforme as considerações constantes na Nota Técnica Intercâmaras nº 02/2019 – CT-IPCT/CT-SHQA/CT-Saúde.		4	N/A
19/11/2019	Deliberação nº 350	Aprovação dos pleitos dos Municípios mineiros de Sobrália, Pingo d'Água e Marliéria conforme análise contida na Nota Técnica nº56 da CT-SHQA.		31	N/A
22/10/2019	Deliberação nº 339	Continuidade do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) de Água e Sedimentos.		38	N/A
24/09/2019	Deliberação nº 329	Determinar à Fundação Renova o cumprimento do cronograma estabelecido em reunião intercâmaras referente à elaboração e entrega do Projeto Básico do Sistema de Abastecimento de Água da comunidade de Degredo, em Linhares/ES, de acordo com a Nota Técnica Intercâmaras nº 01/2019/CT-IPCT/CT-SHQA/CT-Saúde/CIF.		4	A vencer - em andamento
24/09/2019	Deliberação nº 325	Aprovação do pleito de captação alternativa para o Distrito de Santo Antônio do Rio Doce, em Aimorés/MG, referente ao Programa de Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água.		31	N/A
27/08/2019	Deliberação nº 321	Aprovação do projeto no Município de Rio Doce/MG, para reparação das demandas de lazer relacionadas ao uso das águas, à luz da Clausula 104, alínea "d", do TTAC.		13	Atrasado

Data	Deliberação	Conteúdo	Câmara Técnica	PG	Status de atendimento segundo a Fundação Renova
27/08/2019	Deliberação nº 315	Diretrizes para definição do escopo e dos indicadores de quantidade e qualidade do Programa de Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água, com base na Nota Técnica nº 48 da CT-SHQA.		32	Concluída no prazo
26/08/2019	Deliberação nº 313	Notifica a Fundação Renova pelo descumprimento da Deliberação nº 265, referente às solicitações de adequações ao Plano de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano, com base na Nota Técnica nº 16/2019 da CT-Saúde.		14	Concluída no prazo
30/07/2019	Deliberação nº 310	Apresenta o Plano de Amostragem para a Investigação Complementar da Análise de Água, Sedimentos e Material Inconsolidado no Complexo de Germano – Diques S3, S4, Nova Santarém e rio Gualaxo do Norte.		38	Concluída no prazo
30/07/2019	Deliberação nº 308	Análise e manifestação sobre a resposta da Fundação Renova referente à “Notificação nº 22/2018-DCI/GABIN” e proposta de diretrizes para acompanhamento do Programa de Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água - Cláusula 171 do TTAC, com base na Nota Técnica nº 45 da CT-SHQA.		31	N/A
25/06/2019	Deliberação nº 301	Aprova as Bases Mínimas para a elaboração do Relatório Semestral do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano, conforme Nota Técnica nº 22/2019 da CT-Saúde.		14	A vencer - em andamento
23/04/2019	Deliberação nº 275	Suspensão Temporária do Plano de Monitoramento Quali-Quantitativo das Águas do Rio Doce e seus Tributários em Função das Intervenções (PMQQVAI).		38	N/A
27/02/2019	Deliberação nº 265	Aprovação da Nota Técnica nº 16/2019 da CT-Saúde, com ressalvas ao Plano de Monitoramento da Qualidade da Água Para Consumo Humano – PMQACH.		14	N/A
18/12/2018	Deliberação nº 258	Notifica a Fundação Renova pelo descumprimento do parágrafo primeiro da Cláusula 171 do TTAC e das Deliberações do CIF nº 04/2016 e nº 16/2016, relativas às anuências das Prefeituras e dos prestadores de serviços de abastecimento de água, e dá outras providências no âmbito do Programa de Melhorias dos Sistemas de Abastecimento de Água, com base na NT nº 29 da CT-SHQA.		32	N/A
18/12/2018	Deliberação nº 256	Aprova as recomendações do Relatório Intercâmaras nº 001/2018/CT-IPCT/CT-SHQA/CT-BIO/CT-GRSA/CT-Saúde e da Nota Técnica nº 14/2018-GTECAD/Águas Interiores, com ações previstas para a CRQ Degredo/ES.		4	Possui duas ações concluída após o prazo e uma concluída no prazo.
30/11/2018	Deliberação nº 247	Determina adequações ao Plano de Monitoramento da Qualidade da Água para Consumo Humano, conforme Nota Técnica CT-Saúde nº 11/2018.		14	Concluída no prazo

Data	Deliberação	Conteúdo	Câmara Técnica	PG	Status de atendimento segundo a Fundação Renova
30/11/2018	Deliberação nº 242	Aprova a Nota Técnica nº 28 da Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade da Água (CT-SHQA), que complementa as Notas Técnicas nº 19 e nº 20 da CT SHQA, referentes às ações solicitadas pelos municípios da Área Ambiental 2 localizados em Minas Gerais, no âmbito do Programa de coleta e tratamento de esgoto e de destinação de resíduos sólidos, em atendimento às Deliberações CIF nº 43 e nº 117.		31	N/A
29/11/2018	Deliberação nº 232	Avaliação do fornecimento de água mineral à Comunidade de Degredo, em Linhares/ES, de forma integrada com ações de educação ambiental e com ações e planos vinculados ao Programa de apoio à saúde física e mental da população impactada, em conjunto com os povos indígenas e demais comunidades tradicionais.		4	Concluída após o prazo
28/09/2018	Deliberação nº 201	Aprovação do pedido de fornecimento de água mineral para consumo humano em seis aldeias Tupiniquim Guarani, e início das ações estruturantes para garantia do fornecimento de água para consumo humano.		3	Aguardando informações
28/09/2018	Deliberação nº 199	Indefere recurso administrativo apresentado pela Samarco, considera como não atendida a Notificação nº 07/2018-DCI/GABIN e ratifica a Deliberação CIF nº 188/2018 e a Notificação nº 12/2018-DCI/GABIN, referentes à imposição de Multa pelo descumprimento do item 3 da Deliberação CIF nº 161/2018, acerca do fornecimento de água potável para consumo humano na Comunidade de Degredo/ES.		4	N/A
28/09/2018	Deliberação nº 198	Aprovação, com ressalvas, do Plano de monitoramento da qualidade da água para consumo humano.		14	Concluída no prazo
31/07/2018	Deliberação nº 188	Considera não atendida a Notificação nº 07/2018-DCI/GABIN, expedida em razão do descumprimento do item 3 da Deliberação CIF nº 161, referente ao fornecimento de água potável à Comunidade Remanescente de Quilombola de Degredo, e determina a imposição das penalidades previstas no TTAC e as condições para fornecimento de água potável.		4	N/A
31/07/2018	Deliberação nº 186	Aprova os relatórios da Operação Águas - Fase Arcos VI e Fase Olhos D'Água II, que tratam das vistorias da execução das Cláusulas 158, 159 e 163 do TTAC.		25	Concluída no prazo
31/07/2018	Deliberação nº 185	Análise e manifestação das ações implementadas pela Fundação Renova, baseado no documento "Evidências do cumprimento da Cláusula 171 do TTAC", no âmbito do Programa de Melhorias dos Sistema de Abastecimento de Água, com base na Nota Técnica nº 22 da CT-SHQA.		32	Possui ações concluídas e algumas a vencer sendo que ainda não foram iniciadas

Data	Deliberação	Conteúdo	Câmara Técnica	PG	Status de atendimento segundo a Fundação Renova
27/04/2018	Deliberação nº 158	Aprova alteração da coordenação, primeira e segunda suplência da Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade de Água (CT-SHQA), estabelecida pela Deliberação do CIF nº 07/2016.		31, 32 e 38	N/A
29/01/2018	Deliberação nº 142	Reprova o documento intitulado "Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão do Carmo e outros cursos D'água afetados", e notifica a Fundação Renova pelo descumprimento da Cláusula 180 do TTAC.		23	Concluída após o prazo
20/11/2017	Deliberação nº 129	Complementação da Deliberação do CIF nº 95, para inclusão de municípios e localidades no Programa de monitoramento da qualidade da água para consumo humano.		14	N/A
20/11/2017	Deliberação nº 123	Aprovação e recomendações complementares apontadas na Nota Técnica nº 16 do CT-SHQA sobre documento "Estudos de capacidade de mananciais superficiais e subterrâneos, visando a construção de sistemas alternativos de abastecimento de água"		32	Concluída com negociação do prazo
25/09/2017	Deliberação nº 107	Declara o cumprimento, pela Fundação Renova, do item 4 e cumprimento parcial do item 3 da Deliberação nº 76 - Retificada, de 27 de junho de 2017, que trata do Programa de melhoria dos sistemas de abastecimento de água, e dá outras providências.		38	Concluída após o prazo
23/08/2017	Deliberação nº 99	Declara cumprimento ao estabelecido no Parágrafo Primeiro da Cláusula 177 e requer providências a serem adotadas pela Fundação Renova em relação a rede de monitoramento implantada no âmbito do Programa de Monitoramento Qualiquantitativo Sistemático de Água e Sedimento.		38	Concluída no prazo
23/08/2017	Deliberação nº 98	Atualização e ajustes ao Plano de Ações para o Período Chuvoso, nos temas relativos ao abastecimento de água para consumo humano, considerando a atual situação dos sistemas de abastecimento de água e da própria bacia do rio Doce.		32	Concluída no prazo
04/08/2017	Deliberação nº 95	Aprova as bases mínimas para o monitoramento da qualidade da água para consumo humano nos sistemas de abastecimento de água e nas soluções alternativas utilizadas pela população impactada e indiretamente impactada pelo Evento.		14	N/A
27/06/2017	Deliberação nº 77	Institui o Grupo Técnico de Acompanhamento do Programa de Monitoramento Qualiquantitativo Sistemático de Água e Sedimento.		38	N/A
31/03/2017	Deliberação nº 53	Manifestação e recomendações sobre a Segunda Versão do documento "Programa de Monitoramento Qualiquantitativo Sistemático de Água e Sedimentos (PMQQS)", com base na NT nº 27 da CT de Segurança Hídrica e Qualidade de Água (CT-SHQA).		38	Concluída após o prazo

Data	Deliberação	Conteúdo	Câmara Técnica	PG	Status de atendimento segundo a Fundação Renova
31/01/2017	Deliberação nº 43	Define os critérios para priorização de municípios destinatários dos recursos financeiros no âmbito do "Programa de coleta e tratamento de esgoto e de destinação de resíduos sólidos", previsto no ITAC em atendimento à Deliberação nº 41 do CIF e com base na NT nº (5 da CT de Segurança Hídrica e Qualidade de Água.		31	N/A
24/11/2016	Deliberação nº 33	Manifesta recomendações complementares sobre o Plano de Contingência de Abastecimento de Água para o período chuvoso 2016/2017, com base na NT nº 03 da CT de Segurança Hídrica e Qualidade da Água.		32	Concluída no prazo
25/10/2016	Deliberação nº 30	Determina prazo de 7 dias para apresentação de Plano de Ação de criação de lâmina d'água ótima visando a contribuir com a atividade de dragagem.		9	Concluída após o prazo
25/10/2016	Deliberação nº 29	Aprova fórmula de pagamento de indenizações por danos morais por desabastecimento de água nas cidades impactadas.		2	N/A
20/09/2016	Deliberação nº 28	Aprova os encaminhamentos da Nota Técnica 02/2016 da Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água, referentes à Cláusula 183 do Termo de TRANSAÇÃO e de Ajustamento de Conduta, para aprovar a recomendação de que a Fundação Renova apresente cronograma de implementação e ajustes dos Cadastros Ambientais Rurais da Área Ambiental 1, em apoio técnico ao IEF/MG, até 31 de dezembro de 2016, em atendimento à Cláusula 183		40	Concluída no prazo
20/09/2016	Deliberação nº 26	Aprova os encaminhamentos da Nota Técnica 02/2016 da Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água, e notifica a Fundação Renova sobre o descumprimento da Cláusula 158 do Termo de TRANSAÇÃO e de Ajustamento de Conduta, sendo consignado prazo de 15 dias para apresentação de justificativas para o descumprimento.		25	Concluída no prazo
20/09/2016	Deliberação nº 21	Define os critérios para priorização de municípios destinatários dos recursos financeiros no âmbito do Programa de coleta e tratamento de esgoto e de destinação de resíduos sólidos, previsto no TTAC, com base na NT nº 01 da CT de Segurança Hídrica e Qualidade de Água (CT-SHQA).		31	N/A
18/08/2016	Deliberação nº 17	Define o conteúdo mínimo para o Programa de Monitoramento Qualiquantitativo da Água e dos Sedimentos do Rio Doce, seus tributários e lagoas.		38	N/A
18/08/2016	Deliberação nº 16	Define recomendações complementares sobre o Programa de melhoria dos sistemas de abastecimento de água, com base na NTA nº 02 da CT de Segurança Hídrica e Qualidade de Água.		32	Concluída no prazo

Data	Deliberação	Conteúdo	Câmara Técnica	PG	Status de atendimento segundo a Fundação Renova
18/08/2016	Deliberação nº 15	Aprova, com ressalvas, a NT nº 01/2016 da CT de Restauração Florestal e Produção de Água, no que se refere às competências da CT de Restauração Florestal e Produção de Água, e aprova alteração na CT Indígena e Povos e Comunidades Tradicionais.		03, 04, 23, 24, 26 e 27	N/A
18/08/2016	Deliberação nº 14	Aprova parcialmente os encaminhamentos sugeridos na Nota Técnica 01/2016 da Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água, para requerer a Fundação Renova a apresentação, em 60 dias, de um levantamento com o diagnóstico dos viveiros de espécies arbóreas nativas na bacia do Rio Doce.		26	Concluída no prazo
12/07/2016	Deliberação nº 10	Aprova, com ressalvas, o cronograma de início da operação assistida de parte dos sistemas alternativos de abastecimento exposto na Nota Técnica (NT) nº 02 da CT de Segurança Hídrica e Qualidade de Água bem como determina apresentação de solução		32	N/A
07/06/2016	Deliberação nº 04	Demanda ações quanto a construção de sistemas alternativos de captação e adução e melhoria das estações de água para todas as localidades dos municípios que captam diretamente da calha do Rio Doce.		32	Concluída no prazo

13.3 Cláusulas do TTAC

Quadro 18. Cláusulas e respectivos Programas que estão sendo executados pela Fundação Renova no âmbito do Sistema CIF.

Cláusula respectiva ao TTAC	Do que se trata em relação à segurança hídrica	Programa sendo executado no âmbito do sistema CIF
Cláusula 177 - A FUNDAÇÃO deverá desenvolver e implantar um programa de monitoramento quali-quantitativo sistemático (PMQQS) de água e sedimentos, de caráter permanente, abrangendo também a avaliação de riscos toxicológicos e ecotoxicológicos na ÁREA AMBIENTAL 1, de acordo com o estudo, para definição e instalação de uma rede de monitoramento constituída por equipamentos automatizados, coleta de amostras de águas e sedimentos e ensaios de laboratório, até dezembro de 2016, aprovado pelos ÓRGÃOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS e pelos ÓRGÃOS AMBIENTAIS. Cláusula 178 - Além da rede de monitoramento, a FUNDAÇÃO deverá planejar e implementar um plano de monitoramento quali-quantitativo das águas do Rio Doce e seus tributários, em função das intervenções da FUNDAÇÃO que vierem a ser realizadas para detectar, acompanhar e registrar eventuais impactos de intervenções estruturais implementadas pela FUNDAÇÃO na ÁREA AMBIENTAL 1, para atender operações de remoção ou recuperação ambiental de áreas ou trechos do Rio Doce e sua planície de inundação, tais como dragagens e remoção de resíduos e demais intervenções decorrentes deste Acordo. Cláusula 179 - O plano de monitoramento será aprovado pelos ÓRGÃOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS e pelos ÓRGÃOS AMBIENTAIS competentes	Monitoramento de água e sedimentos da do rio Doce e tributários, áreas estuarina e costeira impactadas	PG38
CLÁUSULA 169 - A FUNDAÇÃO disponibilizará recursos financeiros, no valor de R\$ 500.000.000,00 (quinhentos milhões de reais), aos municípios da ÁREA AMBIENTAL 2 para custeio na elaboração de planos básicos de saneamento básico, elaboração implementação de projetos de sistema de esgotamento sanitário, de obras de coleta e tratamento de esgotos, erradicação de lixões e implantação de aterros sanitários regionais. CLÁUSULA 170 - Os valores previstos no caput da cláusula anterior deverão ser depositados pela FUNDAÇÃO na conta referida no parágrafo primeiro da cláusula anterior, observado o seguinte cronograma: I - R\$ 50.000.000 (cinquenta milhões de reais) no segundo semestre do exercício de 2016; II - R\$ 100.000.000,00 (cem milhões de reais) no primeiro semestre do exercício de 2017; III - R\$ 100.000.000,00 (cem milhões de reais) no segundo semestre do exercício de 2017; IV - R\$ 125.000.000,00 (cento e vinte e cinco milhões de reais) no primeiro semestre do exercício de 2018; e V - R\$ 125.000.000,00 (cento e vinte e cinco milhões de reais) no segundo semestre do exercício de 2018.	Aporte de recursos financeiros visando um processo de aceleração de recuperação da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, regiões estuarinas, costeiras e marinhas, em especial a qualidade das águas nos tributários e na calha principal impactada.	PG31
CLÁUSULA 171 - Nos Municípios que tiveram localidades cuja operação do sistema de abastecimento público ficou inviabilizada temporariamente como decorrência do EVENTO, a FUNDAÇÃO deverá construir sistemas alternativos de captação e adução e melhoria das estações de tratamento de água para todas para as referidas localidades desses municípios que captam diretamente da calha do Rio Doce, utilizando a tecnologia apropriada, visando reduzir em 30% (trinta por cento) a dependência de abastecimento direto naquele rio, em relação aos níveis anteriores ao EVENTO, como medida reparatória.	A melhoria dos sistemas de abastecimento de água, definida na Cláusula 171, deve ser acompanhada dos monitoramentos que	PG14 e PG32

Cláusula respectiva ao TTAC	Do que se trata em relação à segurança hídrica	Programa sendo executado no âmbito do sistema CIF
	compõem o PMQACH no âmbito do PG14, inclusive para que seja avaliado se as melhorias implementadas estão sendo efetivas na disponibilização de água própria para o consumo humano, de acordo com a legislação de potabilidade vigente	
CLÁUSULA 106 - Deverá ser prestado apoio técnico à elaboração e implantação do Protocolo de monitoramento da saúde da população exposta aos efeitos do EVENTO. CLÁUSULA 107 – Caberá à FUNDAÇÃO elaborar programa para prestar apoio técnico para o atendimento às prefeituras de Mariana e Barra Longa na execução dos planos de ação de saúde ou das ações de saúde já pactuados até a presente data em função dos efeitos decorrentes do EVENTO. CLÁUSULA 108 – O programa deverá prever medidas e ações necessárias à mitigação dos danos causados à saúde da população diretamente atingida pelo EVENTO. CLÁUSULA 109 – O presente programa deverá prever ações a serem executadas pela FUNDAÇÃO nas seguintes áreas, as quais deverão estar circunscritas aos efeitos decorrentes do EVENTO: a) atenção primária; b) vigilância em Saúde ambiental, epidemiológica, Saúde do trabalhador, sanitária e promoção da Saúde; c) assistência farmacêutica; d) assistência laboratorial; e) atenção secundária; e f) atenção em saúde mental. CLÁUSULA 110 – As ações previstas neste programa de apoio à saúde deverão ser mantidas pelo prazo de 36 (trinta e seis) meses, a contar da assinatura do presente Acordo.	A Cláusula 109 do TTAC compreende as ações de vigilância em saúde. Neste sentido, cabe destacar que, de acordo com o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde, o monitoramento da qualidade da água para consumo humano é objeto das ações de vigilância	PG014

Cláusula respectiva ao TTAC	Do que se trata em relação à segurança hídrica	Programa sendo executado no âmbito do sistema CIF
CLÁUSULA 111 – Caberá à FUNDAÇÃO desenvolver um Estudo Epidemiológico e Toxicológico para identificar o perfil epidemiológico e sanitário retrospectivo, atual e prospectivo dos moradores de Mariana até a foz do Rio Doce, de forma a avaliar riscos e correlações decorrentes do EVENTO. CLÁUSULA 112 – O estudo será realizado na forma de uma pesquisa de campo de natureza quali-quantitativa, exploratória e descritiva com mapeamento de perfil epidemiológico e sanitário utilizando dados oficiais disponíveis para toda população, amostras de campo e demais regras previstas no padrão da política pública.		
CLÁUSULA 39 - A FUNDAÇÃO deverá executar um programa para oferecer atendimento especializado aos povos indígenas do território KRENAK e das terras indígenas de COMBOIOS, TUPINIQUIM e CAIEIRAS VELHAS 11. PARÁGRAFO ÚNICO: O PROGRAMA deverá ser construído em conjunto com os indígenas, em tratativas e negociações que contem com a participação da Fundação Nacional do Índio - FUNAI. CLÁUSULA 40 - O atendimento a que se refere este PROGRAMA deverá respeitar as formas próprias de organização social, costumes, usos e tradições dos povos indígenas KRENAK, TUPINIQUIM e GUARANI. CLÁUSULA 41 - Deverão ser previstos mecanismos para a realização de consulta e a participação dos povos indígenas em todas as fases deste PROGRAMA. CLÁUSULA 42- Deverá ser prevista a supervisão, a participação e a validação da FUNAI e da Secretaria Especial de Saúde Indígena do Ministério da Saúde - SESAI em todas as fases deste PROGRAMA, no âmbito de suas competências. CLÁUSULA 43 - As seguintes ações deverão ser desenvolvidas pela FUNDAÇÃO em relação ao povo KRENAK, no Estado de Minas Gerais, sem prejuízo do que restar acordado diretamente com os indígenas: I. Manutenção das medidas de apoio emergencial previstas no acordo de 16/11/2015 celebrado com a VALE S.A.; II. Monitoramento contínuo das seguintes situações, previstas no acordo de 16/11/2015 celebrado com a VALE S.A: a) abastecimento de água;	Entre as atividades previstas existe a necessidade de monitoramento e avaliação sobre a água bruta e tratada.	PG003

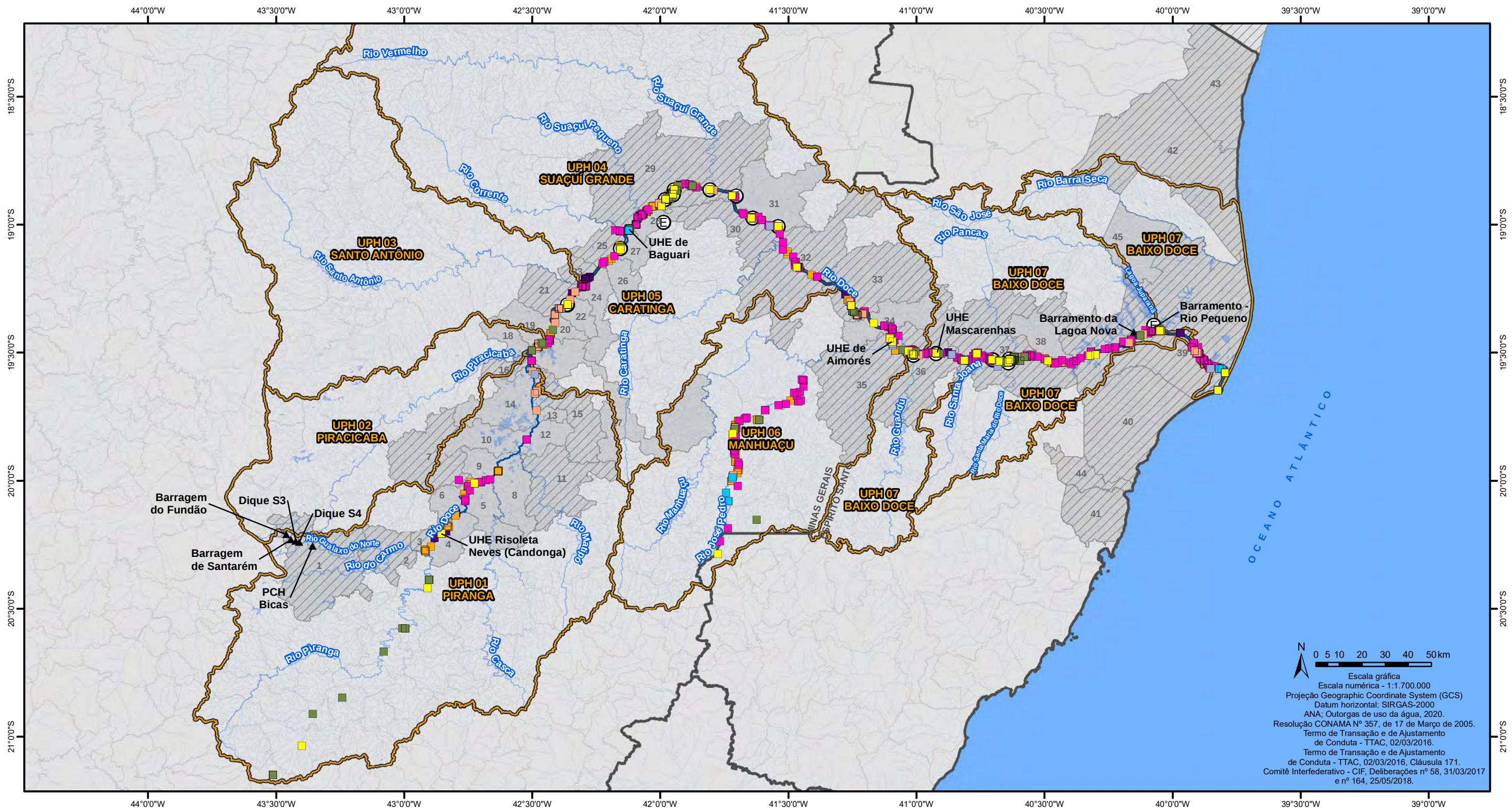
Cláusula respectiva ao TTAC	Do que se trata em relação à segurança hídrica	Programa sendo executado no âmbito do sistema CIF
b) qualidade da água; c) bovinocultura; d) apoio financeiro mensal às famílias; e) saúde; e f) atualização das necessidades em diálogo com os indígenas KRENAK. III. Contratação de consultoria independente, conforme Termo de Referência a ser apresentado pela FUNAI, para elaboração de estudo circunstanciado dos impactos socioambientais e socioeconômicos do EVENTO sobre os KRENAK; IV. Detalhamento de um Plano de Ação Permanente, com base no estudo previsto no inciso III; V. Execução, monitoramento e reavaliação das ações componentes do Plano de Ação Permanente. PARÁGRAFO PRIMEIRO: As medidas previstas nos incisos I e II, caso não tenham sido iniciadas, deverão ter início no prazo de até 10 (dez) dias da assinatura deste Acordo, devendo ser mantidas até a entrada em vigor do Plano de Ação Permanente; PARÁGRAFO SEGUNDO: A contratação da consultoria referida no inciso 111 deverá ser feita em até 90 (noventa) dias, a contar da apresentação do Termo de Referência a ser apresentado pela FUNAI. O Termo de Referência deve ser entregue pela FUNAI em até 30 (trinta) dias contados da assinatura do Acordo. PARÁGRAFO QUARTO: As ações previstas no inciso V deverão ser mantidas durante toda a duração do Plano de Ação Permanente referido nesta Cláusula. CLÁUSULA 44 - As seguintes ações deverão ser desenvolvidas pela FUNDAÇÃO ou pela SAMARCO em relação aos povos TUPINIQUIM e GUARANI localizados nas terras indígenas COMBOIOS, TUPINIQUIM e CAIEIRAS VELHAS 11: I. Caso seja identificada necessidade por meio de diagnóstico específico realizado pela FUNDAÇÃO ou pela SAMARCO e disponibilizado à Funai e aos povos indígena sem até 20 (vinte) dias da assinatura deste Acordo, serão implementadas medidas de apoio emergencial, mediante acordo com as comunidades, com a participação		

Cláusula respectiva ao TTAC	Do que se trata em relação à segurança hídrica	Programa sendo executado no âmbito do sistema CIF
da Funai, observado o previsto nas CLÁUSULAS 40, 41 e 42, sem prejuízo de a Funai elaborar o seu diagnóstico às suas próprias expensas; II. Execução e monitoramento contínuo das medidas de apoio emergencial, caso cabíveis nos termos do inciso I; III. Contratação de consultoria independente, conforme Termo de Referência a ser apresentado pela FUNAI, para elaboração de estudo circunstanciado dos eventuais impactos socioambientais e socioeconômicos do EVENTO sobre os TUPINIQUIM e os GUARANI; IV. Detalhamento de um Plano de Ação Permanente, com base no estudo referido no inciso III; V. Execução, monitoramento e reavaliação das ações componentes do Plano de Ação Permanente, com base no estudo referido no inciso III; PARÁGRAFO PRIMEIRO: As tratativas para identificação dos eventuais impactos decorrentes do EVENTO deverão ser iniciadas/retomadas com as comunidades imediatamente, com a participação da FUNAI; PARÁGRAFO SEGUNDO: Havendo discordância em relação aos diagnósticos e às propostas de medidas emergenciais de que trata o inciso I, a FUNDAÇÃO e a FUNAI poderão adotar as medidas judiciais e extrajudiciais para resolver o impasse. Enquanto as discussões relativas aos diagnósticos e às propostas de medidas emergenciais estiverem em curso, as medidas sobre as quais houver convergência de entendimento serão executadas pela FUNDAÇÃO. PARÁGRAFO TERCEIRO: A contratação da consultoria referida no inciso III deverá ser feita em até 90 (noventa) dias, a contar da apresentação do Termo de Referência a ser apresentado pela FUNAI. O Termo de Referência deverá ser entregue pela FUNAI em até 30 (trinta) dias contados da assinatura do Acordo. PARÁGRAFO QUARTO: As ações previstas no inciso V deverão ser mantidas durante toda a duração do Plano de Ação Permanente referido neste artigo.		

Cláusula respectiva ao TTAC	Do que se trata em relação à segurança hídrica	Programa sendo executado no âmbito do sistema CIF
CLÁUSULA 45 - A elaboração, o desenvolvimento e a execução dos PROGRAMAS, PROJETOS e ações previstos nesta Subseção não excluem os indígenas dos demais PROGRAMAS, exceto os que forem com aqueles incompatíveis, nos termos dos PROGRAMAS.		
CLÁUSULA 46 - A FUNDAÇÃO deverá estabelecer tratativas com as Comunidades Remanescentes do Quilombo de Santa Efigênia, em Mariana MG, e executar estudo para identificar eventuais impactos às referidas comunidades em decorrência do EVENTO. PARÁGRAFO PRIMEIRO: Caso sejam identificados impactos que justifiquem a adoção de medidas emergenciais, a FUNDAÇÃO deverá implementá-las com a devida urgência, enquanto perdurar a necessidade. PARÁGRAFO SEGUNDO: Para elaboração de estudo previsto no caput, a FUNDAÇÃO contratará consultoria independente, em até 90 (noventa) dias, a contar da apresentação do Termo de Referência a ser apresentado pela Fundação Cultural Palmares - FCP. PARÁGRAFO TERCEIRO: Caso o resultado do estudo previsto no caput indique a necessidade, a FUNDAÇÃO elaborará um programa de ação permanente, que deverá ser construído em conjunto com as comunidades, em tratativas e negociações que contem com a participação da Fundação Cultural Palmares - FCP. CLÁUSULA 47 - O atendimento emergencial e aquele que decorrer de programa, caso sejam necessários na forma desta subseção, deverá respeitar as formas próprias de organização social, costumes, usos e tradições das Comunidades Remanescentes de Quilombo de Santa Efigênia. CLÁUSULA 48 - Para o atendimento emergencial e aquele que decorrer de programa, caso sejam necessários na forma desta subseção, deverão ser previstos mecanismos para a realização de consulta e a participação das comunidades em todas as fases, bem como a supervisão, a participação e a validação da FCP em todas as fases, no âmbito de suas competências. CLÁUSULA 49 - A elaboração, o desenvolvimento e a execução dos programas e ações previstos nesta Subseção não excluem as comunidades e seus membros dos demais PROGRAMAS, exceto os que forem com aqueles incompatíveis, nos termos dos PROGRAMAS.	Entre as atividades previstas existe a necessidade de monitoramento e avaliação sobre a água bruta e tratada.	PG004

Cláusula respectiva ao TTAC	Do que se trata em relação à segurança hídrica	Programa sendo executado no âmbito do sistema CIF
CLÁUSULA 50 - Caso haja indícios trazidos pelo PODER PÚBLICO de outras comunidades tradicionais que tenham sido porventura impactadas pelo EVENTO, a FUNDAÇÃO deverá adotar o mesmo procedimento previsto nesta subseção. CLÁUSULA 51 - Compreende-se por Povos e Comunidades Tradicionais os grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuam formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição. PARÁGRAFO ÚNICO: Excluem-se deste programa os povos indígenas, os quais deverão ter um programa próprio previsto nas Cláusulas da SUBSEÇÃO 1.3. CLÁUSULA 52: Para os efeitos deste Acordo, entendem-se como Territórios Tradicionais os espaços necessários à reprodução cultural, social e econômica dos Povos e Comunidades Tradicionais, utilizados de forma permanente, mesmo que com uso efetivo sazonal. CLÁUSULA 53: O presente programa deverá observar o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT); a Lei nº 7.668, de 22 de agosto de 1988; o Decreto nº 4.887, de 2º de novembro de 2003; o Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007; e o Decreto nº 3.551, de 4 de agosto de 2000, bem como a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho OIT.		

13.4 Mapas



Legenda

- Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
- Abrangência PG 038 (período de 16/09 a 15/10/19)
- Limites dos municípios atingidos conforme TTAC e CIF
- Limite de estado
- Corpos d'água
- Rio Doce
- Outros cursos d'água
- Barragens ou barramentos

Captação de água no Rio Doce

Outorgas de Uso da Água

- Abastecimento público
- Aproveitamento energético
- Criação animal
- Esgotamento Sanitário
- Indústria
- Irrigação
- Mineração
- Outras

Municípios atingidos conforme TTAC e CIF

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1 - Mariana | 26 - Sobralia |
| 2 - Barra Longa | 27 - Fernandes Tourinho |
| 3 - Rio Doce | 28 - Alpercata |
| 4 - Santa Cruz do Escalvado | 29 - Governador Valadares |
| 5 - Rio Casca | 30 - Tumiritinga |
| 6 - Sem-Peixe | 31 - Galiléia |
| 7 - São Domingos do Prata | 32 - Conselheiro Pena |
| 8 - São Pedro dos Ferros | 33 - Resplendor |
| 9 - São José do Goiabal | 34 - Itueta |
| 10 - Dionísio | 35 - Aimorés |
| 11 - Raul Soares | 36 - Baixo Guandu |
| 12 - Córrego Novo | 37 - Colatina |
| 13 - Pingo-d'Água | 38 - Marilândia |
| 14 - Marliéria | 39 - Linhares |
| 15 - Bom Jesus do Galho | 40 - Aracruz |
| 16 - Timóteo | 41 - Serra |
| 17 - Caratinga | 42 - São Mateus |
| 18 - Ipatinga | 43 - Conceição da Barra |
| 19 - Santana do Paraíso | 44 - Fundão |
| 20 - Ipaba | 45 - Sooretama |
| 21 - Belo Oriente | |
| 22 - Bugre | |
| 23 - Naque | |
| 24 - Iapu | |
| 25 - Periquito | |

Estudo / Tipo de Licença / Processo:

MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS

Projeto:

SAMARCO FASE IV

Cliente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

BACIA DO RIO DOCE

Título:

OUTORGAS DE USO DA ÁGUA NO RIO DOCE

Nº Desenho:

SFIV201421A3

Escala: 1:1.700.000

Tamanho: A3

Data: 29/04/2020

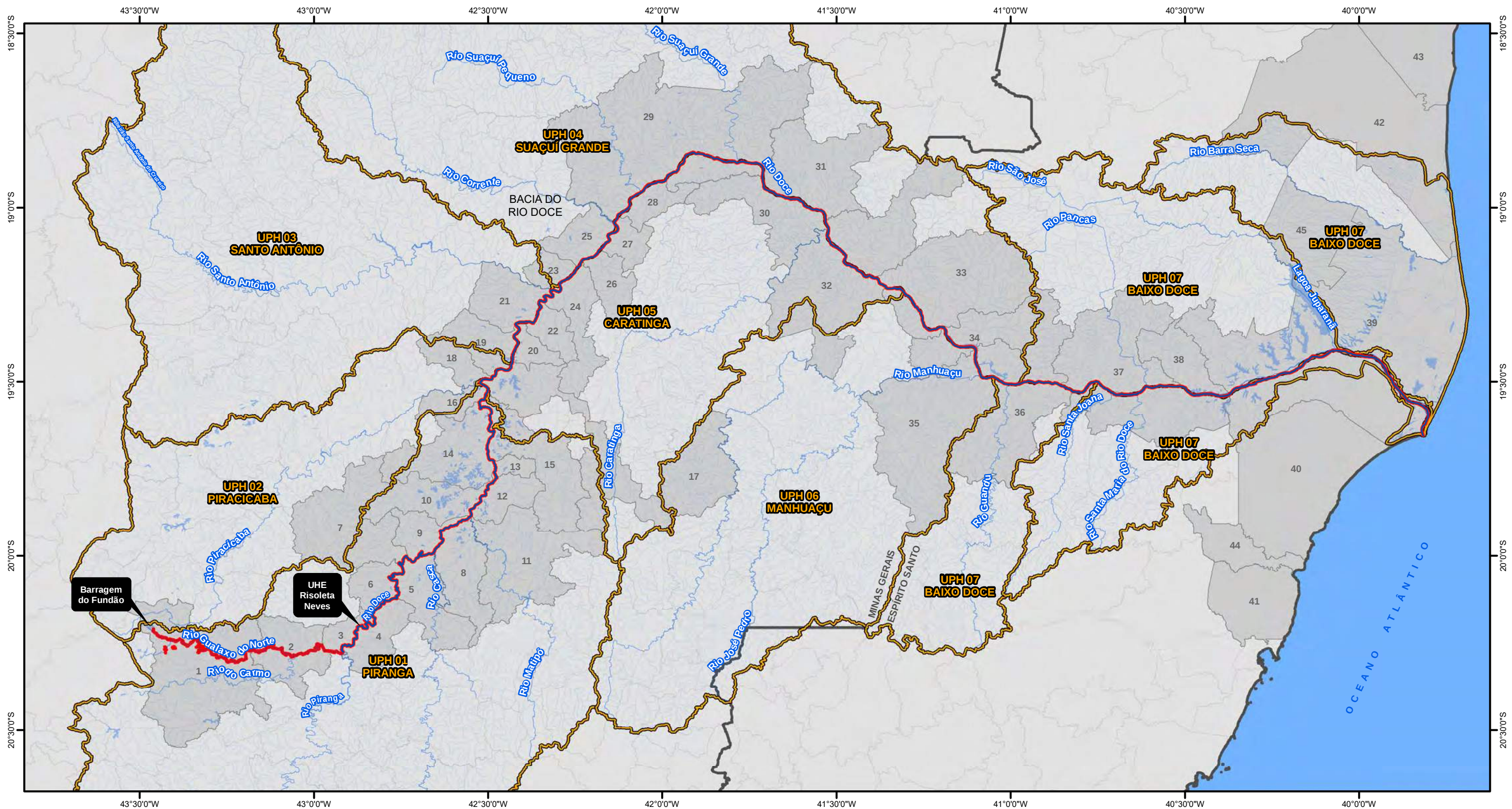
Versão: R02

Elaboração: ELLEN MAINARDES

Aprovação: ALESSANDRA PEIL

Contato RAMBOLL: geobr@ramboll.com

RAMBOLL



Legenda

- Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
- Limites dos municípios atingidos conforme TTAC e CIF
- Limite de estado
- Corpos d'água
- Rio Doce
- Outros cursos d'água
- Caminho percorrido pela lama até a foz

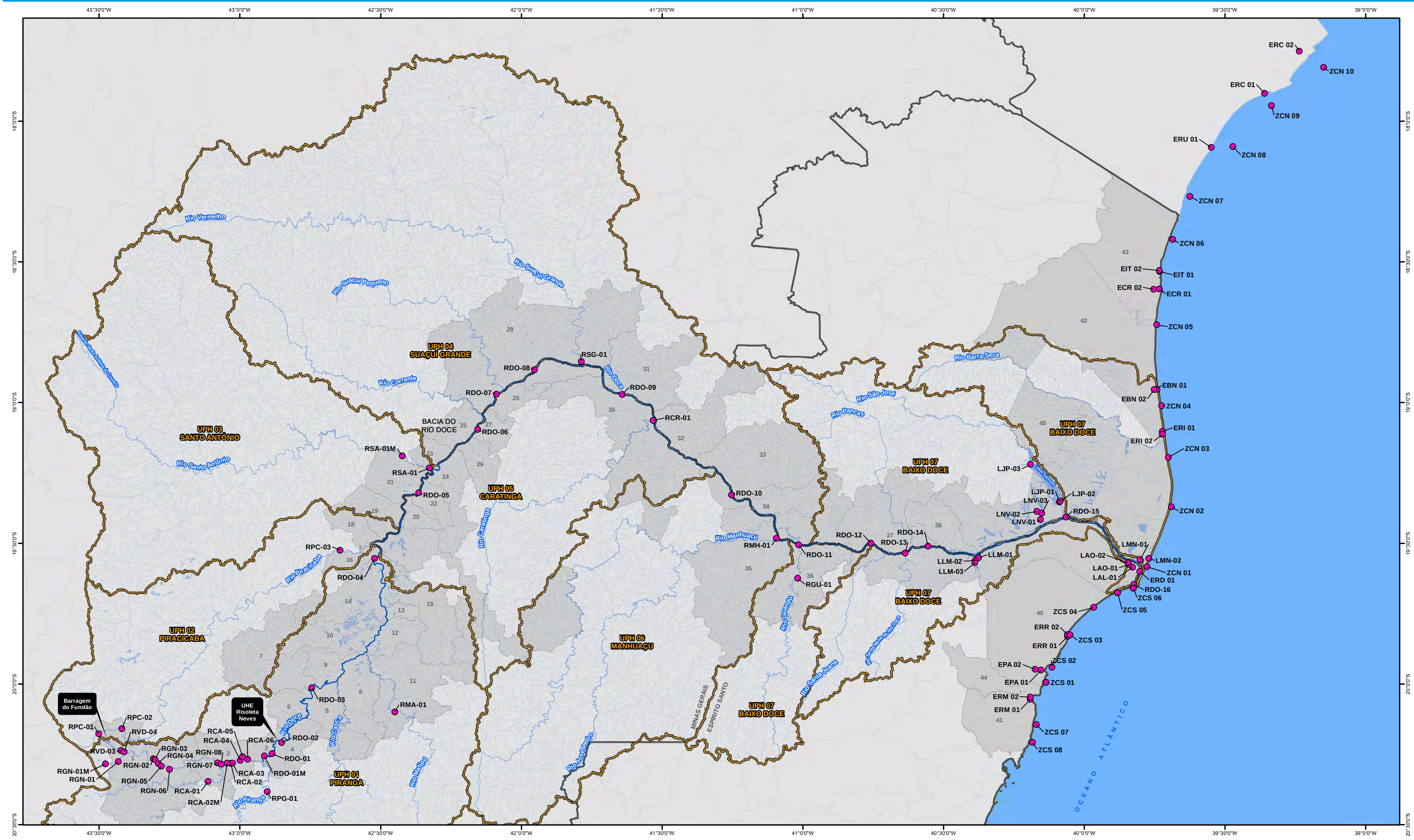
- Municípios atingidos conforme TTAC e CIF
- 1 - Mariana
 - 2 - Barra Longa
 - 3 - Rio Doce
 - 4 - Santa Cruz do Escalvado
 - 5 - Rio Casca
 - 6 - Sem-Peixe
 - 7 - São Domingos do Prata
 - 8 - São Pedro dos Ferros
 - 9 - São José do Goiabal
 - 10 - Dionísio
 - 11 - Raul Soares
 - 12 - Córrego Novo
 - 13 - Pingo-d'Água
 - 14 - Marilândia
 - 15 - Bom Jesus do Galho
 - 16 - Timóteo
 - 17 - Caratinga
 - 18 - Ipatinga
 - 19 - Santana do Paraíso
 - 20 - Ipaba
 - 21 - Belo Oriente
 - 22 - Bugre
 - 23 - Naque
 - 24 - Iapu
 - 25 - Periquito

- 26 - Sobralia
- 27 - Fernandes Tourinho
- 28 - Alpercata
- 29 - Governador Valadares
- 30 - Tumiritinga
- 31 - Galliléia
- 32 - Conselheiro Pena
- 33 - Resplendor
- 34 - Itueta
- 35 - Aimorés
- 36 - Baixo Guandu
- 37 - Colatina
- 38 - Marilândia
- 39 - Linhares
- 40 - Aracruz
- 41 - Serra
- 42 - São Mateus
- 43 - Conceição da Barra
- 44 - Fundão
- 45 - Sooretama

Escala gráfica
Escala numérica - 1:1.250.000
Projeção Geographic Coordinate System (GCS)
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta - TTAC, 02/03/2016.
Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta - TTAC, 02/03/2016, Cláusula 171.
Comitê Interfederativo - CIF, Deliberações nº 58, 31/03/2017 e nº 164, 25/05/2018.



Estudo / Tipo de Licença / Processo:			
MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS			
Projeto:			
SAMARCO FASE IV			
Cliente / Empreendedor:			
MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF			
Localidade (município / UGRHI):			
BACIA DO RIO DOCE			
Título:			
CAMINHO PERCORRIDO PELA LAMA ATÉ A FOZ			
Escala: 1:1.250.000			Nº Desenho:
Tamanho: A3			SFIV201417A3
Data: 28/04/2020			
Versão: R00			
Elaboração: ELLEN MAINARDES			
Aprovação: ALESSANDRA PEIL			
Contato RAMBOLL: geobr@ramboll.com			



Legenda

- Pontos do PMQQS
- Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
- Limites dos municípios atingidos conforme TTAC e CIF
- Limite de estado
- Corpos d'água
- Rio Doce
- Outros cursos d'água

Municípios atingidos conforme TTAC e CIF

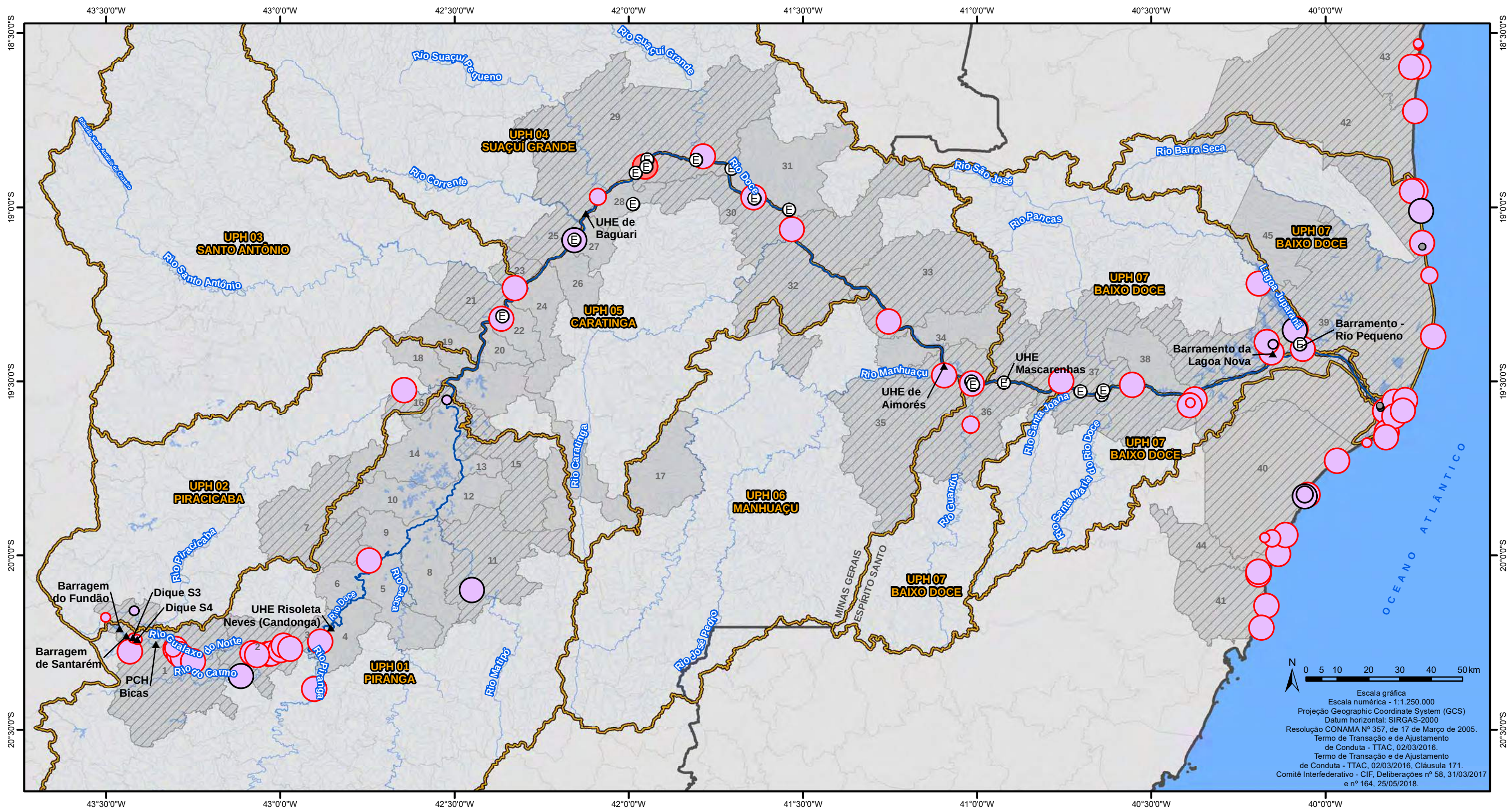
- Mariana
- Barra Longa
- Rio Doce
- Santa Cruz do Escalvado
- Rio Casca
- Sem-Peixe
- São Domingos do Prata
- São Pedro dos Ferros
- São José do Goiabal
- Dionísio
- Raul Soares
- Corrego Novo
- Pingo-d'Água
- Mariília
- Bom Jesus do Gaião
- Timóteo
- Caratinga
- Ipatinga
- Santana do Paraíso
- Ipaba
- Belo Oriente
- Bugre
- Naque
- Iapu
- Periquito

- Sobralia
- Fernandes Tourinho
- Alpercata
- Governador Valadares
- Tumiritinga
- Galléia
- Conselheiro Pena
- Resplendor
- Itueta
- Almôrês
- Baixo Guandu
- Colatina
- Mariilândia
- Linhares
- Aracruz
- Serra
- São Mateus
- Conceição da Barra
- Fundão
- Sooretama

Escala gráfica
Escala numérica - 1:1.000.000
Projeção Geographic Coordinate System (GCS)
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta - TTAC, 02/03/2016.
Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta - TTAC, 02/03/2016, Cláusula 171.
Comitê Interfederativo - CIF, Deliberações nº 58, 31/03/2017 e nº 164, 25/05/2018.



Estudo / Tipo de Licença / Processo: MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS
Projeto: SAMARCO FASE III
Cliente / Empreendedor: MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF
Localidade (município / UGRHI): BACIA DO RIO DOCE
Título: INDICAÇÃO DOS PONTOS DO PMQQS COM VIOLAÇÃO DE VALORES PREVISTOS NA RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005
Escala: 1:1.000.000 | Tamanho: A2 | Data: 03/07/2019 | Versão: R00
Elaboração: ELLEN MAINARDES | Aprovação: MARCELO M. BRIZZOTTI
Contato RAMBOLL: emainardes@ramboll.com



Legenda

- Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
- Abrangência PG 038 (período de 16/09 a 15/10/19)
- Limites dos municípios atingidos conforme TTAC e CIF
- Limite de estado
- Corpos d'água
- Rio Doce
- Outros cursos d'água
- Barragens ou barramentos
- Estação de Tratamento de Água (ETA) Captação de água no Rio Doce

Monitoramento (Ago/2017 a Abr/2019)

- Em conformidade com os padrões estabelecidos
- Escala de concentração acima do limite (Resolução CONAMA 357/2005)**
 - Ano 1**
 - 1x - 5x
 - 6x - 10x
 - 11x - 14x
 - Ano 2**
 - 1x - 5x
 - 6x - 10x
 - 11x - 14x
 - Excedido o limite de 1.000 (E. coli) em mais de 80 % das amostras em um ano

Municípios atingidos conforme TTAC e CIF

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1 - Mariana | 26 - Sobralia |
| 2 - Barra Longa | 27 - Fernandes Tourinho |
| 3 - Rio Doce | 28 - Alpercata |
| 4 - Santa Cruz do Escalvado | 29 - Governador Valadares |
| 5 - Rio Casca | 30 - Tumiritinga |
| 6 - Sem-Peixe | 31 - Galiléia |
| 7 - São Domingos do Prata | 32 - Conselheiro Pena |
| 8 - São Pedro dos Ferros | 33 - Resplendor |
| 9 - São José do Goiabal | 34 - Itueta |
| 10 - Dionísio | 35 - Aimorés |
| 11 - Raul Soares | 36 - Baixo Guandu |
| 12 - Córrego Novo | 37 - Colatina |
| 13 - Pingo-d'Água | 38 - Marilândia |
| 14 - Marliéria | 39 - Linhares |
| 15 - Bom Jesus do Galho | 40 - Aracruz |
| 16 - Timóteo | 41 - Serra |
| 17 - Caratinga | 42 - São Mateus |
| 18 - Ipatinga | 43 - Conceição da Barra |
| 19 - Santana do Paraíso | 44 - Fundão |
| 20 - Ipaba | 45 - Sooretama |
| 21 - Belo Oriente | |
| 22 - Bugre | |
| 23 - Naque | |
| 24 - Iapu | |
| 25 - Periquito | |

Estudo / Tipo de Licença / Processo:

MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS

Projeto:

SAMARCO FASE IV

Ciente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

BACIA DO RIO DOCE

Título: INDICAÇÃO DOS PONTOS DO PMQOS EM DESCONFORMIDADE AOS VALORES MÁXIMOS ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005 E. coli

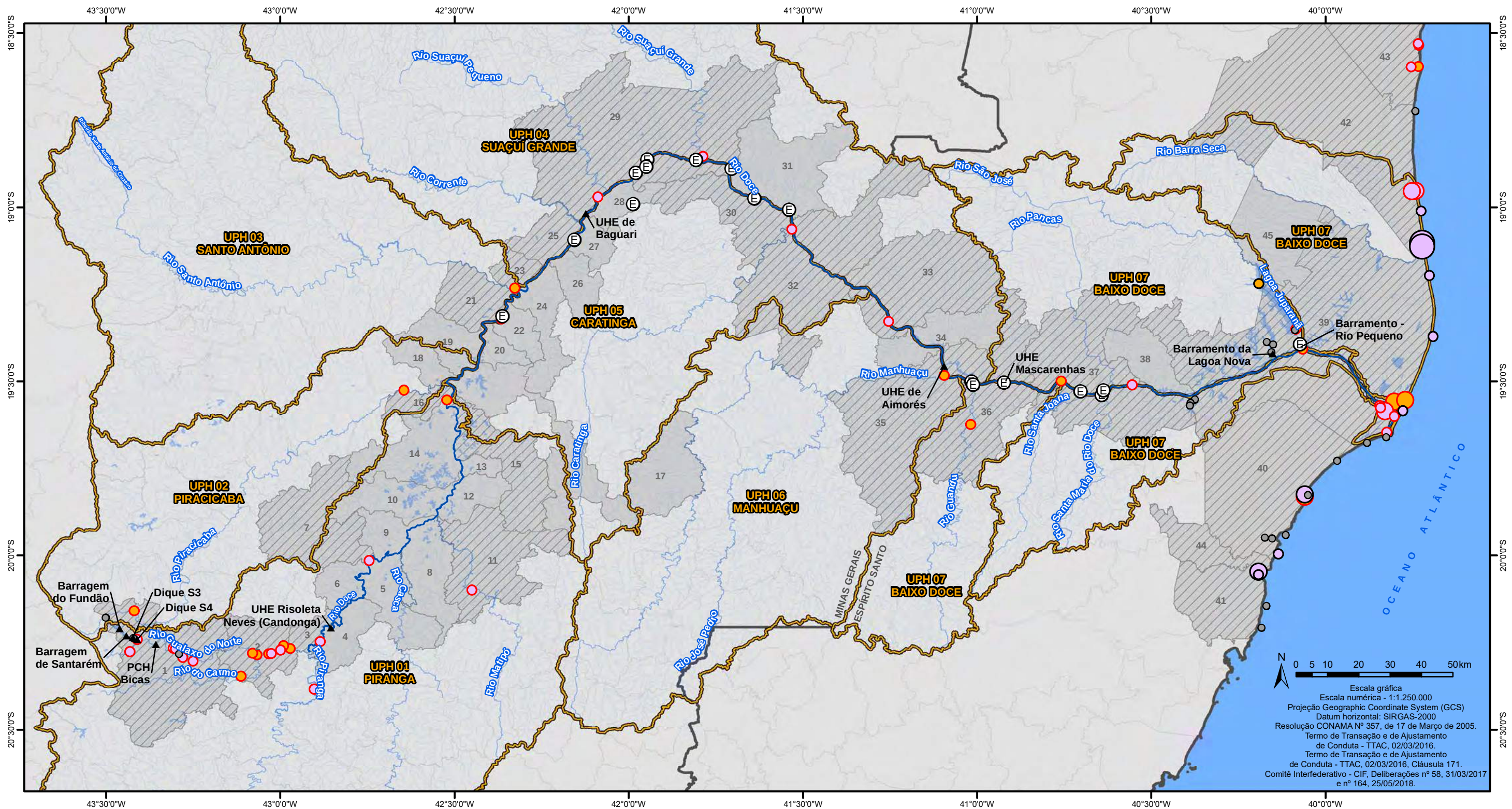
Nº Desenho: SFIV201410A3

Escala: 1:1.250.000 | **Tamanho:** A3 | **Data:** 06/05/2020 | **Versão:** R01

Elaboração: ELLEN MAINARDES | **Aprovação:** ALESSANDRA PEIL

Contato RAMBOLL: geobr@ramboll.com

RAMBOLL



Legenda

- Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
- Abrangência PG 038 (período de 16/09 a 15/10/19)
- Limites dos municípios atingidos conforme TTAC e CIF
- Limite de estado
- Corpos d'água
- Rio Doce
- Outros cursos d'água
- Barragens ou barramentos
- Estação de Tratamento de Água (ETA) Captação de água no Rio Doce

Monitoramento (Ago/2017 a Abr/2019)

- Em conformidade com os padrões estabelecidos

Escala de concentração acima do limite (Resolução CONAMA 357/2005)

- | Ano 1 | Ano 2 | |
|-----------|-----------|--|
| 1x - 10x | 1x - 10x | |
| 11x - 32x | 11x - 32x | |
| 33x - 87x | 33x - 87x | |

Períodos

- Estação chuvosa
- Estação seca

Municípios atingidos conforme TTAC e CIF

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1 - Mariana | 26 - Sobralia |
| 2 - Barra Longa | 27 - Fernandes Tourinho |
| 3 - Rio Doce | 28 - Alpercata |
| 4 - Santa Cruz do Escalvado | 29 - Governador Valadares |
| 5 - Rio Casca | 30 - Tumiritinga |
| 6 - Sem-Peixe | 31 - Galiléia |
| 7 - São Domingos do Prata | 32 - Conselheiro Pena |
| 8 - São Pedro dos Ferros | 33 - Resplendor |
| 9 - São José do Goiabal | 34 - Itueta |
| 10 - Dionísio | 35 - Aimorés |
| 11 - Raul Soares | 36 - Baixo Guandu |
| 12 - Córrego Novo | 37 - Colatina |
| 13 - Pingo-d'Água | 38 - Marilândia |
| 14 - Marliéria | 39 - Linhares |
| 15 - Bom Jesus do Galho | 40 - Aracruz |
| 16 - Timóteo | 41 - Serra |
| 17 - Caratinga | 42 - São Mateus |
| 18 - Ipatinga | 43 - Conceição da Barra |
| 19 - Santana do Paraíso | 44 - Fundão |
| 20 - Ipaba | 45 - Sooretama |
| 21 - Belo Oriente | |
| 22 - Bugre | |
| 23 - Naque | |
| 24 - Iapu | |
| 25 - Periquito | |

Estudo / Tipo de Licença / Processo:

MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS

Projeto:

SAMARCO FASE IV

Ciente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

BACIA DO RIO DOCE

Título: INDICAÇÃO DOS PONTOS DO PMQOS EM DESCONFORMIDADE AOS VALORES MÁXIMOS ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005 FERRO

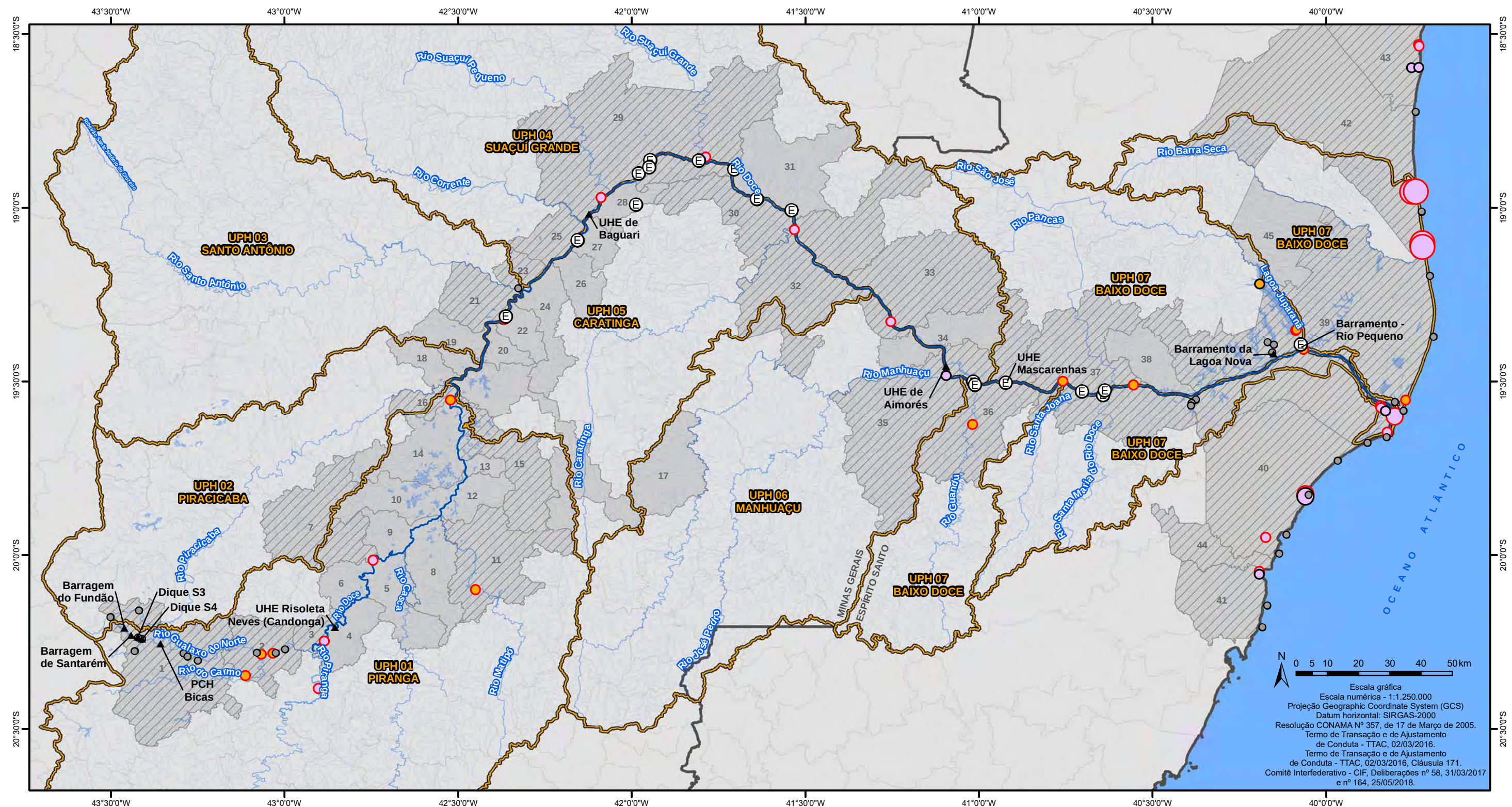
Nº Desenho:
SFIV201378A3

Escala: 1:1.250.000 | **Tamanho:** A3 | **Data:** 06/05/2020 | **Versão:** R03

Elaboração: ELLEN MAINARDES | **Aprovação:** ALESSANDRA PEIL

Contato RAMBOLL: geobr@ramboll.com

RAMBOLL



Legenda

- Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
- Abrangência PG 038 (período de 16/09 a 15/10/19)
- Limites dos municípios atingidos conforme TTAC e CIF
- Limite de estado
- Corpos d'água
- Rio Doce
- Outros cursos d'água
- Barragens ou barramentos
- Estação de Tratamento de Água (ETA) Captação de água no Rio Doce

Monitoramento (Ago/2017 a Abr/2019)

- Em conformidade com os padrões estabelecidos

Escala de concentração acima do limite (Resolução CONAMA 357/2005)

- | Ano 1 | Ano 2 |
|-------------|------------|
| 1x - 27x | 28x - 240x |
| 241x - 770x | |

Períodos

- Estação chuvosa
- Estação seca

Municípios atingidos conforme TTAC e CIF

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1 - Mariana | 26 - Sobralia |
| 2 - Barra Longa | 27 - Fernandes Tourinho |
| 3 - Rio Doce | 28 - Alpercata |
| 4 - Santa Cruz do Escalvado | 29 - Governador Valadares |
| 5 - Rio Casca | 30 - Tumiritinga |
| 6 - Sem-Peixe | 31 - Galiléia |
| 7 - São Domingos do Prata | 32 - Conselheiro Pena |
| 8 - São Pedro dos Ferros | 33 - Resplendor |
| 9 - São José do Goiabal | 34 - Itueta |
| 10 - Dionísio | 35 - Aimorés |
| 11 - Raul Soares | 36 - Baixo Guandu |
| 12 - Corrego Novo | 37 - Colatina |
| 13 - Pingo-d'Água | 38 - Marilândia |
| 14 - Marliéria | 39 - Linhares |
| 15 - Bom Jesus do Galho | 40 - Aracruz |
| 16 - Timóteo | 41 - Serra |
| 17 - Caratinga | 42 - São Mateus |
| 18 - Ipatinga | 43 - Conceição da Barra |
| 19 - Santana do Paraíso | 44 - Fundão |
| 20 - Ipaba | 45 - Sooretama |
| 21 - Belo Oriente | |
| 22 - Bugre | |
| 23 - Naque | |
| 24 - Iapu | |
| 25 - Periquito | |

Estudo / Tipo de Licença / Processo:

MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS

Projeto:

SAMARCO FASE IV

Ciente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

BACIA DO RIO DOCE

Título: INDICAÇÃO DOS PONTOS DO PMQOS EM DESCONFORMIDADE AOS VALORES MÁXIMOS ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005 ALUMÍNIO DISSOLVIDO

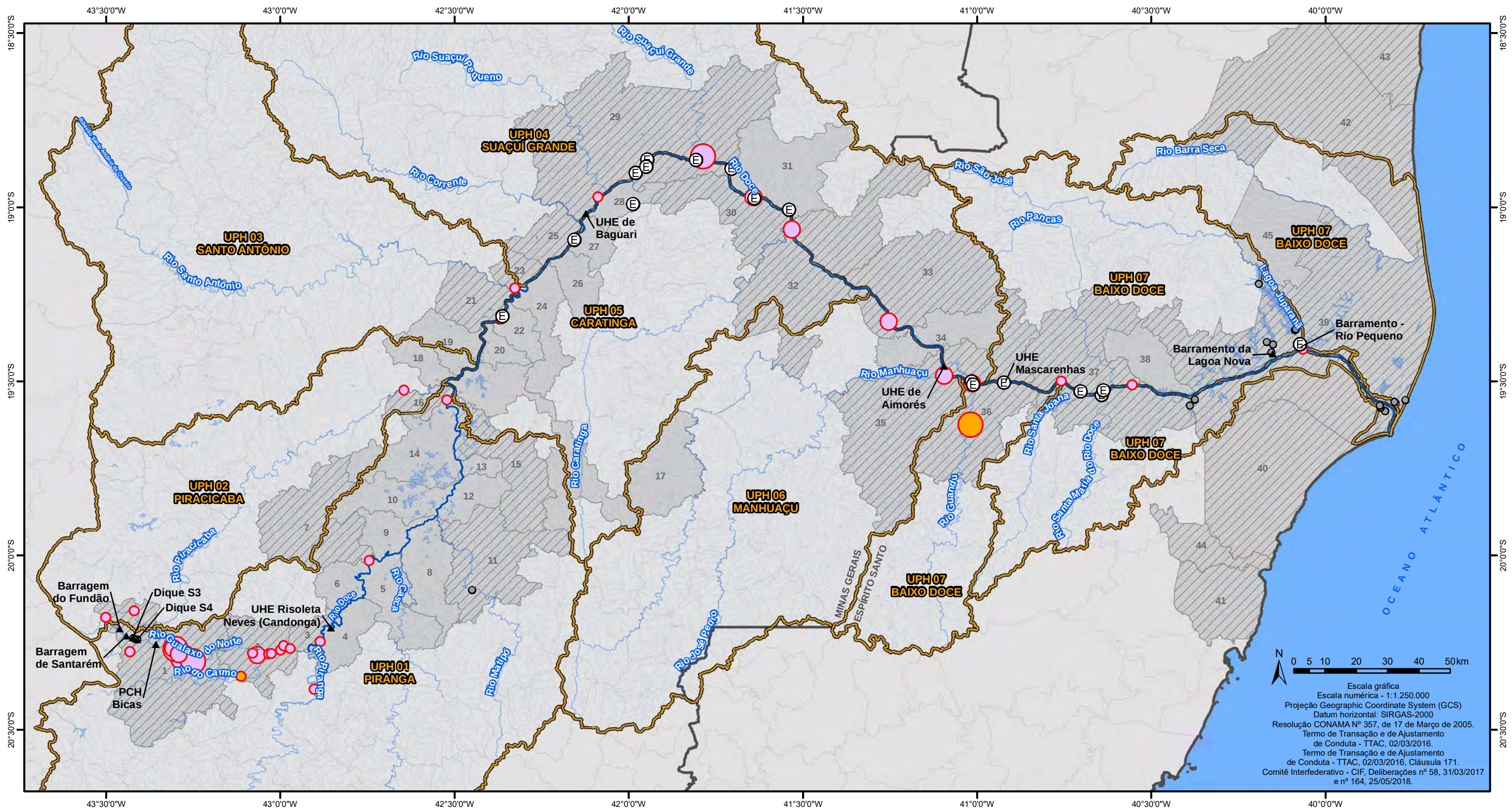
Nº Desenho:
SFIV201376A3

Escala: 1:1.250.000 | **Tamanho:** A3 | **Data:** 06/05/2020 | **Versão:** R03

Elaboração: ELLEN MAINARDES | **Aprovação:** ALESSANDRA PEIL

Contato RAMBOLL: geobr@ramboll.com

RAMBOLL



Legenda

- Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
- Abrangência PG 038 (período de 16/09 a 15/10/19)
- Limites dos municípios atingidos conforme TTAC e CIF
- Limite de estado
- Corpos d'água
- Rio Doce
- Outros cursos d'água
- Barragens ou barramentos
- Estação de Tratamento de Água (ETA) Captação de água no Rio Doce

Monitoramento (Ago/2017 a Abr/2019)

- Em conformidade com os padrões estabelecidos

Escala de concentração acima do limite (Resolução CONAMA 357/2005)

- | Ano 1 | Ano 2 | |
|-----------|-----------|--|
| 1x - 5x | 1x - 5x | |
| 6x - 10x | 6x - 10x | |
| 11x - 18x | 11x - 18x | |

Períodos

- Estação chuvosa
- Estação seca

Municípios atingidos conforme TTAC e CIF

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1 - Mariana | 26 - Sobralia |
| 2 - Barra Longa | 27 - Fernandes Tourinho |
| 3 - Rio Doce | 28 - Alpercata |
| 4 - Santa Cruz do Escalvado | 29 - Governador Valadares |
| 5 - Rio Casca | 30 - Tumiritinga |
| 6 - Sem-Peixe | 31 - Galiléia |
| 7 - São Domingos do Prata | 32 - Conselheiro Pena |
| 8 - São Pedro dos Ferros | 33 - Resplendor |
| 9 - São José do Goiabal | 34 - Itueta |
| 10 - Dionísio | 35 - Aimorés |
| 11 - Raul Soares | 36 - Baixo Guandu |
| 12 - Corrego Novo | 37 - Colatina |
| 13 - Pingo-d'Água | 38 - Marilândia |
| 14 - Marliéria | 39 - Linhares |
| 15 - Bom Jesus do Galho | 40 - Aracruz |
| 16 - Timóteo | 41 - Serra |
| 17 - Caratinga | 42 - São Mateus |
| 18 - Ipatinga | 43 - Conceição da Barra |
| 19 - Santana do Paraíso | 44 - Fundão |
| 20 - Ipaba | 45 - Sooretama |
| 21 - Belo Oriente | |
| 22 - Bugre | |
| 23 - Naque | |
| 24 - Iapu | |
| 25 - Periquito | |

Estudo / Tipo de Licença / Processo:

MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS

Projeto:

SAMARCO FASE IV

Cliente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

BACIA DO RIO DOCE

Título: INDICAÇÃO DOS PONTOS DO PMQOS EM DESCONFORMIDADE AOS VALORES MÁXIMOS ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005 TURBIDEZ

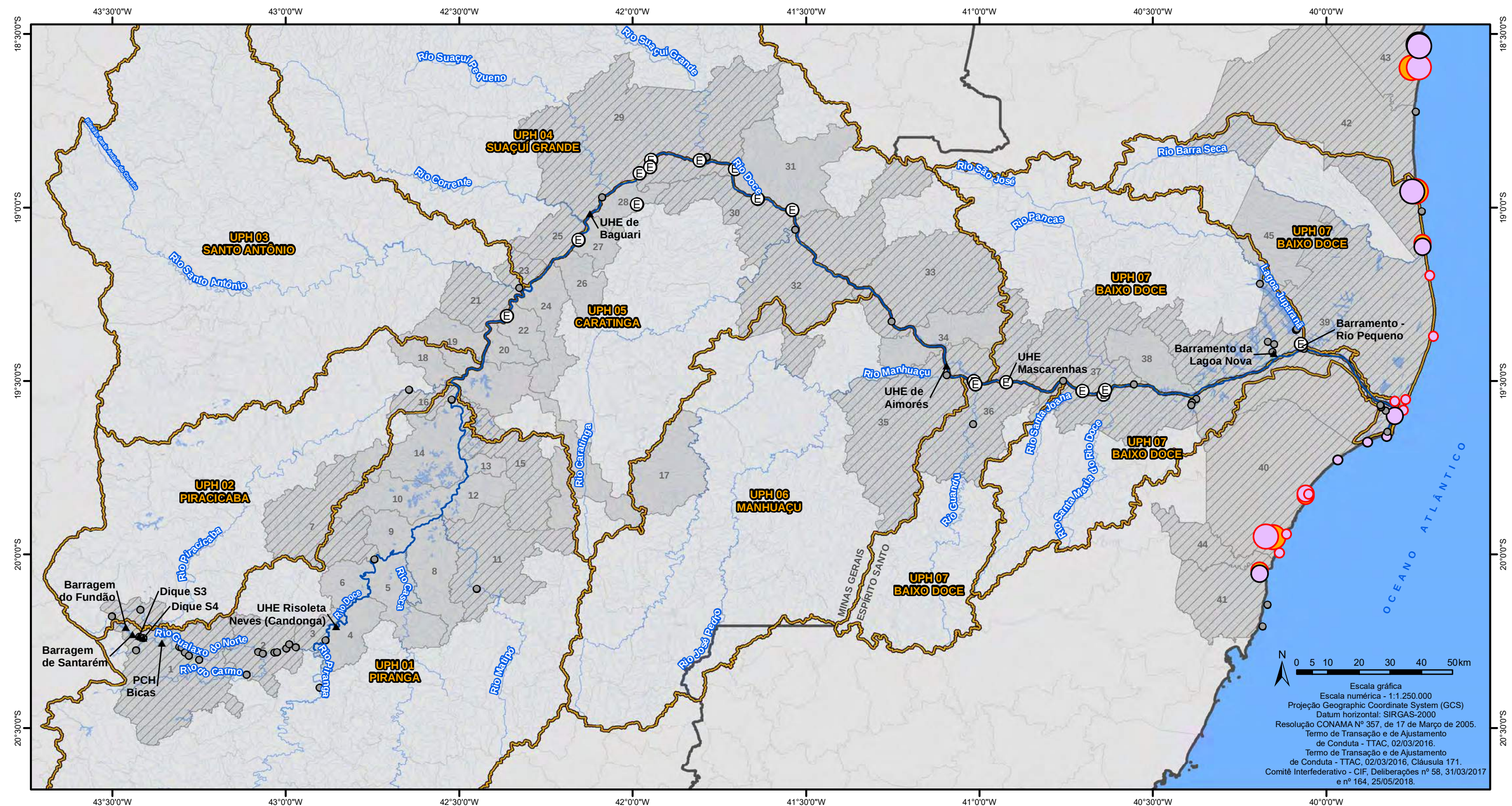
Nº Desenho:
SFIV201379A3

Escala: 1:1.250.000 | **Tamanho:** A3 | **Data:** 06/05/2020 | **Versão:** R03

Elaboração: ELLEN MAINARDES | **Aprovação:** ALESSANDRA PEIL

Contato RAMBOLL: geobr@ramboll.com

RAMBOLL



Legenda

- Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
- Abrangência PG 038 (período de 16/09 a 15/10/19)
- Limites dos municípios atingidos conforme TTAC e CIF
- Limite de estado
- Corpos d'água
- Rio Doce
- Outros cursos d'água
- Barragens ou barramentos
- Estação de Tratamento de Água (ETA) Captação de água no Rio Doce

Monitoramento (Ago/2017 a Abr/2019)

Escala de concentração acima do limite (Resolução CONAMA 357/2005)

- | Ano 1 | Ano 2 | |
|-------|-------|-----------|
| ● | ● | 1x - 5x |
| ● | ● | 6x - 10x |
| ● | ● | 11x - 14x |

Períodos

- Estação chuvosa
- Estação seca

Municípios atingidos conforme TTAC e CIF

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1 - Mariana | 26 - Sobralia |
| 2 - Barra Longa | 27 - Fernandes Tourinho |
| 3 - Rio Doce | 28 - Alpercata |
| 4 - Santa Cruz do Escalvado | 29 - Governador Valadares |
| 5 - Rio Casca | 30 - Tumiritinga |
| 6 - Sem-Peixe | 31 - Galiléia |
| 7 - São Domingos do Prata | 32 - Conselheiro Pena |
| 8 - São Pedro dos Ferros | 33 - Resplendor |
| 9 - São José do Goiabal | 34 - Itueta |
| 10 - Dionísio | 35 - Aimorés |
| 11 - Raul Soares | 36 - Baixo Guandu |
| 12 - Córrego Novo | 37 - Colatina |
| 13 - Pingo-d'Água | 38 - Marilândia |
| 14 - Marliéria | 39 - Linhares |
| 15 - Bom Jesus do Galho | 40 - Aracruz |
| 16 - Timóteo | 41 - Serra |
| 17 - Caratinga | 42 - São Mateus |
| 18 - Ipatinga | 43 - Conceição da Barra |
| 19 - Santana do Paraíso | 44 - Fundão |
| 20 - Ipaba | 45 - Sooretama |
| 21 - Belo Oriente | |
| 22 - Bugre | |
| 23 - Naque | |
| 24 - Iapu | |
| 25 - Periquito | |

Estudo / Tipo de Licença / Processo:

MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS

Projeto:

SAMARCO FASE IV

Cliente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

BACIA DO RIO DOCE

Título: INDICAÇÃO DOS PONTOS DO PMQOS EM DESCONFORMIDADE AOS VALORES MÁXIMOS ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005 BORO

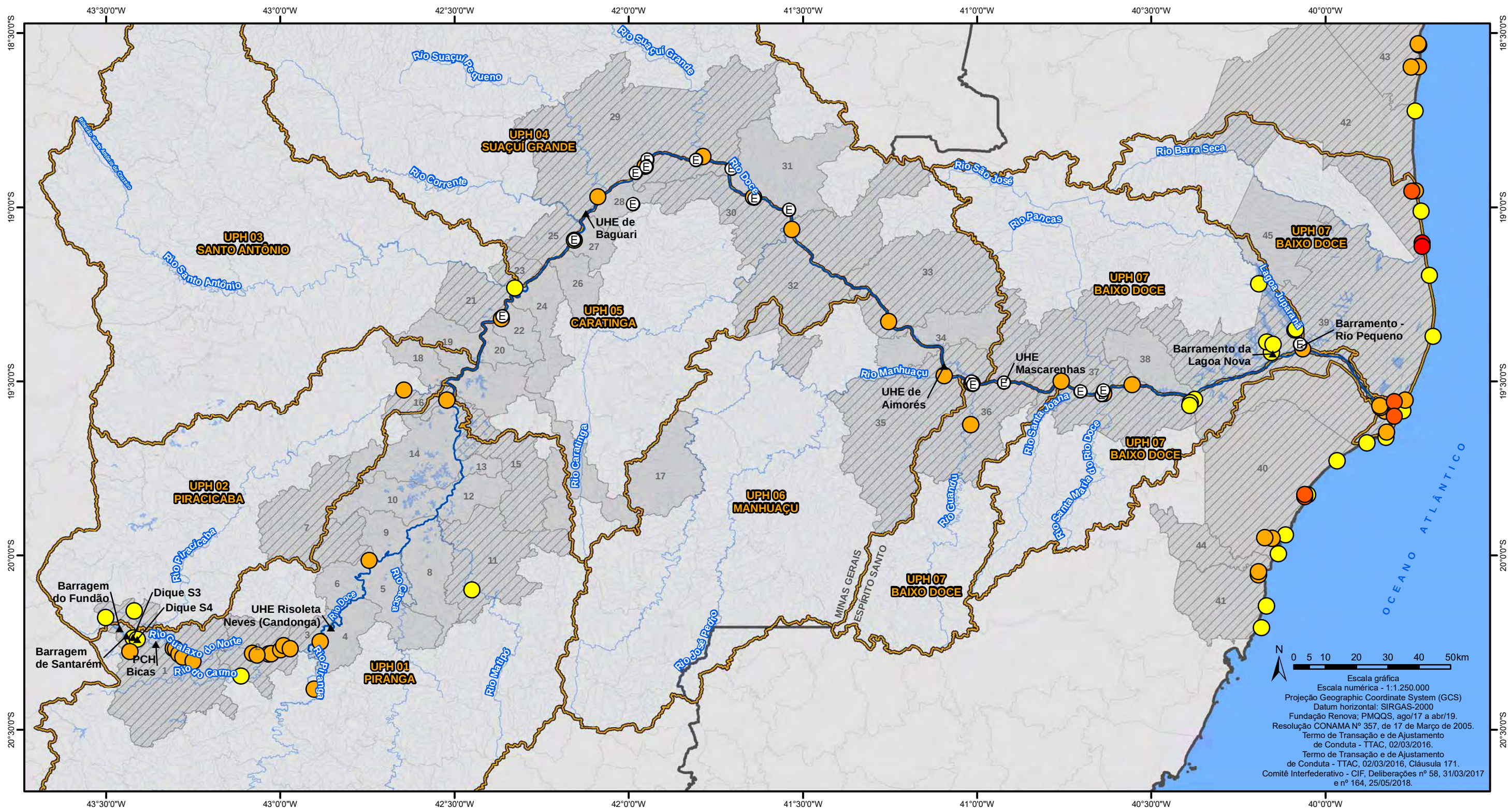
Nº Desenho:
SFIV201409A3

Escala: 1:1.250.000 | **Tamanho:** A3 | **Data:** 06/05/2020 | **Versão:** R01

Elaboração: ELLEN MAINARDES | **Aprovação:** ALESSANDRA PEIL

Contato RAMBOLL: geobr@ramboll.com

RAMBOLL



Legenda

- Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
- Abrangência PG 038 (período de 16/09 a 15/10/19)
- Limites dos municípios atingidos conforme TTAC e CIF
- Limite de estado
- Corpos d'água
- Rio Doce
- Outros cursos d'água
- Barragens ou barramentos

Estação de Tratamento de Água (ETA)

- Captação de água no Rio Doce

Escala de desconformidades registradas (Água bruta superficial - PMQQS ago/17 a abr/19)

- 1 (0,63 % - 4,76 %)
- 2 (5,24 % - 9,84 %)
- 3 (10,32 % - 14,76 %)
- 4 (16,98 % - 17,78 %)

Municípios atingidos conforme TTAC e CIF

- 1 - Mariana
- 2 - Barra Longa
- 3 - Rio Doce
- 4 - Santa Cruz do Escalvado
- 5 - Rio Casca
- 6 - Sem-Peixe
- 7 - São Domingos do Prata
- 8 - São Pedro dos Ferros
- 9 - São José do Goiabal
- 10 - Dionísio
- 11 - Raul Soares
- 12 - Córrego Novo
- 13 - Pingo-d'Água
- 14 - Marliéria
- 15 - Bom Jesus do Galho
- 16 - Timóteo
- 17 - Caratinga
- 18 - Ipatinga
- 19 - Santana do Paraíso
- 20 - Ipaba
- 21 - Belo Oriente
- 22 - Bugre
- 23 - Naque
- 24 - Iapu
- 25 - Periquito
- 26 - Sobralia
- 27 - Fernandes Tourinho
- 28 - Alpercata
- 29 - Governador Valadares
- 30 - Tumiritinga
- 31 - Galiléia
- 32 - Conselheiro Pena
- 33 - Resplendor
- 34 - Itueta
- 35 - Aimorés
- 36 - Baixo Guandu
- 37 - Colatina
- 38 - Marilândia
- 39 - Linhares
- 40 - Aracruz
- 41 - Serra
- 42 - São Mateus
- 43 - Conceição da Barra
- 44 - Fundão
- 45 - Sooretama

RAMBOLL

Estudo / Tipo de Licença / Processo:

MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS

Projeto:

SAMARCO FASE IV

Cliente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

BACIA DO RIO DOCE

Título: REPRESENTATIVIDADES DE DESCONFORMIDADES REGISTRADAS POR MEIO DOS DADOS DE ÁGUA BRUTA SUPERFICIAL DO PMQQS (AGOSTO DE 2017 A ABRIL DE 2019)

Nº Desenho:

SFIV201418A3

Escala: 1:1.250.000

Tamanho: A3

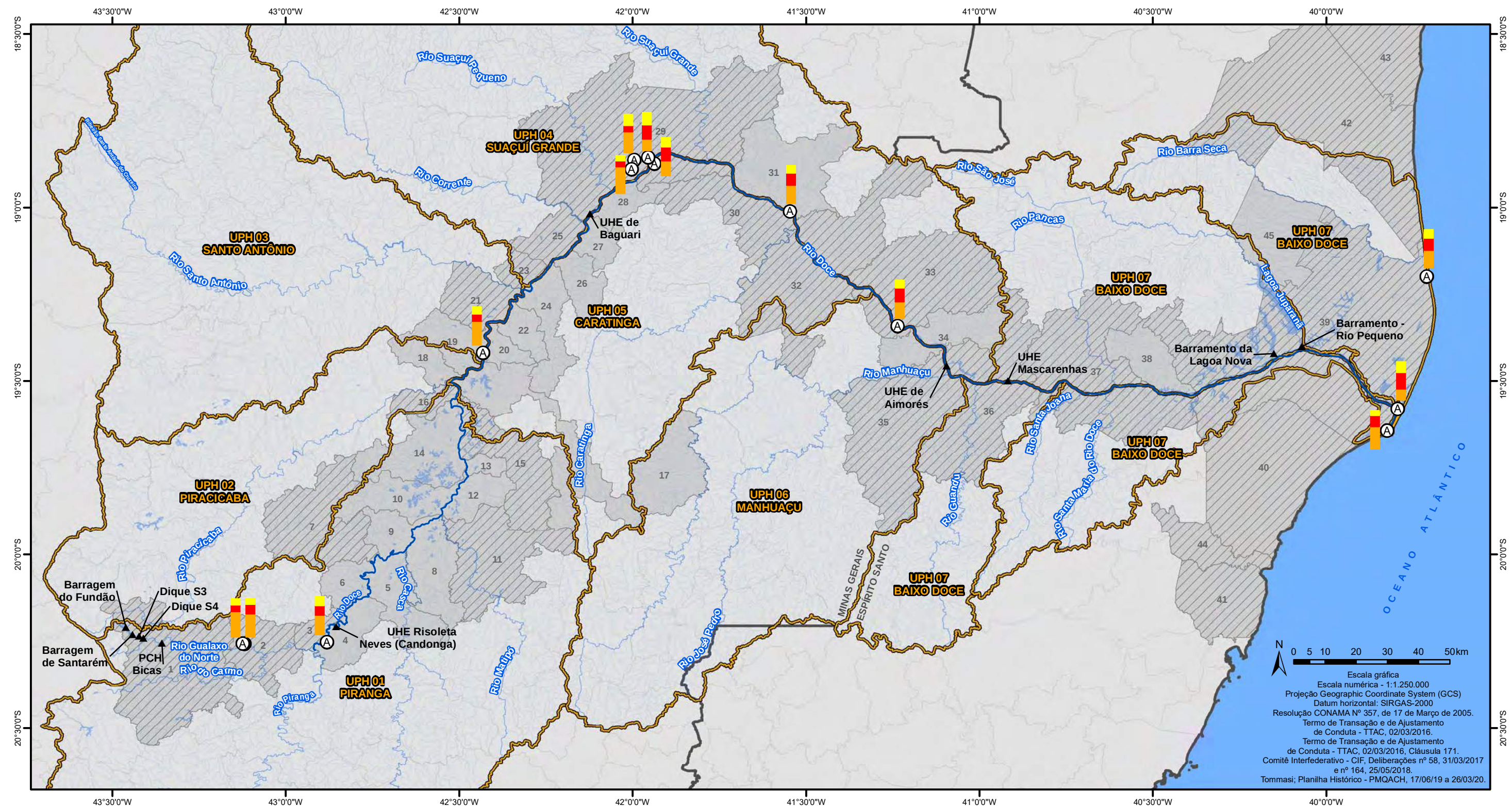
Data: 08/05/2020

Versão: R01

Elaboração: ELLEN MAINARDES

Aprovação: ALESSANDRA PEIL

Contato RAMBOLL: geobr@ramboll.com



Legenda

- Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
- Abrangência PG 038 (período de 16/09 a 15/10/19)
- Limites dos municípios atingidos conforme TTAC e CIF
- Limite de estado
- Corpos d'água
- Rio Doce
- Outros cursos d'água
- Barragens ou barramentos

- Sistema de Abastecimento de Água (SAA)
- Desconformidade de Qualidade de Água Subterrânea (%)

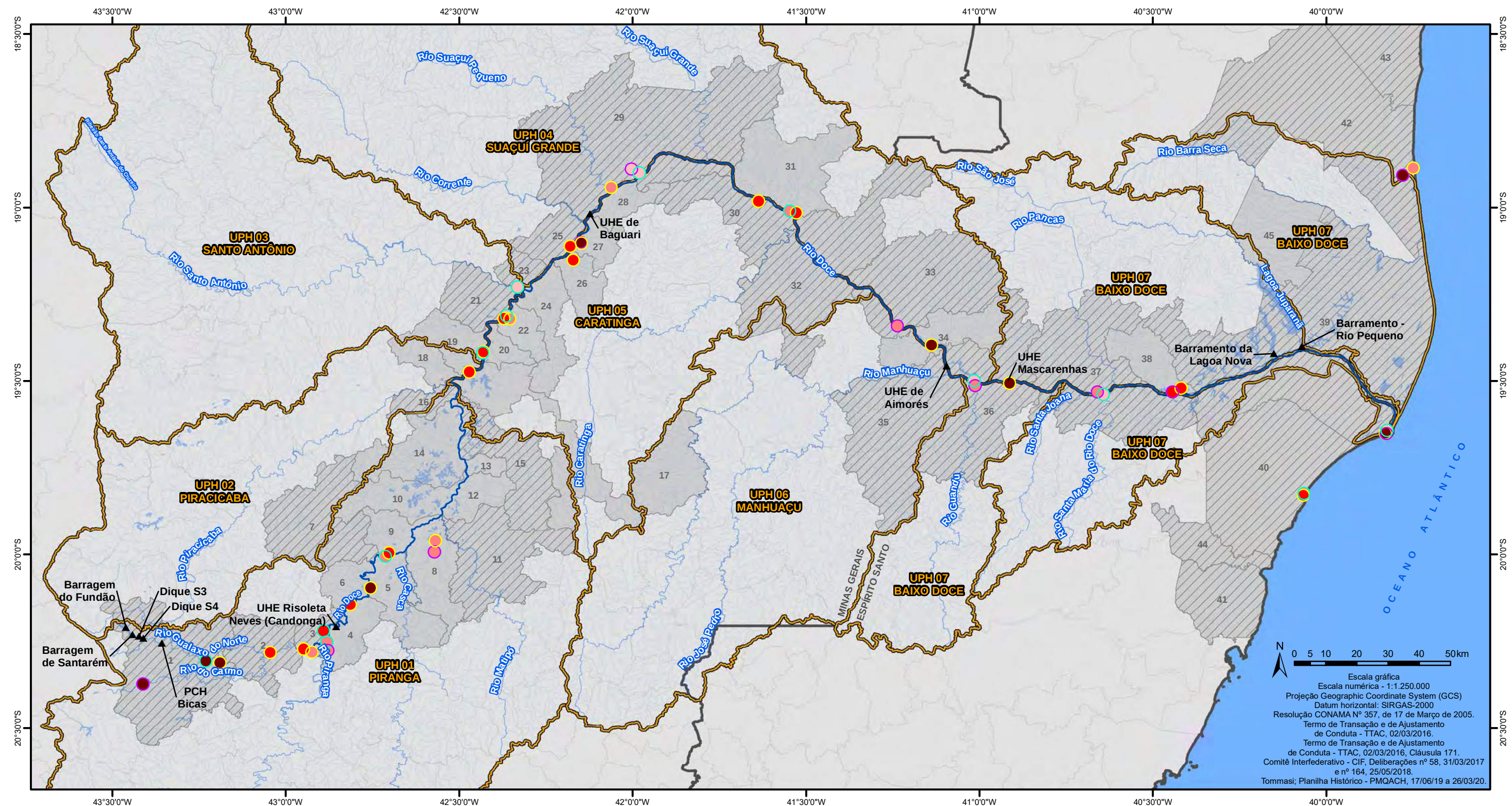
- Dessedentação de animais
- Recreação
- Irrigação

Municípios atingidos conforme TTAC e CIF

- 1 - Mariana
- 2 - Barra Longa
- 3 - Rio Doce
- 4 - Santa Cruz do Escalvado
- 5 - Rio Casca
- 6 - Sem-Peixe
- 7 - São Domingos do Prata
- 8 - São Pedro dos Ferros
- 9 - São José do Goiabal
- 10 - Dionísio
- 11 - Raul Soares
- 12 - Córrego Novo
- 13 - Pingo-d'Água
- 14 - Marliéria
- 15 - Bom Jesus do Galho
- 16 - Timóteo
- 17 - Caratinga
- 18 - Ipatinga
- 19 - Santana do Paraíso
- 20 - Ipaba
- 21 - Belo Oriente
- 22 - Bugre
- 23 - Naque
- 24 - Iapu
- 25 - Periquito
- 26 - Sobralia
- 27 - Fernandes Tourinho
- 28 - Alpercata
- 29 - Governador Valadares
- 30 - Tumiritinga
- 31 - Galiléia
- 32 - Conselheiro Pena
- 33 - Resplendor
- 34 - Itueta
- 35 - Aimore's
- 36 - Baixo Guandu
- 37 - Colatina
- 38 - Marilândia
- 39 - Linhares
- 40 - Aracruz
- 41 - Serra
- 42 - São Mateus
- 43 - Conceição da Barra
- 44 - Fundão
- 45 - Sooretama



Estudo / Tipo de Licença / Processo:			
MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS			
Projeto:			
SAMARCO FASE IV			
Cliente / Empreendedor:			
MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF			
Localidade (município / UGRHI):			
BACIA DO RIO DOCE			
Título:			Nº Desenho:
MAIOR PORCENTAGEM DE DESCONFORMIDADE DE QUALIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA			SFIV201420A3
Escala:	1:1.250.000	Tamanho:	A3
Data:	29/04/2020	Versão:	R00
Elaboração:	ELLEN MAINARDES	Aprovação:	ALESSANDRA PEIL
Contato RAMBOLL: geobr@ramboll.com			



Legenda

- Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
- Abrangência PG 038 (período de 16/09 a 15/10/19)
- Limites dos municípios atingidos conforme TTAC e CIF
- Limite de estado
- Corpos d'água
- Rio Doce
- Outros cursos d'água
- Barragens ou barramentos

SAA, SAC e SAI nas demais localidades

- SAA
- SAC
- SAI

Desconformidade de Qualidade de Água Tratada (%)

- 1,25 % - 5,36 %
- 5,37 % - 10,54 %
- 10,55 % - 14,93 %
- 14,94 % - 20,05 %

Municípios atingidos conforme TTAC e CIF

- 1 - Mariana
- 2 - Barra Longa
- 3 - Rio Doce
- 4 - Santa Cruz do Escalvado
- 5 - Rio Casca
- 6 - Sem-Peixe
- 7 - São Domingos do Prata
- 8 - São Pedro dos Ferros
- 9 - São José do Goiabal
- 10 - Dionísio
- 11 - Raul Soares
- 12 - Córrego Novo
- 13 - Pingo-d'Água
- 14 - Marliéria
- 15 - Bom Jesus do Galho
- 16 - Timóteo
- 17 - Caratinga
- 18 - Ipatinga
- 19 - Santana do Paraíso
- 20 - Ipaba
- 21 - Belo Oriente
- 22 - Bugre
- 23 - Naque
- 24 - Iapu
- 25 - Periquito
- 26 - Sobralia
- 27 - Fernandes Tourinho
- 28 - Alpercata
- 29 - Governador Valadares
- 30 - Tumiritinga
- 31 - Galiléia
- 32 - Conselheiro Pena
- 33 - Resplendor
- 34 - Itueta
- 35 - Aimorés
- 36 - Baixo Guandu
- 37 - Colatina
- 38 - Marilândia
- 39 - Linhares
- 40 - Aracruz
- 41 - Serra
- 42 - São Mateus
- 43 - Conceição da Barra
- 44 - Fundão
- 45 - Sooretama

RAMBOLL

Estudo / Tipo de Licença / Processo:

MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS

Projeto:

SAMARCO FASE IV

Ciente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

BACIA DO RIO DOCE

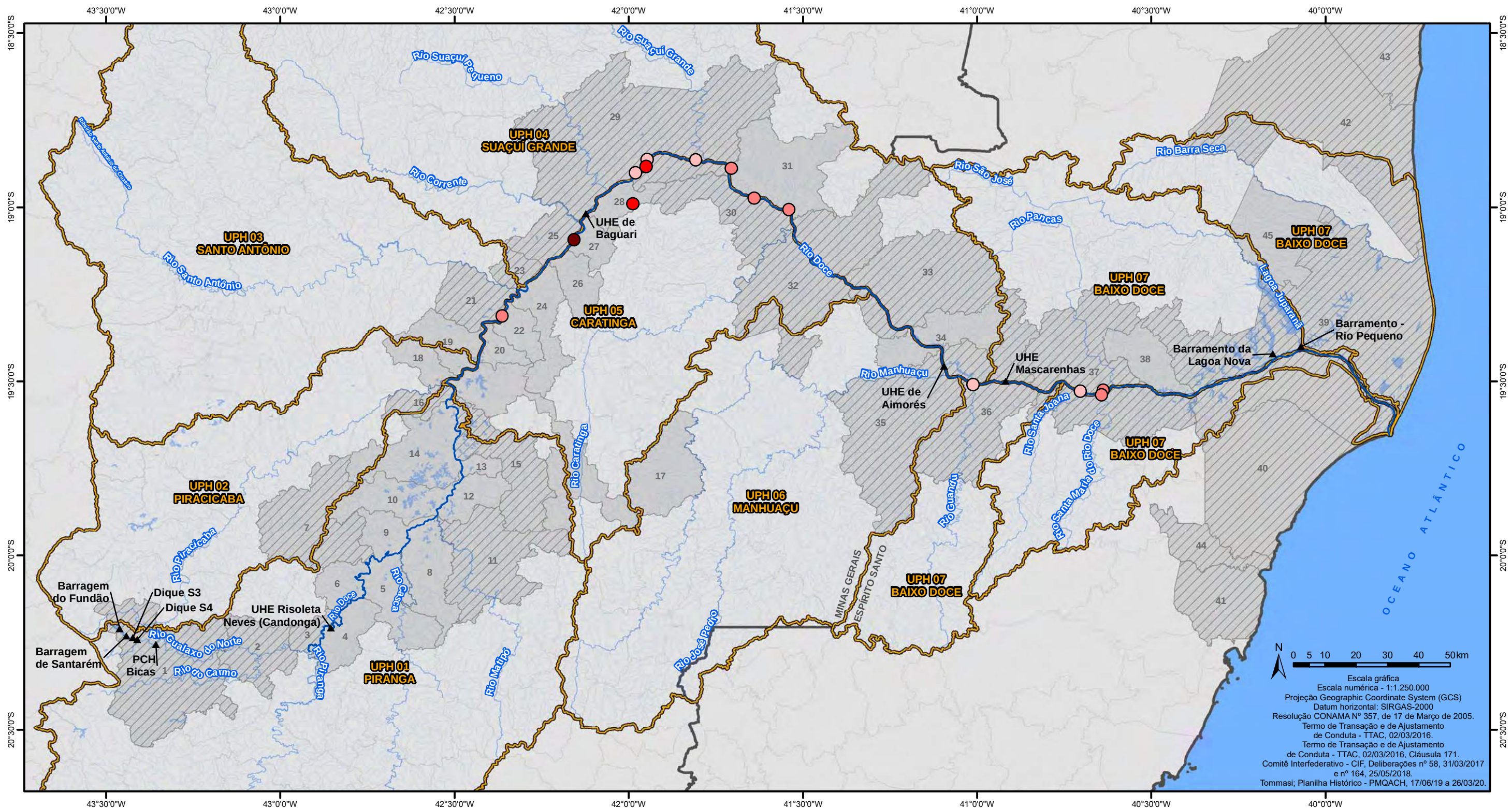
Título: QUALIDADE DA ÁGUA DAS DEMAIS LOCALIDADES MONITORADAS (SAA, SAC E SAI)

Nº Desenho: SFIV201425A3

Escala: 1:1.250.000 | **Tamanho:** A3 | **Data:** 05/05/2020 | **Versão:** R00

Elaboração: ELLEN MAINARDES | **Aprovação:** ALESSANDRA PEIL

Contato RAMBOLL: geobr@ramboll.com



Legenda

- Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
- Abrangência PG 038 (período de 16/09 a 15/10/19)
- Limites dos municípios atingidos conforme TTAC e CIF
- Limite de estado
- Corpos d'água
- Rio Doce
- Outros cursos d'água
- Barragens ou barramentos

Desconformidade de Qualidade de Água Tratada (%) (ETAs que captam no rio Doce)

- 3,24% - 3,66%
- 3,67% - 4,34%
- 4,35% - 5,18%
- 5,19% - 12%

Municípios atingidos conforme TTAC e CIF

- 1 - Mariana
- 2 - Barra Longa
- 3 - Rio Doce
- 4 - Santa Cruz do Escalvado
- 5 - Rio Casca
- 6 - Sem-Peixe
- 7 - São Domingos do Prata
- 8 - São Pedro dos Ferros
- 9 - São José do Goiabal
- 10 - Dionísio
- 11 - Raul Soares
- 12 - Córrego Novo
- 13 - Pingo-d'Água
- 14 - Marliéria
- 15 - Bom Jesus do Galho
- 16 - Timóteo
- 17 - Caratinga
- 18 - Ipatinga
- 19 - Santana do Paraíso
- 20 - Ipaba
- 21 - Belo Oriente
- 22 - Bugre
- 23 - Naque
- 24 - Iapu
- 25 - Periquito
- 26 - Sobrália
- 27 - Fernandes Tourinho
- 28 - Alpercata
- 29 - Governador Valadares
- 30 - Tumiritinga
- 31 - Galiléia
- 32 - Conselheiro Pena
- 33 - Resplendor
- 34 - Itueta
- 35 - Aimorés
- 36 - Baixo Guandu
- 37 - Colatina
- 38 - Marilândia
- 39 - Linhares
- 40 - Aracruz
- 41 - Serra
- 42 - São Mateus
- 43 - Conceição da Barra
- 44 - Fundão
- 45 - Sooretama



Estudo / Tipo de Licença / Processo:

MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS

Projeto:

SAMARCO FASE IV

Cliente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

BACIA DO RIO DOCE

Título:

MAIOR PORCENTAGEM DE DESCONFORMIDADE DE QUALIDADE DE ÁGUA TRATADA (ETAS QUE CAPTAM NO RIO DOCE)

Nº Desenho:

SFIV201419A3

Escala: 1:1.250.000

Tamanho: A3

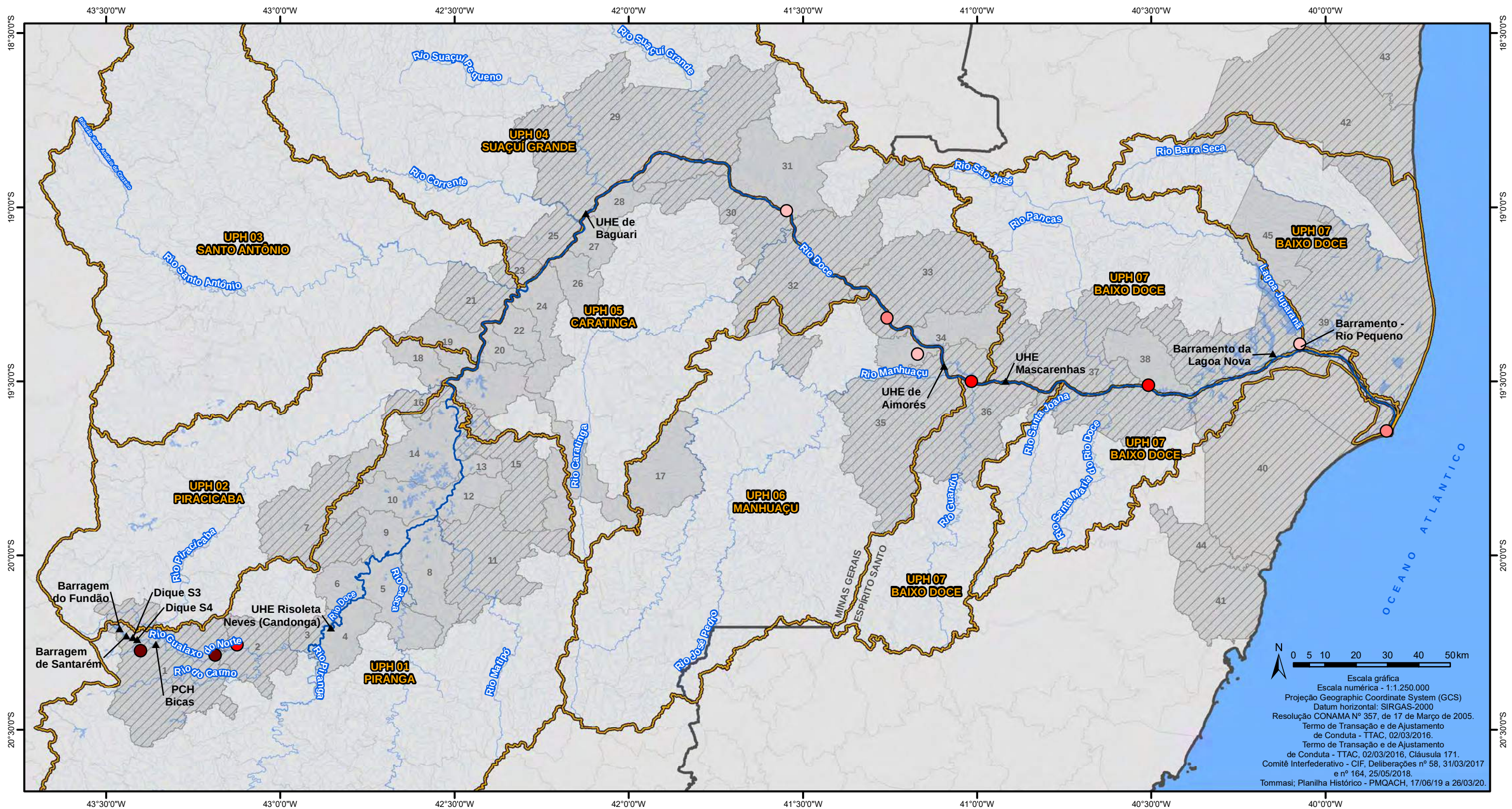
Data: 28/04/2020

Versão: R00

Elaboração: ELLEN MAINARDES

Aprovação: ALESSANDRA PEIL

Contato RAMBOLL: geobr@ramboll.com



Legenda

- Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
- Abrangência PG 038 (período de 16/09 a 15/10/19)
- Limites dos municípios atingidos conforme TTAC e CIF
- Limite de estado
- Corpos d'água
- Rio Doce
- Outros cursos d'água
- Barragens ou barramentos

Desconformidade de Qualidade de Água Tratada (%) (ETAs que captam fora do rio Doce)

- 3,57 % - 5,11 %
- 5,12 % - 7,95 %
- 7,96 % - 13,41 %
- 13,42 % - 28,13 %

Municípios atingidos conforme TTAC e CIF

- 1 - Mariana
- 2 - Barra Longa
- 3 - Rio Doce
- 4 - Santa Cruz do Escalvado
- 5 - Rio Casca
- 6 - Sem-Peixe
- 7 - São Domingos do Prata
- 8 - São Pedro dos Ferros
- 9 - São José do Goiabal
- 10 - Dionísio
- 11 - Raul Soares
- 12 - Córrego Novo
- 13 - Pingo-d'Água
- 14 - Marliéria
- 15 - Bom Jesus do Galho
- 16 - Timóteo
- 17 - Caratinga
- 18 - Ipatinga
- 19 - Santana do Paraíso
- 20 - Ipaba
- 21 - Belo Oriente
- 22 - Bugre
- 23 - Naque
- 24 - Iapu
- 25 - Periquito
- 26 - Sobrália
- 27 - Fernandes Tourinho
- 28 - Alpercata
- 29 - Governador Valadares
- 30 - Tumiritinga
- 31 - Galiléia
- 32 - Conselheiro Pena
- 33 - Resplendor
- 34 - Itueta
- 35 - Aimorés
- 36 - Baixo Guandu
- 37 - Colatina
- 38 - Marilândia
- 39 - Linhares
- 40 - Aracruz
- 41 - Serra
- 42 - São Mateus
- 43 - Conceição da Barra
- 44 - Fundão
- 45 - Sooretama

RAMBOLL

Estudo / Tipo de Licença / Processo:

MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS

Projeto:

SAMARCO FASE IV

Cliente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

BACIA DO RIO DOCE

Título:

QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO - ETAS QUE CAPTAM DE OUTROS MANANCIAIS (SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS)

Nº Desenho:

SFIV201424A3

Escala: 1:1.250.000

Tamanho: A3

Data: 05/05/2020

Versão: R00

Elaboração: ELLEN MAINARDES

Aprovação: ALESSANDRA PEIL

Contato RAMBOLL: geobr@ramboll.com

13.5 Métodos de análise dos dados e produção de gráficos

Água superficial

Referente ao método os dados de água do PMQQS, foram avaliados para a verificação de desconformidades aos valores máximos apresentados para característica doce (classe 2), salobra (classe 1) e salina (classe 1), segundo a Resolução Conama 357 de 2005. No contexto de água Doce, em Minas Gerais, também se aplicaram os valores estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 1, de 05 de Maio de 2008.

Para a determinação destas características, foi utilizada a descrição (doce, salobra e salina) apresentada na coluna "K", aba "Pontos", da planilha validada pelos órgãos ambientais e de recursos hídricos e disponibilizada no site da Fundação Renova (1_BD_PMQQS_Anual_validadores_aplicados_rev2.xlsx).

Para a análise dos dados, foi confeccionada uma tabela única com as variáveis de água analisadas respectivas ao primeiro ano e também aos dados respetivos aos 9 meses subsequentes (1_BD_PMQQS_Anual_validadores_aplicados_rev2.xlsx, A2T1_PMQQS_dados validados ago18 a out18.xlsx, A2T2_PMQQS_dados validados nov18 a jan19.xlsx e A2T3_PMQQS_dados validados fev19 a abr19), todas validadas pelos órgãos ambientais e de recursos hídricos e baixadas no site da Fundação Renova no dia 21/11/2019.

Para a análise dos dados de água fornecidos pela Fundação Renova, foram utilizados os limites, conforme apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros e Limites máximos de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005. *Mesmos valores segundo a COPAM/CERH-MG N.º 1/2008.

Parâmetros	Unid.	Limite (Águas Doces)	Limite (Águas Salobras)	Limite (Águas Salinas)
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,1*	0,1	1,5
Antimônio	mg/L	0,005*	N/A	N/A
Arsênio total	mg/L	0,01*	0,01	0,01
Bário total	mg/L	0,7*	N/A	1
Bérblio total	mg/L	0,04*	5,3	5,3
Boro total	mg/L	0,5*	0,5	5
Cádmio total	mg/L	0,001*	0,005	0,005
Chumbo total	mg/L	0,01*	0,01	0,01
Cianeto livre	mg/L	0,005*	0,001	0,001
Cloreto total	mg/L	250*	N/A	N/A
Cobalto total	mg/L	0,05*	N/A	N/A
Cobre dissolvido	mg/L	0,009*	0,005	0,005
Cor verdadeira	mg/L	75*	N/A	N/A
Cromo total	mg/L	0,05*	0,05	0,05
DBO	mg/L	5*	N/A	N/A
Ferro dissolvido	mg/L	0,3*	0,3	0,3
Fluoreto total	mg/L	1,4*	1,4	1,4
Fósforo total	mg/L	0,1*	0,124	0,062
Manganês total	mg/L	0,1*	0,1	0,1
Mercúrio total	mg/L	0,0002*	0,0002	0,0002
Níquel total	mg/L	0,025*	0,025	0,025
Nitrato	mg/L	10*	0,4	0,4
Nitrito	mg/L	1*	0,07	0,07
Nitrogênio amoniacal total	mg/L	3,7 para pH ≤7,5; 2,0 para 7,5 < pH ≤8,0; 1,0 para 8 < pH ≤8,5; 0,5 para pH > 8,5*	0,4	0,4
Polifosfatos (determinado pela diferença entre fósforo ácido hidrolisável total e fósforo reativo total)	mg/L	N/A	0,062	0,031

Parâmetros	Unid.	Limite (Águas Doces)	Limite (Águas Salobras)	Limite (Águas Salinas)
Prata total	mg/L	0,01*	0,005	0,005
Selênio total	mg/L	0,01*	0,01	0,01
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	500*	N/A	N/A
Sulfato total	mg/L	250*	N/A	N/A
Sulfetos (H ₂ S não dissociado)	mg/L	0,002*	0,002	0,002
Vanádio total	mg/L	0,1*	N/A	N/A
Zinco total	mg/L	0,18*	0,09	0,09
Carbono orgânico total	mg/L	N/A	3	3
OD	mg/L	Não inferior a 5*	Não inferior a 5	Não inferior a 6
pH	-	6 a 9*	6,5 a 8,5	6,5 a 8,5, considerando a variação de 0,2, ou seja, 6,3 e 8,7
Coliformes termotolerantes (<i>E. coli</i>)	-	1000*	1000	1000
Turbidez	NTU	100*	N/A	N/A
Clorofila a	µg/L	30*	N/A	N/A
Densidade de cianobactérias	cel/ml	50000*	N/A	N/A

Gráficos sobre Água superficial

A apresentação dos resultados foi subdividida entre Águas Interiores – Classe 2 – Água Doce e Zona Costeira e Estuarina – Classe 1 – Águas Salinas, conforme a descrição das regiões apresentadas nas tabelas de dados brutos fornecidas pela Fundação Renova. São apresentadas as porcentagens respectivas as desconformidades relativas à quantidade de meses e pontos. Para o cálculo de porcentagem foi considerada a quantidade de meses coletados por estação (seca = 9 meses e chuvosa = 12 meses) e a quantidade de pontos (55 pontos em águas interiores e 36 em zona costeira e estuarina).

Há também a apresentação sobre o padrão de desconformidades para águas interiores, são apresentados somente os pontos da calha impactada, para que a descrição gráfica pudesse apresentar o sentido unidirecional que a água percorre de Montante (Diques) à Jusante (Foz). Também para a apresentação sobre o padrão de desconformidades para zona costeira e estuarina, seguiu-se a descrição gráfica com o sentido unidirecional da região costeira Sul, Foz e Norte, em que foram apresentados todos os pontos da zona costeira e os pontos mais próximos à zona costeira respectivos aos estuários.

Panorama da qualidade de água avaliada pelos povos indígenas

Referente ao método os dados de água do Estudo de Comunidades Indígenas (ECI), foram avaliados para a verificação de desconformidades aos valores máximos apresentados para característica doce (classe 1), salobra (classe 1) e salina (classe 1), segundo a Resolução Conama 357 de 2005. Para a determinação destas características, foi utilizada a descrição (doce, salobra e salina) apresentada na coluna "E" da planilha presente em anexo do arquivo pdf do ECI (páginas 1413 e 1414 do documento). Os dados foram separados para campanha seca e chuvosa e classificados quanto a desconformidade ou não à referida legislação. Em seguida um percentual de desconformidade foi obtido para cada parâmetro e plotado nos gráficos apresentados neste dossiê. Para a potabilidade utilizou-se a planilha presente na página 1415 do ECI. Os dados foram separados para campanha seca e chuvosa e classificados quanto a desconformidade ou não à Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde. Assim como para a água superficial, um percentual de desconformidade foi obtido para cada parâmetro e plotado no gráfico apresentados neste dossiê.

Gráficos de avaliação de água subterrânea

A avaliação da água para subterrânea foi realizada com base nos resultados da planilha validada pelos órgãos ambientais e de recursos hídricos e disponibilizada no Sharepoint da Fundação Renova (Planilha Histórico - PMQACH_Tommasi. A partir de 17-06-2019.xlsx), em sua aba "Modelo CONAMA

396”, comparada com os valores máximos permitidos para cada um dos usos preponderantes da água subterrânea. Para a análise dos dados de água fornecidos pela Fundação Renova, foram utilizados os limites, conforme apresentados na Tabela 3. Vale ressaltar que um dos usos preponderantes considerados na Resolução CONAMA nº 396/2008, é o consumo humano, porém nesta avaliação a regulamentação utilizada para os valores máximos permitidos para consumo humano para água subterrânea foi a Portaria de Consolidação nº 5/2017, Anexo XX, a atual portaria de potabilidade.

Tabela 3. Valores Máximos Permitidos para cada um dos usos considerados como preponderantes de acordo com a Resolução CONAMA nº 396/2008.

Parâmetros	Nº CAS	Usos Preponderantes da Água		
		Dessedentação de animais	Irrigação	Recreação
Inorgânicos (µg.L ⁻¹)				
Alumínio	7429-90-5	5.000	5.000	200
Arsênio	7440-38-2	200	-	50
Bário	7440-39-3	-	-	1.000
Berílio	7440-41-7	100	100	-
Boro	7440-42-8	5.000	500 ⁽¹⁾	1.000
Cádmio	7440-43-9	50	10	5
Chumbo	7439-92-1	100	5.000	50
Cianeto	57-12-5	-	-	100
Cloreto	16887-00-6	-	100.000 - 700.000	400.000
Cobalto	7440-48-4	1.000	50	-
Cobre	7440-50-8	500	200	1.000
Crômio (Cr III + Cr VI)	Cr III (16065831) Cr VI (18540299)	1.000	100	50
Ferro	7439-89-6	-	5.000	300
Fluoreto	7782-41-4	2.000	1.000	-
Lítio	7439-93-2	-	2.500	-
Manganês	7439-96-5	50	200	100
Mercurio	7439-97-6	10	2	1
Molibdênio	7439-98-7	150	10	-
Níquel	7440-02-0	1.000	200	100
Nitrato (expresso em N)	14797-55-8	90.000	-	10.000
Nitrito (expresso em N)	14797-65-0	10.000	1.000	1.000
Prata	7440-22-4	-	-	50
Selênio	7782-49-2	50	20	10
Sódio	7440-23-5	-	-	300.000
Sulfato	-	1.000.000	-	400.000
Urânio	7440-61-1	200	10 ⁽¹⁾	-
Vanádio	7440-62-2	100	100	-
Zinco	7440-66-6	24.000	2.000	5.000
Orgânicos (µg.L ⁻¹)				
Benzeno	71-43-2	-	-	10
Benzo pireno	50-32-8	-	-	0,01
Clorofórmio	67-66-3	100	-	-
1,2-Dicloroetano	107-06-2	5	-	10
1,1-Dicloroetano	75-35-4	-	-	0,3
trans (156-60-5)	50	-	-	5 para cada
Diclorometano	75-09-2	50	-	-
Fenóis ⁽⁶⁾	-	2	-	2
PCBs (somatória de 7)	⁽⁵⁾	-	-	0,1
Tetracloroeto de carbono	56-23-5	5	-	3
Tetracloroetano	127-18-4	-	-	10
1,1,2Tricloroetano	79-01-6	50	-	30
Tolueno	108-88-3	24	-	

Parâmetros	N° CAS	Usos Preponderantes da Água		
		Dessedentação de animais	Irrigação	Recreação
Agrotóxicos (µg.L ⁻¹)				
Alaclor	15972-60-8			3
Aldicarb + ald. sulfona + ald. sulfóxido	Aldicarb (116-06-3) ald. sulfona (1646-88-4) ald. sulfóxido (1646-87-3)	11	54,9	-
Aldrin + Dieldrin	Aldrin (309-00-2) Dieldrin (60-57-1)	-	-	1
Atrazina	1912-24-9	5	10	
Bentazona	25057-89-0			400
Carbofuran	1563-66-2	45		30
Clordano (cis + trans)	cis (5103-71-9) trans (5103-74-2)	-	-	6
Clorotalonil	1897-45-6	170	5,8	
Clorpirifós	2921-88-2	24	-	2
2,4-D	94-75-7	-	-	100
DDT (p,p'- DDT + p,p'-DDE + p,p'- DDD)	p,p'-DDT (50-29-3) p,p'-DDE (72-55-9) p,p'-DDD (72-54-8)	-	-	3
Endosulfan	II (33213-65-9) sulfato (1031-07-8)	-	40	0,02 para cada
Endrin	72-20-8	-	-	1
Glifosato + Ampa	1071-83-6	280	0,13 ⁽²⁾ 0,06 ⁽³⁾ 0,04 ⁽⁴⁾	200
Heptacloro epóxido	1024-57-3	-	3	0,01 para cada
Hexaclorobenzeno	118-74-1	0,52	-	-
Lindano (gama-BHC)	58-89-9	4	-	10
Metolacoloro	51218-45-2	50	28	800
Molinato	2212-67-1		-	1
Pendimetalina	40487-42-1	-	-	600
Pentacolorofenol	87-86-5	-	-	10
Permetrina	52645-53-1	-	-	300
Propanil	709-98-8	-	-	1.000
Simazina	122-34-9	10	0,5	-
Trifuralina	1582-09-8	45	-	500
Microorganismos				
E. coli	-	200/100 ml		800/100mL
Enterococos	-	-	-	100/100mL
Coliformes termotolerantes	-	200/100 ml		1000/100mL

Legenda:

- (1) Máxima concentração de substância na água de irrigação em 100 anos de irrigação (proteção de plantas e outros organismos).
- (2) Taxa de irrigação $\leq 3500 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- (3) $5. 3500 < \text{Taxa de irrigação} \leq 7000 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- (4) $6. 7000 < \text{Taxa de irrigação} \leq 12000 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- (5) PCBs = somatória de PCB 28 (2,4,4'-triclorobifenila - n° CAS 7012-37-5), PCB 52 (2,2',5,5'-tetraclorobifenila - n° CAS 35693-99-3), PCB 101(2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenila - n° CAS 37680-73-2), PCB 118 (2,3',4,4',5-pentaclorobifenila - n° CAS 31508-00-6), PCB 138 (2,2',3,4,4',5'-hexaclorobifenila - n° CAS 35056-28-2), PCB 153 (2,2',4,4',5,5'-hexaclorobifenila - n° CAS 3505-27-1) e PCB 180 (2,2',3,4,4',5,5'- heptaclorobifenila - n° CAS 35065-29-3).
- (6) Fenóis que reagem com aminoantipirina, válido somente quando ocorre cloração. Os valores máximos permitidos para fenóis previnem a formação de gosto e odor indesejável na água quando da sua cloração. Para o caso de Limites de Quantificação (LQP ou LQA) maior que o valor de interesse análises de perfil de sabor deverão ser realizadas de acordo com métodos analíticos padronizados antes e após a cloração da água. Resultado não objetável indicará atendimento ao padrão de qualidade requerido.

A apresentação dos resultados foi subdividida entre Uso para Dessedentação de Animais, Uso para Irrigação e Uso para Recreação, conforme os usos preponderantes presentes na Resolução CONAMA n° 396/2008. São apresentadas as porcentagens respectivas as desconformidades relativas à quantidade

de meses e pontos. Para o cálculo de porcentagem foi considerada a quantidade de meses coletados e a quantidade de pontos.

Gráficos de avaliação da água para consumo humano

A avaliação da água para consumo humano foi realizada com base nos resultados da planilha validada pelos órgãos ambientais e de recursos hídricos e disponibilizada no Sharepoint da Fundação Renova (Planilha Histórico - PMQACH_Tommasi. A partir de 17-06-2019.xlsx), em sua aba "Modelo Portaria", comparada com os valores máximos permitidos da atual portaria de potabilidade, a Portaria de Consolidação nº 05/2017, Anexo XX, do Ministério da Saúde. Para a análise dos dados de água fornecidos pela Fundação Renova, foram utilizados os limites, conforme apresentados na Tabela 4. Vale ressaltar que para o parâmetro turbidez, foram analisados apenas os resultados dos pontos que sucedem algum tipo de tratamento, chamado na planilha de resultados como "turbidez (saída de tratamento)", sendo assim, obedecendo ao Art. 30, § 2º da mesma Portaria.

Tabela 4. Valores Máximos Permitidos para água para consumo humano de acordo com a Portaria de Consolidação nº 5/2017, Anexo XX.

Parâmetro	CAS ⁽¹⁾	Unidade	VMP ⁽²⁾
INORGÂNICAS			
Antimônio	7440-36-0	mg/L	0,005
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,01
Bário	7440-39-3	mg/L	0,7
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,005
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,01
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,07
Cobre	7440-50-8	mg/L	2
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,05
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	1,5
Mercúrio	7439-97-6	mg/L	0,001
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,07
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	10
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	1
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,01
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,03
ORGÂNICAS			
Acrilamida	79-06-1	µg/L	0,5
Benzeno	71-43-2	µg/L	5
Benzo[a]pireno	50-32-8	µg/L	0,7
Cloreto de Vinila	75-01-4	µg/L	2
1,2 Dicloroetano	107-06-2	µg/L	10
1,1 Dicloroetano	75-35-4	µg/L	30
1,2 Dicloroetano (cis + trans)	156-59-2 (cis) 156-60-5 (trans)	µg/L	50
Diclorometano	75-09-2	µg/L	20
Di(2-etilhexil) ftalato	117-81-7	µg/L	8
Estireno	100-42-5	µg/L	20
Pentaclorofenol	87-86-5	µg/L	9
Tetracloreto de Carbono	56-23-5	µg/L	4
Tetracloroetano	127-18-4	µg/L	40

Parâmetro	CAS ⁽¹⁾	Unidade	VMP ⁽²⁾
Triclorobenzenos	1,2,4-TCB (120-82-1) 1,3,5-TCB (108-70-3) 1,2,3-TCB (87-61-6)	µg/L	20
Tricloroeteno	79-01-6	µg/L	20
AGROTÓXICOS			
2,4 D + 2,4,5 T	94-75-7 (2,4 D) 93-76-5 (2,4,5 T)	µg/L	30
Alaclor	15972-60-8	µg/L	20
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	116-06-3 (aldicarbe) 1646-88-4 (aldicarbesulfona) 1646-87-3 (aldicarbe sulfóxido)	µg/L	10
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 (aldrin) 60-57-1 (dieldrin)	µg/L	0,03
Atrazina	1912-24-9	µg/L	2
Carbendazim + benomil	10605-21-7 (carbendazim) 17804-35-2 (benomil)	µg/L	120
Carbofurano	1563-66-2	µg/L	7
Clordano	5103-74-2	µg/L	0,2
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	2921-88-2 (clorpirifós) 5598-15-2 (clorpirifós-oxon)	µg/L	30
DDT+DDD+DDE	p,p'-DDT (50-29-3) p,p'-DDD (72-54-8) p,p'-DDE (72-55-9)	µg/L	1
Diuron	330-54-1	µg/L	90
Endossulfan (a b e sais) ⁽³⁾	115-29-7 I (959-98-8) II (33213-65-9) sulfato (1031-07-8)	µg/L	20
Endrin	72-20-8	µg/L	0,6
Glifosato + AMPA	1071-83-6 (glifosato) 1066-51-9 (AMPA)	µg/L	500
Lindano (gama HCH) ⁽⁴⁾	58-89-9	µg/L	2
Mancozebe	8018-01-7	µg/L	180
Metamidofós	10265-92-6	µg/L	12
Metolacoloro	51218-45-2	µg/L	10
Molinato	2212-67-1	µg/L	6
Parationa Metílica	298-00-0	µg/L	9
Pendimentalina	40487-42-1	µg/L	20
Permetrina	52645-53-1	µg/L	20
Profenofós	41198-08-7	µg/L	60
Simazina	122-34-9	µg/L	2
Tebuconazol	107534-96-3	µg/L	180
Terbufós	13071-79-9	µg/L	1,2
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	20
DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDÁRIOS DA DESINFECÇÃO ⁽⁵⁾			
Ácidos haloacéticos total	⁽⁶⁾	mg/L	0,08
Bromato	15541-45-4	mg/L	0,01
Clorito	7758-19-2	mg/L	1
Cloro residual livre	7782-50-5	mg/L	5
Cloraminas Total	10599-903	mg/L	4
2,4,6 Triclorofenol	88-06-2	mg/L	0,2
Trihalometanos Total	⁽⁷⁾	mg/L	0,1
CIANOTOXINAS			
Microcistinas	-	µg/L	1 ⁽⁸⁾

Parâmetro	CAS ⁽¹⁾	Unidade	VMP ⁽²⁾
Saxitoxinas	-	µg equivalente STX/L	3
RADIOATIVIDADE			
Rádio-226	-	Bq/L	1
Rádio-228	-	Bq/L	0,1
ORGANOLÉPTICO			
Alumínio	7429-90-5	mg/L	0,2
Amônia (como NH ₃)	7664-41-7	mg/L	1,5
Cloreto	16887-00-6	mg/L	250
Cor Aparente ⁽⁹⁾	-	uH	15
1,2 diclorobenzeno	95-50-1	mg/L	0,01
1,4 diclorobenzeno	106-46-7	mg/L	0,03
Dureza total	-	mg/L	500
Etilbenzeno	100-41-4	mg/L	0,2
Ferro	7439-89-6	mg/L	0,3
Gosto e odor ⁽¹⁰⁾	-	Intensidade	6
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	108-90-7	mg/L	0,12
Sódio	7440-23-5	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	-	mg/L	1000
Sulfato	14808-79-8	mg/L	250
Sulfeto de hidrogênio	7783-06-4	mg/L	0,1
Surfactantes (como LAS)	-	mg/L	0,5
Tolueno	108-88-3	mg/L	0,17
Turbidez ⁽¹¹⁾	-	uT	5
Zinco	7440-66-6	mg/L	5
Xilenos	1330-20-7	mg/L	0,3

Legenda:

- (4) CAS é o número de referência de compostos e substâncias químicas adotado pelo *Chemical Abstract Service*.
 (5) Valor Máximo Permitido.
 (6) Somatório dos isômeros alfa, beta e os sais de endossulfan, como exemplo o sulfato de endossulfan.
 (7) Esse parâmetro é usualmente e equivocadamente, conhecido como BHC.
 (8) Análise exigida de acordo com o desinfetante utilizado.
 (9) Ácidos haloacéticos: Ácido monocloroacético (MCAA) - CAS: 79-11-8, Ácido monobromoacético (MBAA) - CAS: 79-08-3, Ácido dicloroacético (DCAA) - CAS: 79-43-6, Ácido 2,2 - dicloropropiônico (DALAPON) - CAS: 75-99-0, Ácido tricloroacético (TCAA) - CAS: 76-03-9, Ácido bromocloroacético (BCAA) CAS: 5589-96-3, 1,2,3, tricloropropano (PI) - CAS: 96-18-4, Ácido dibromoacético (DBAA) - CAS: 631-64-1, e Ácido bromodicloroacético (BDCAA) - CAS: 7113-314-7.
 (10) Trihalometanos: Triclorometano ou Clorofórmio (TCM) - CAS: 67-66-3, Bromodiclorometano (BDCM) - CAS: 75-27-4, Dibromoclorometano (DBCM) - CAS: 124-48-1, Tribromometano ou Bromofórmio (TBM) - CAS: 75-25-2.
 (11) O valor representa o somatório das concentrações de todas as variantes de microcistinas.
 (12) Unidade Hazen (mgPt-Co/L).
 (13) Intensidade máxima de percepção para qualquer característica de gosto e odor com exceção do cloro livre, nesse caso por ser uma característica desejável em água tratada.
 (14) Unidade de Turbidez.

São apresentadas as porcentagens respectivas as desconformidades relativas à quantidade de meses e pontos. Para o cálculo de porcentagem foi considerada a quantidade de meses coletados e a quantidade de pontos, totalizando 336 pontos amostrados.

Estes 336 pontos foram subdivididos em 3 cenários: (1) Estações de Tratamento de Água (ETAs) que captam água do rio Doce e estão contemplados no Programa 32 (15 pontos); (2) localidades que estão contemplados no Programa 32 e não captam água rio Doce (14 pontos); e (3) demais localidades que compreendem SAA, SAI e SAC (307 pontos).

13.5. Gráficos sobre os dados de água bruta e tratada respectivos ao PMQACH (Resultados realizados pelos Laboratórios Tommasi e Merieux NutriSciences).

13.5.1. Alpercata

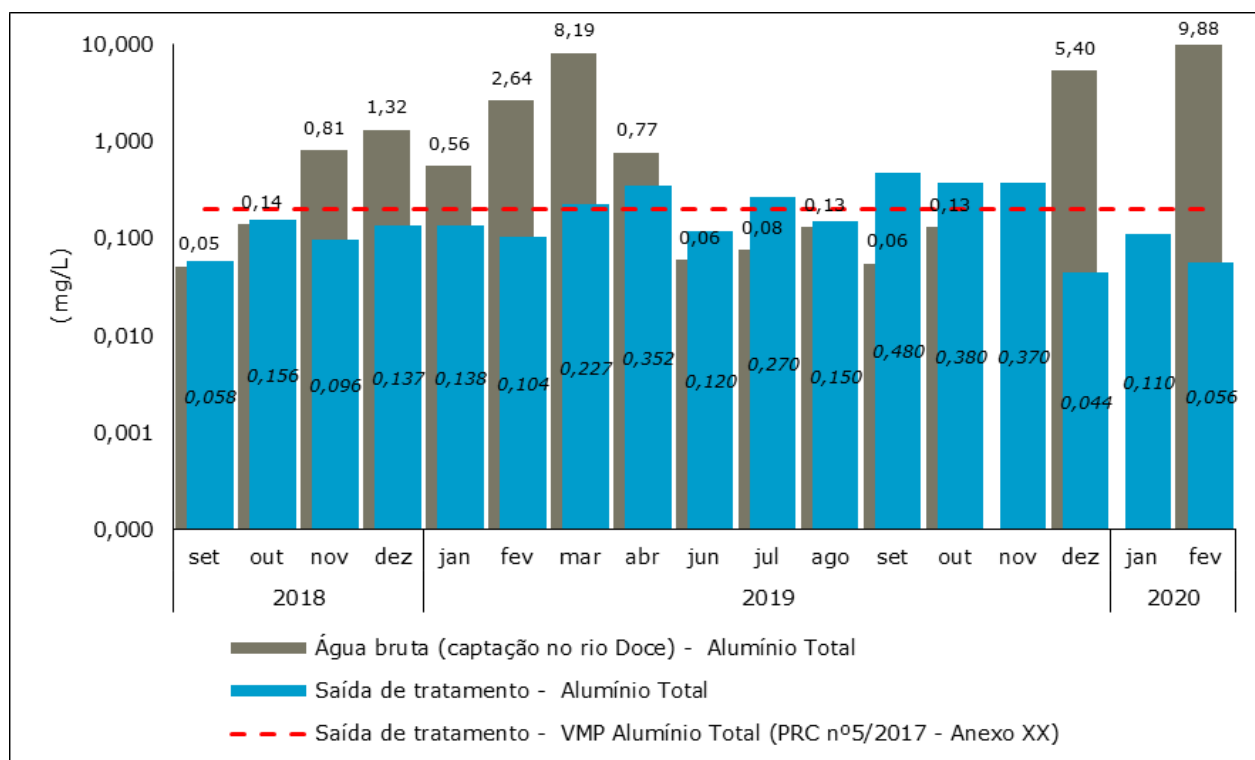


Figura 49. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alúminio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

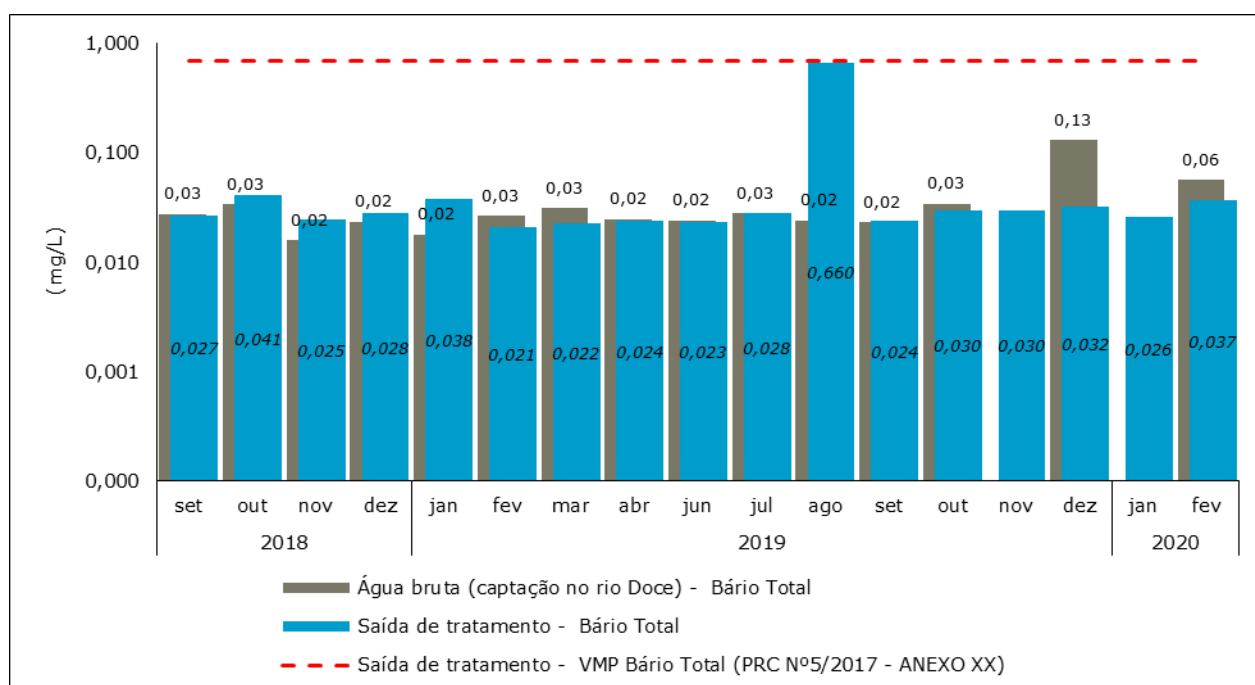


Figura 50. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Bário total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

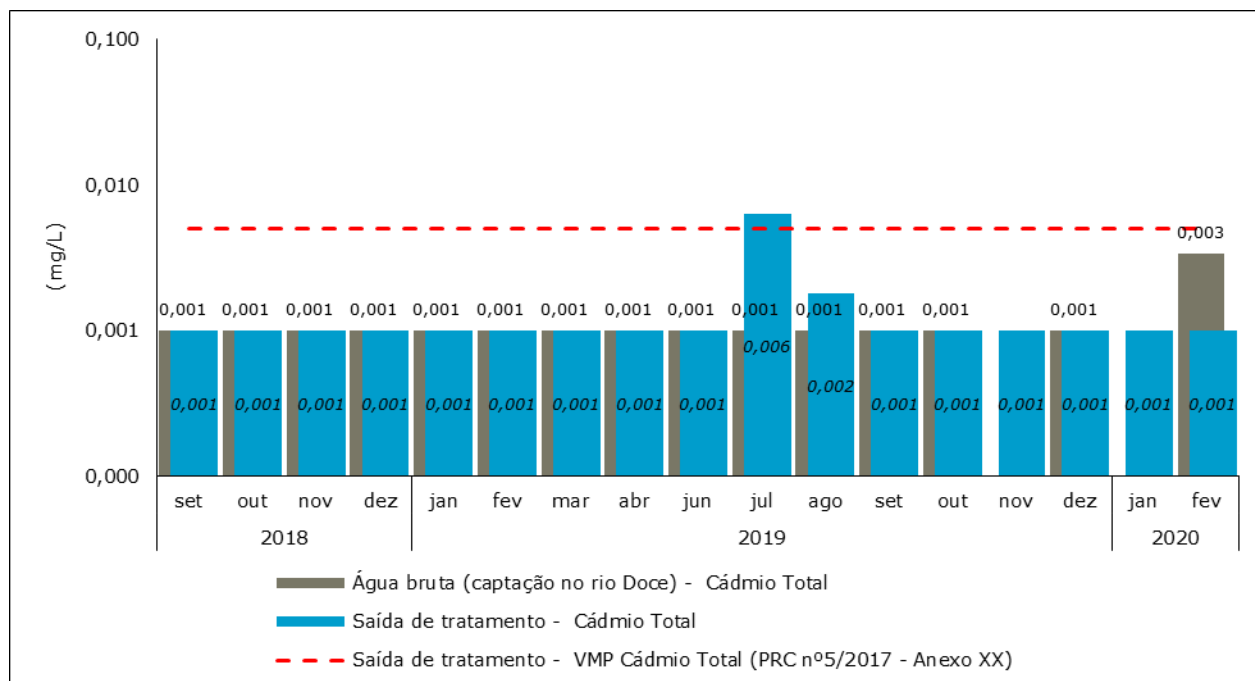


Figura 51. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Cádmio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

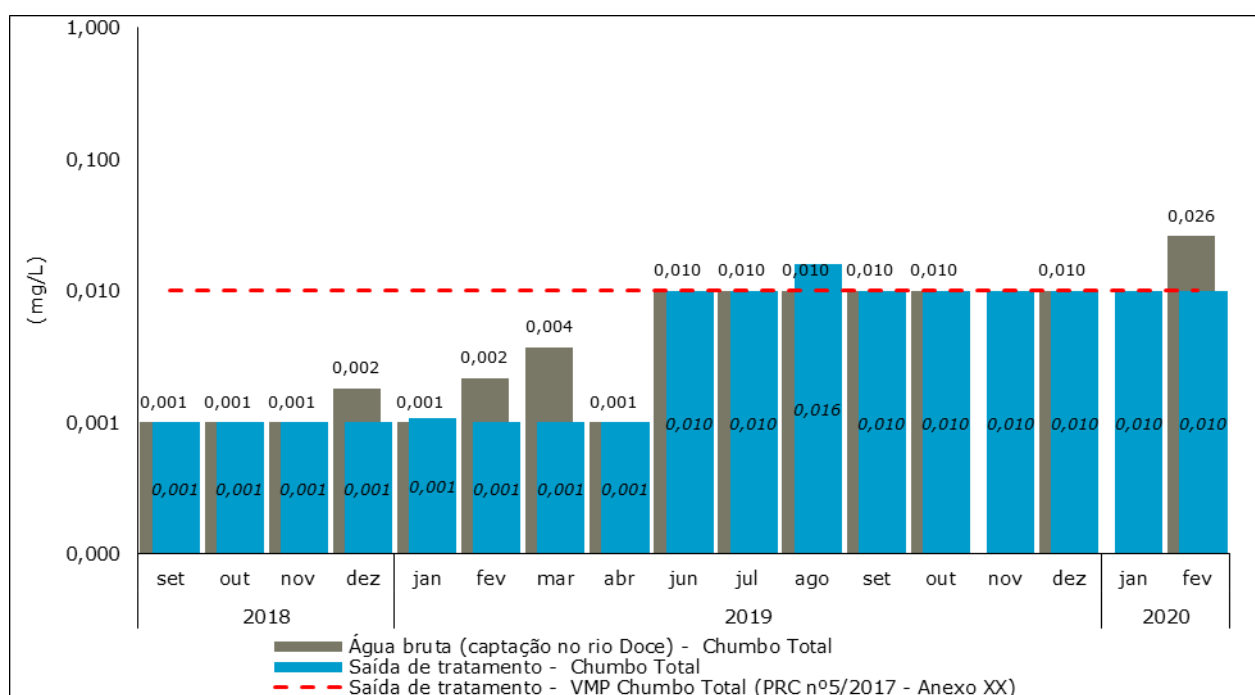


Figura 52. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

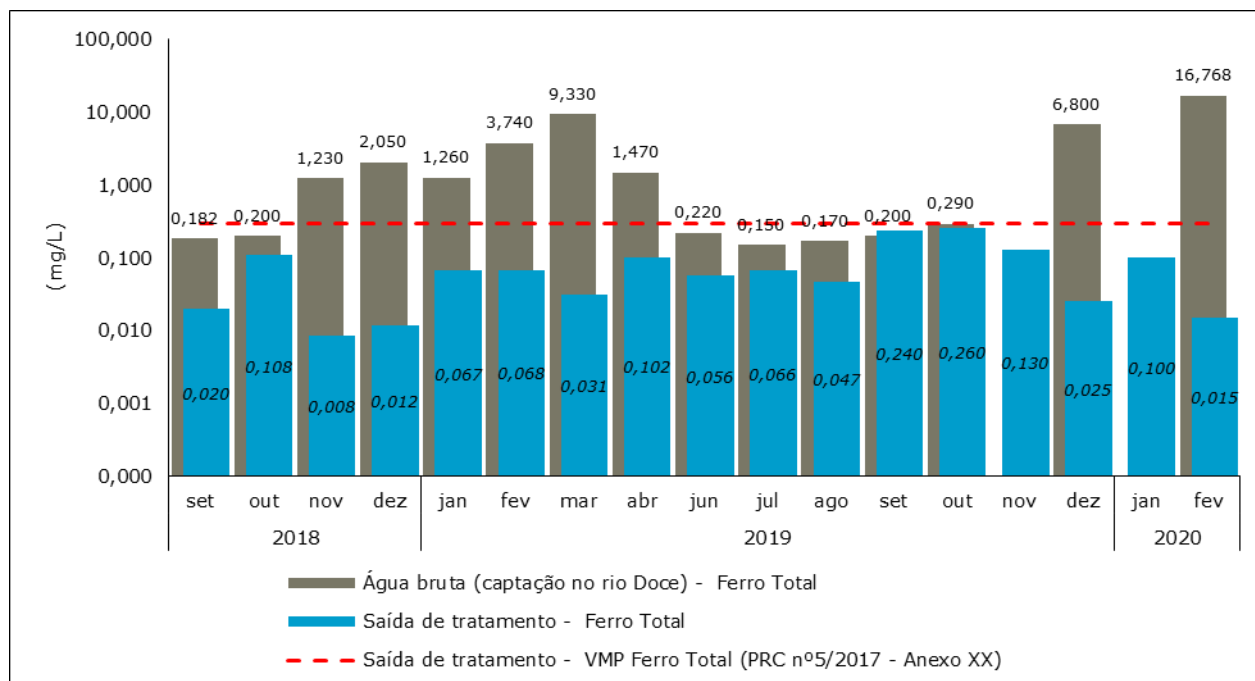


Figura 53. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

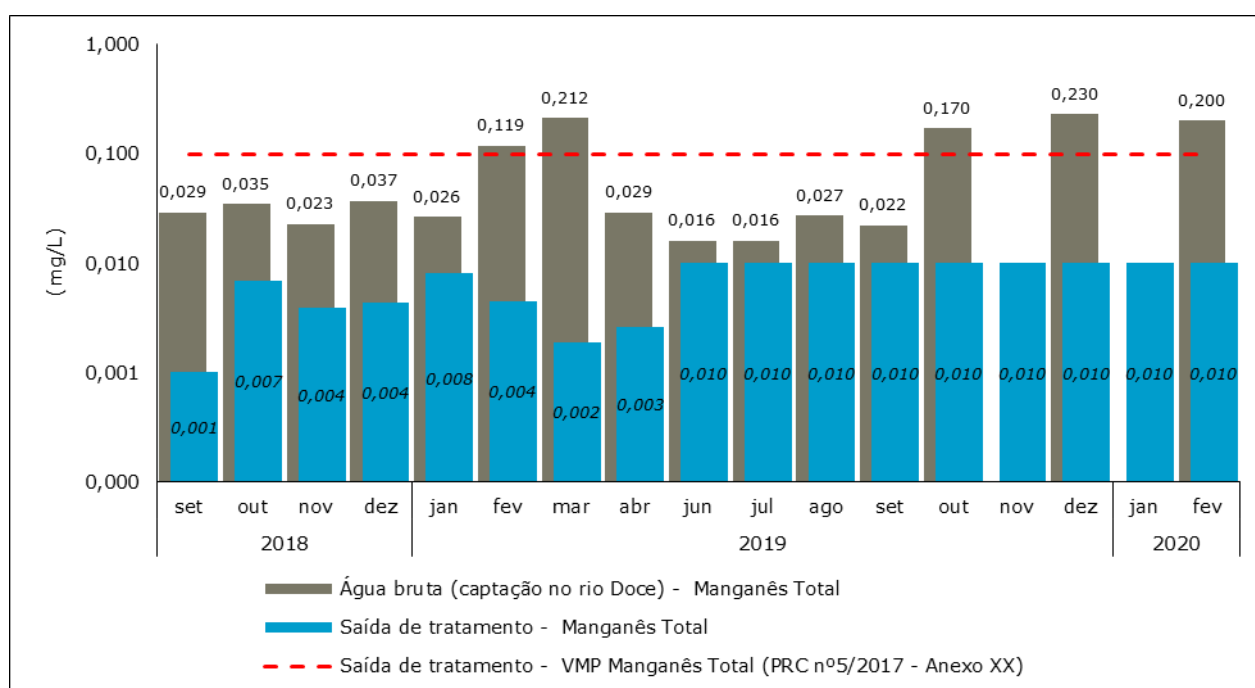


Figura 54. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Manganês total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

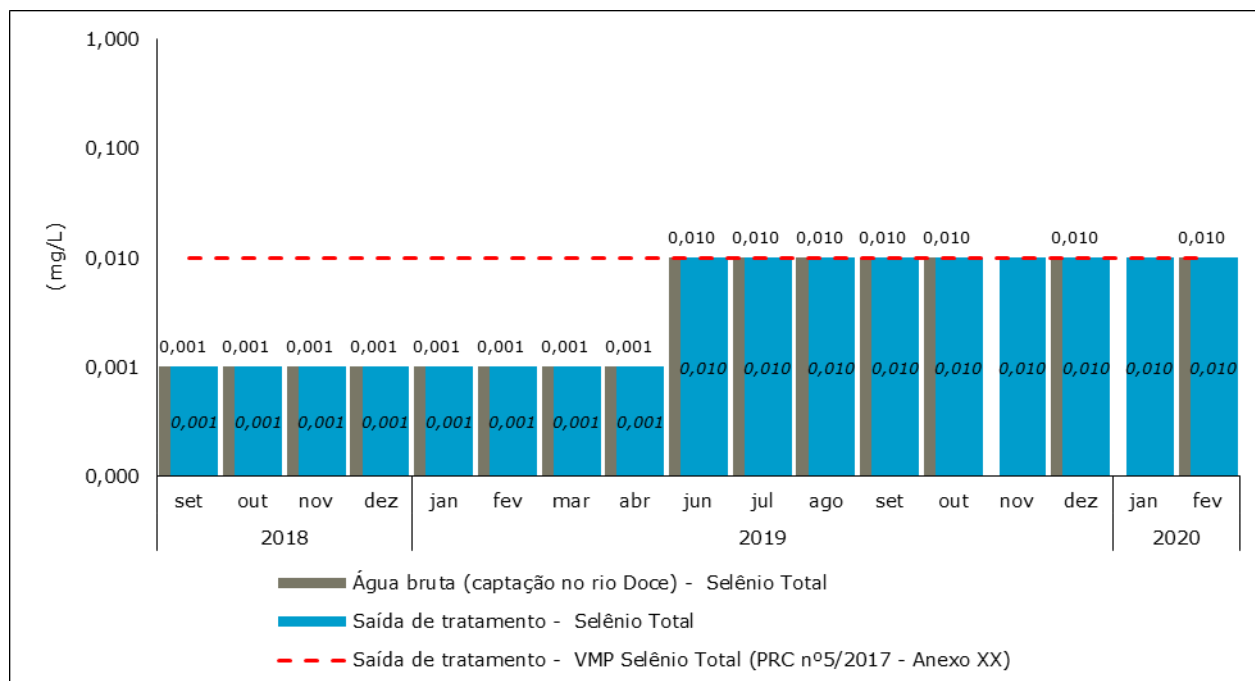


Figura 55. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

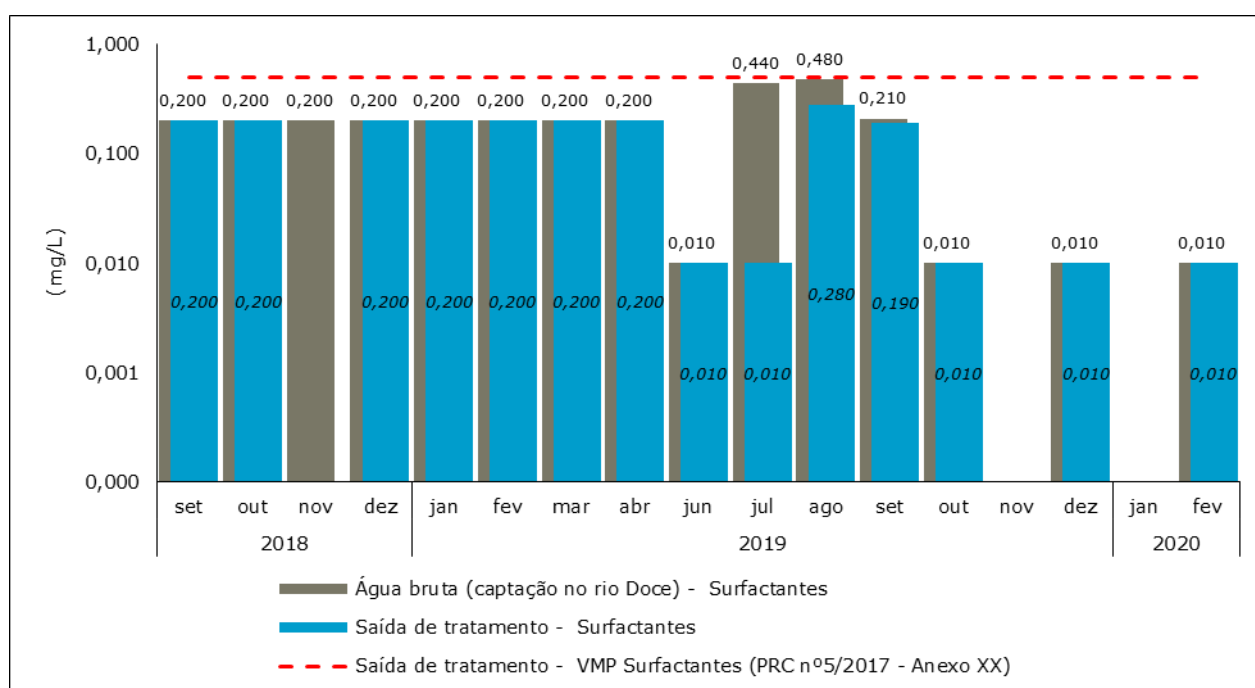


Figura 56. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Surfactantes da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

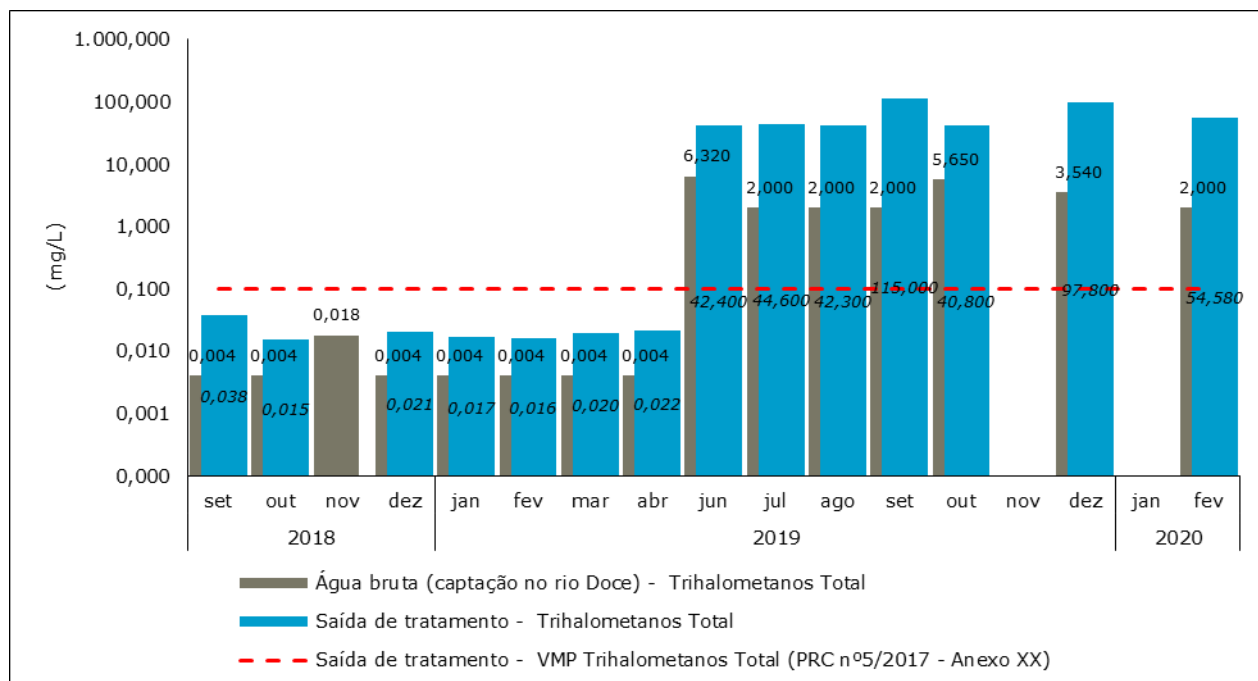


Figura 57. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

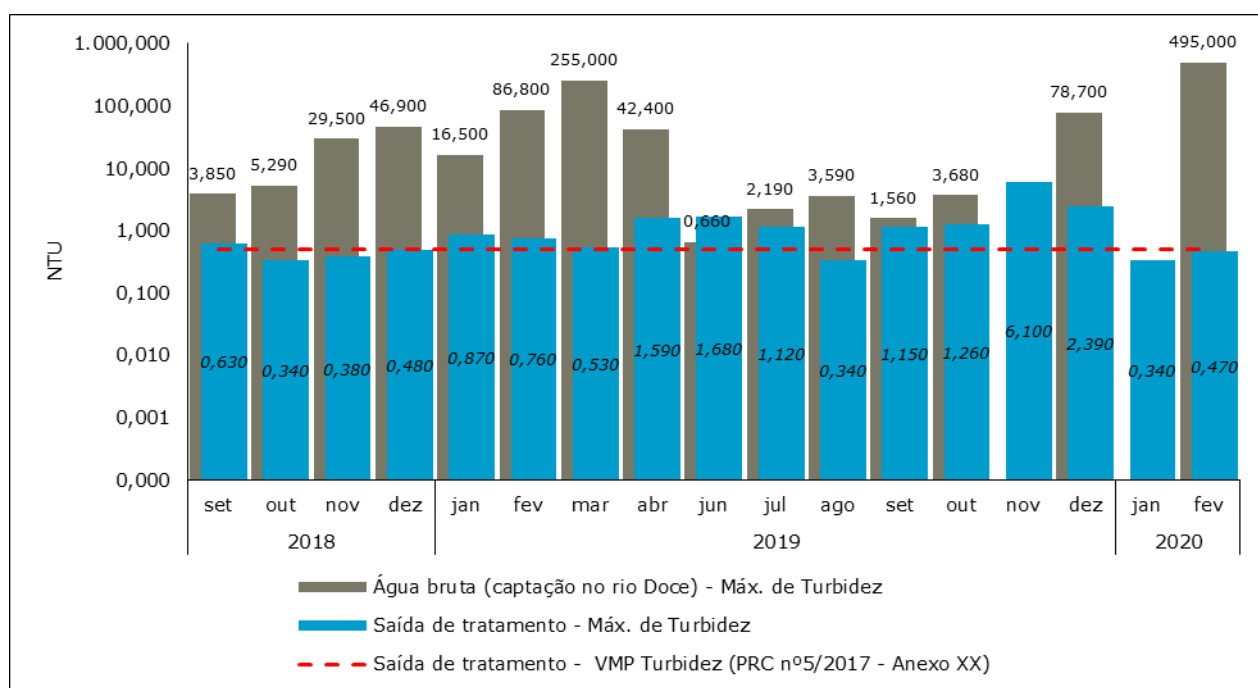


Figura 58. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Máx. De Turbidez da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

13.5.2. Baixo Guandu

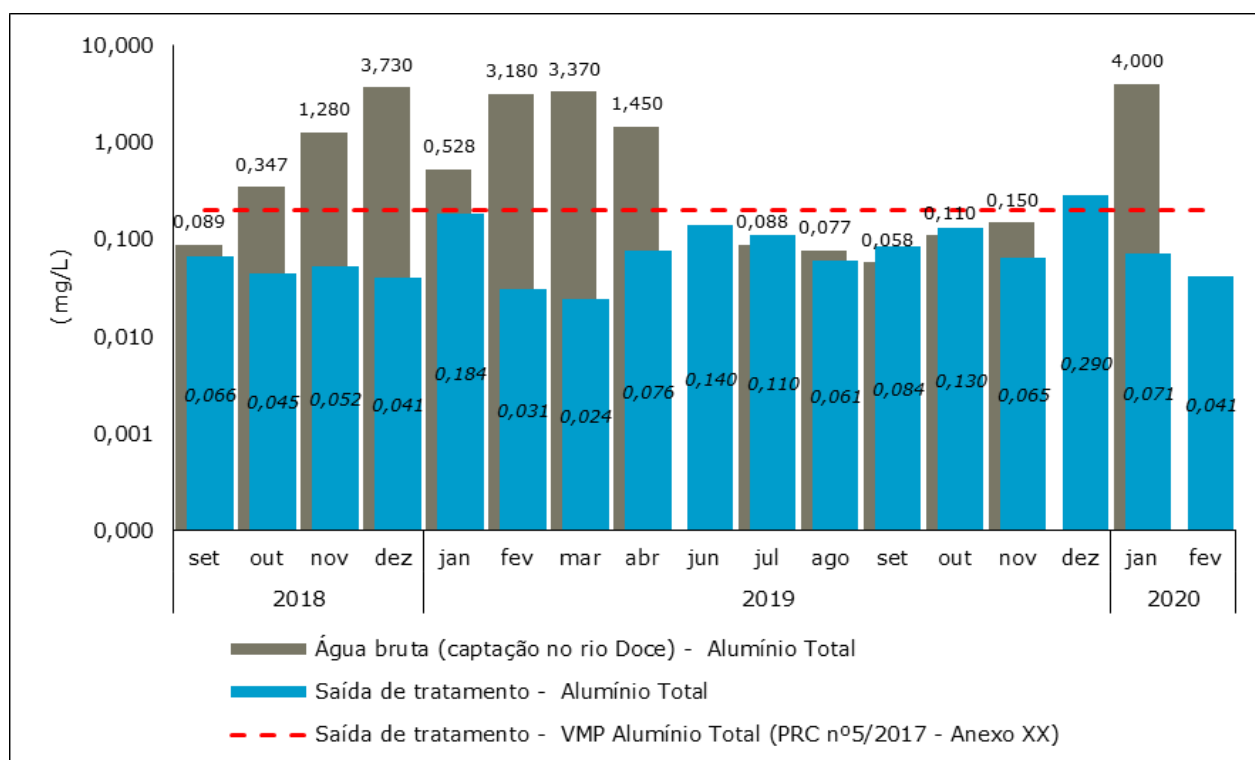


Figura 59. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alumínio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

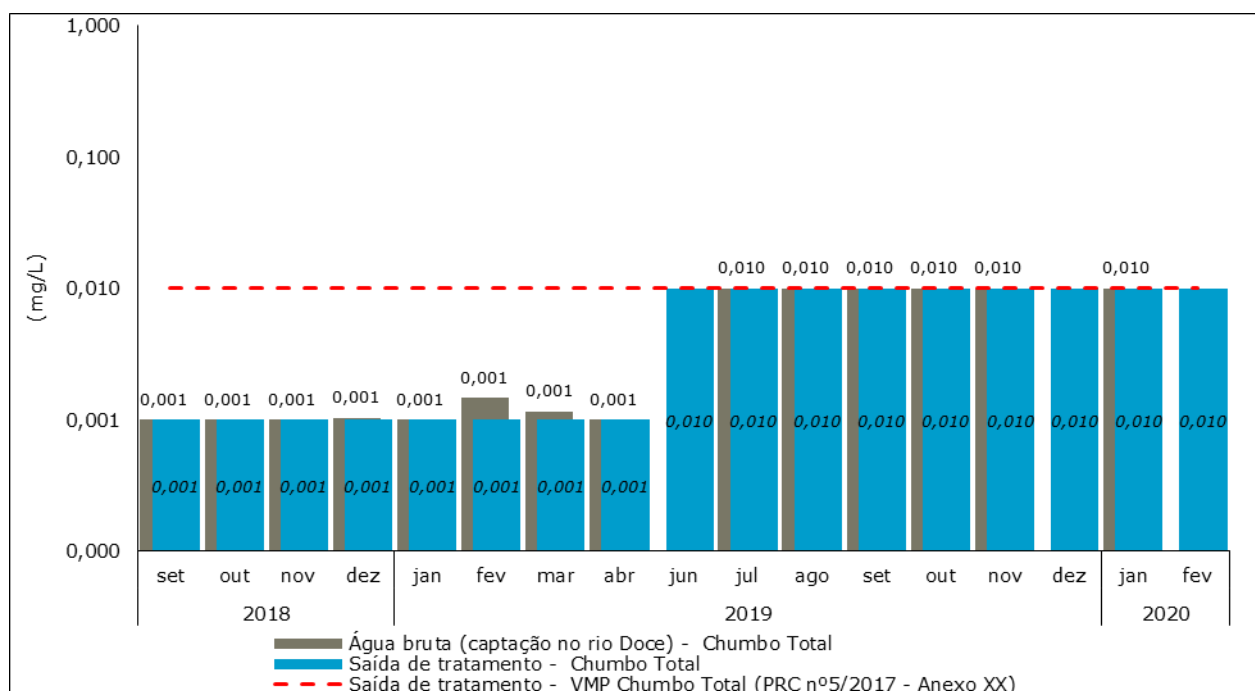


Figura 60. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

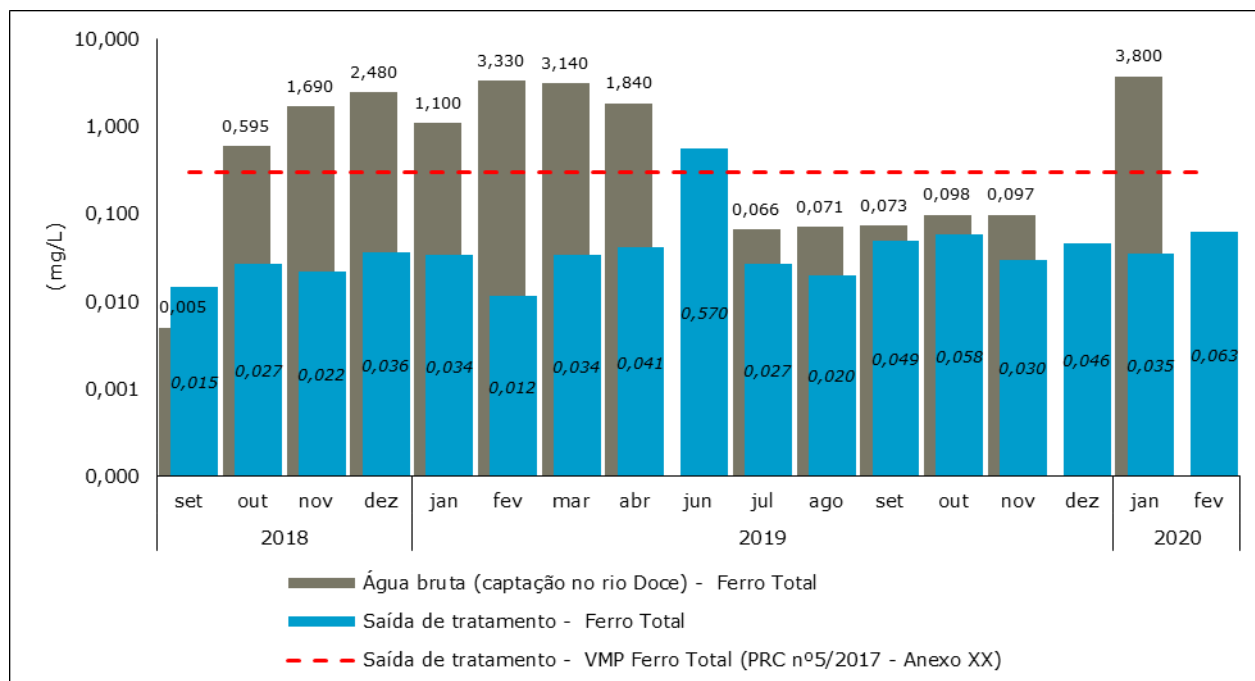


Figura 61. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

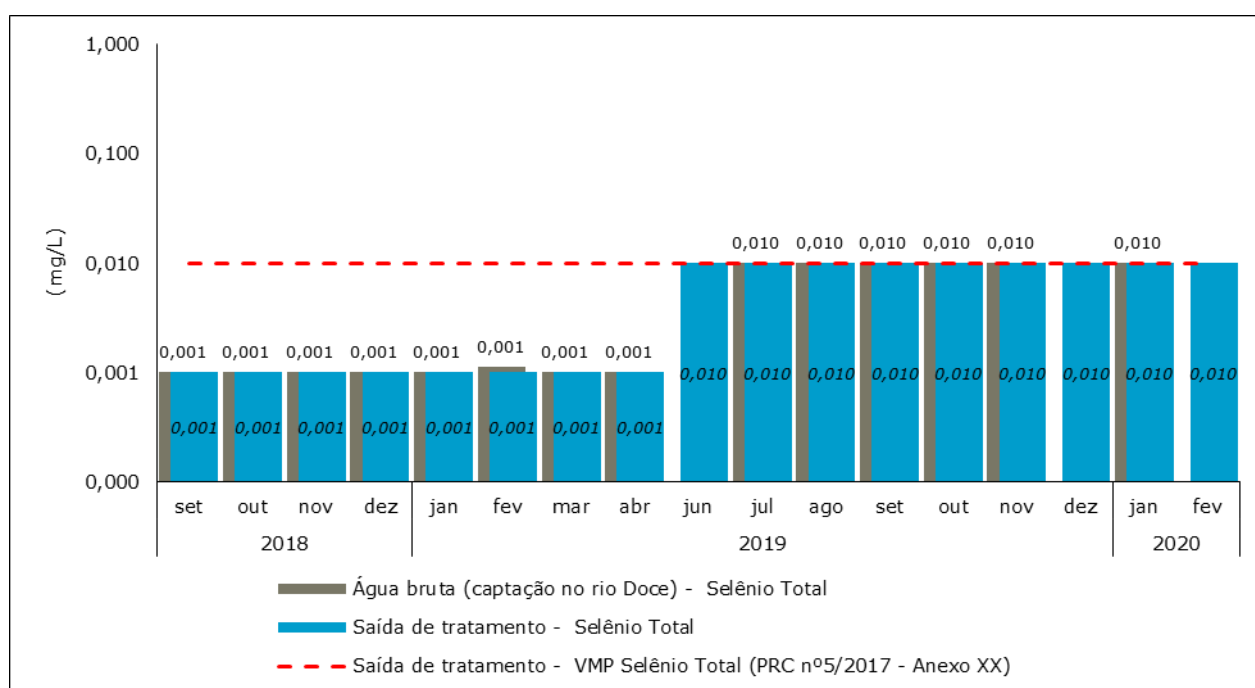


Figura 62. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

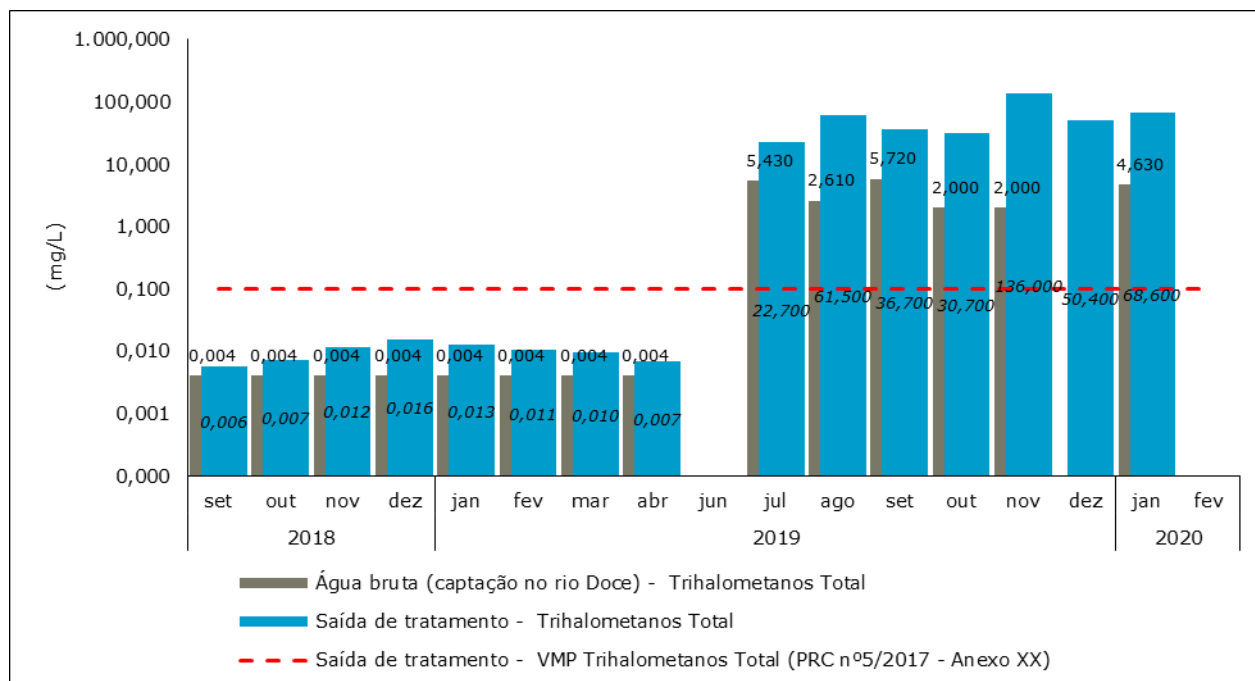


Figura 63. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

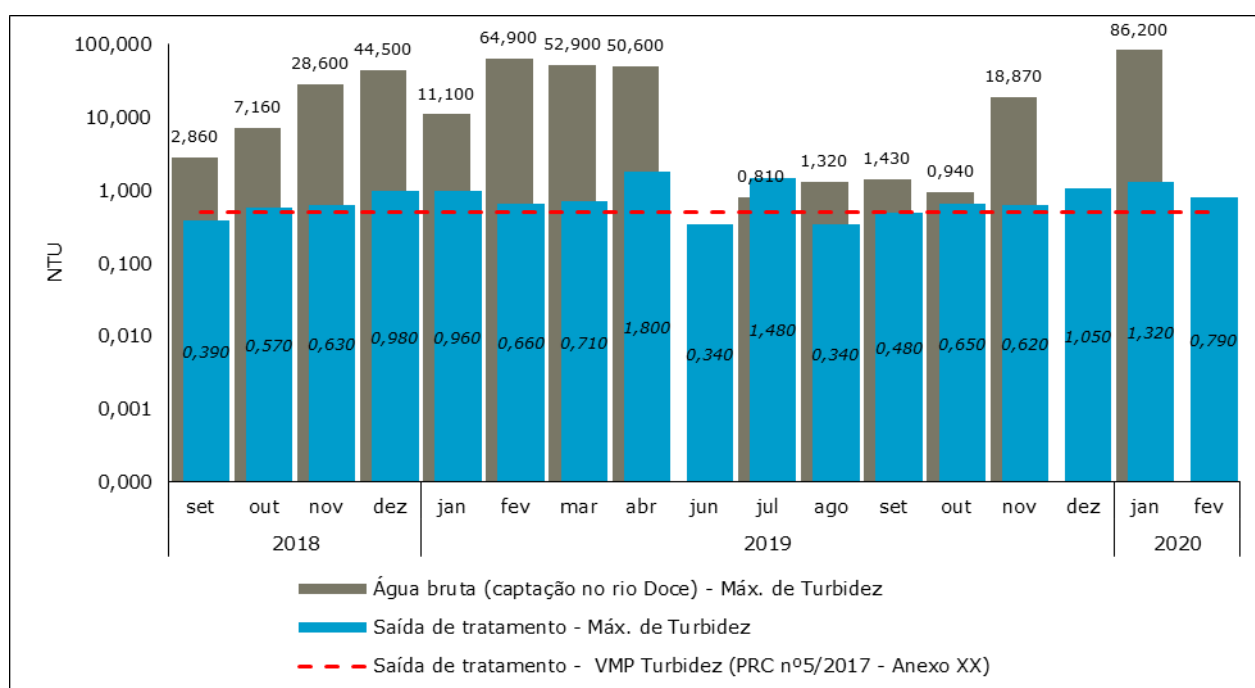


Figura 64. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Máx. de Turbidez da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

13.5.3. Belo Oriente

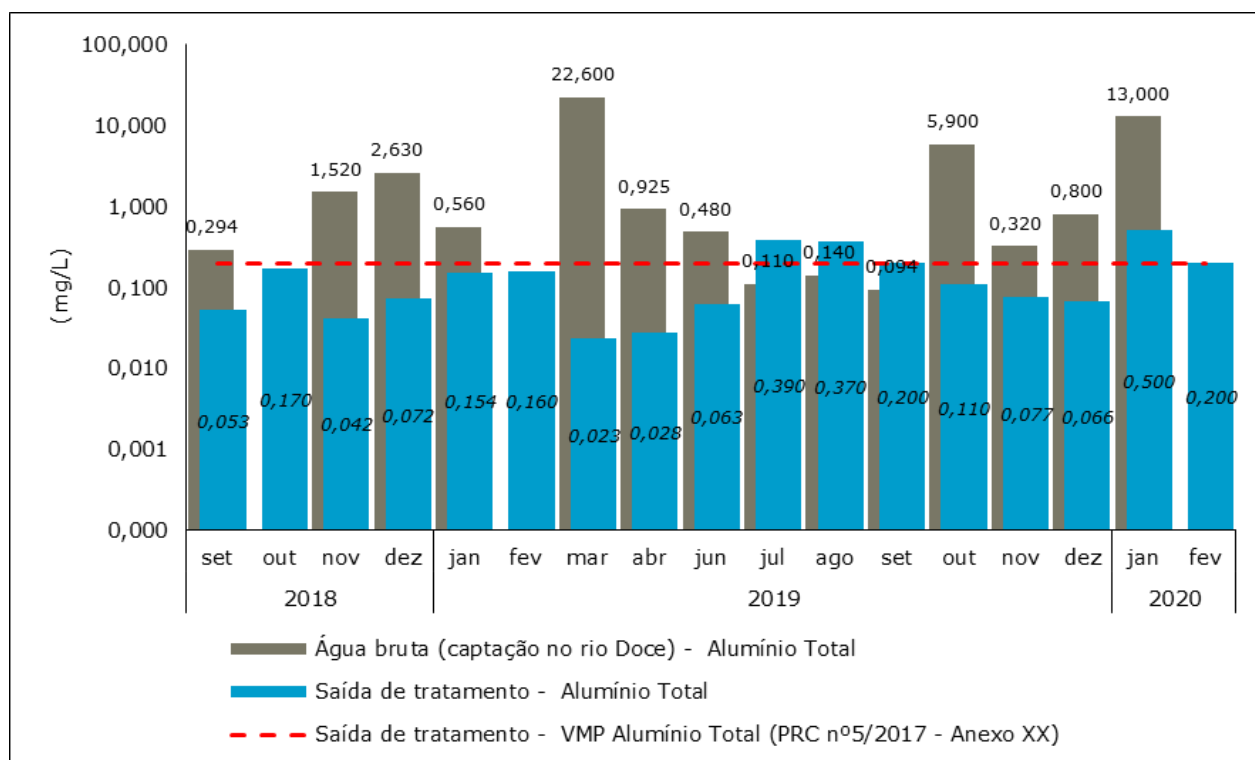


Figura 65. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alumínio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

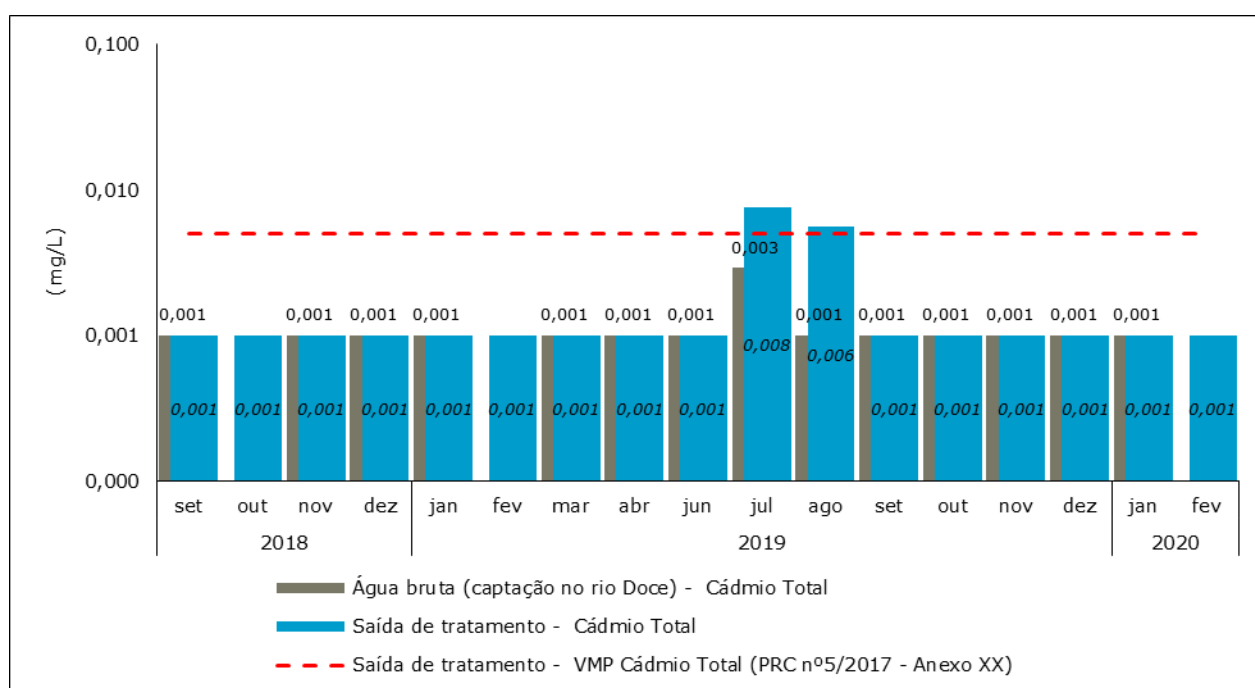


Figura 66. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Cádmio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

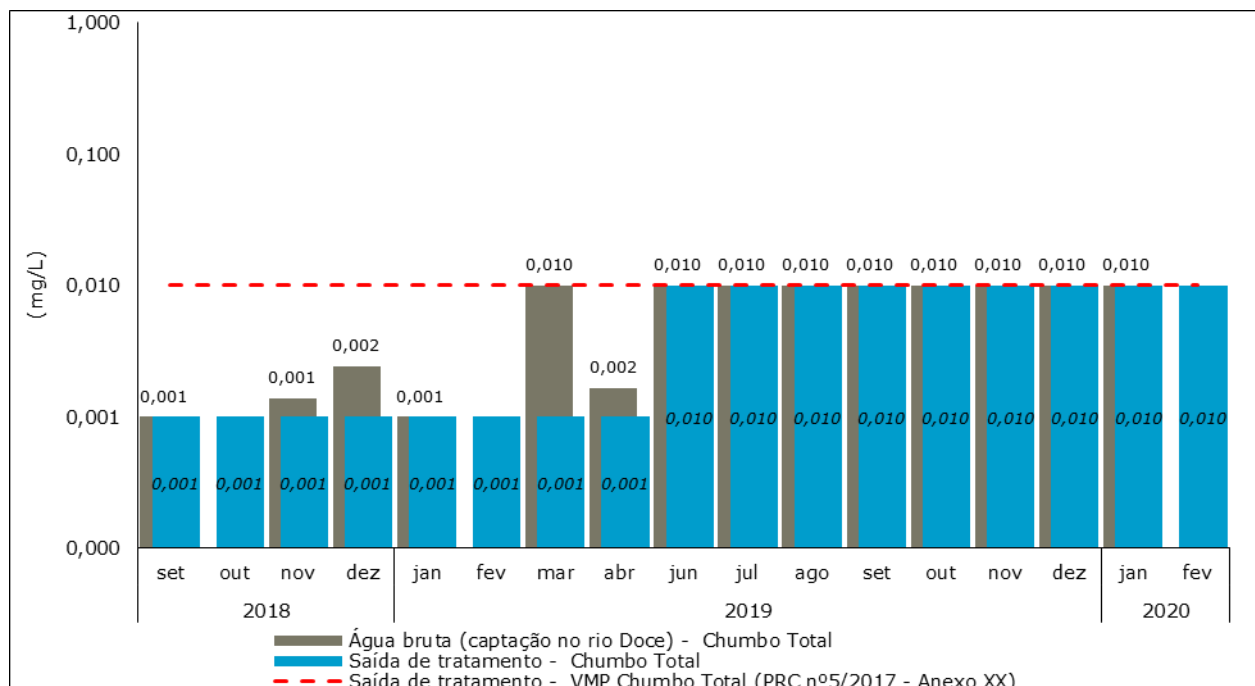


Figura 67. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

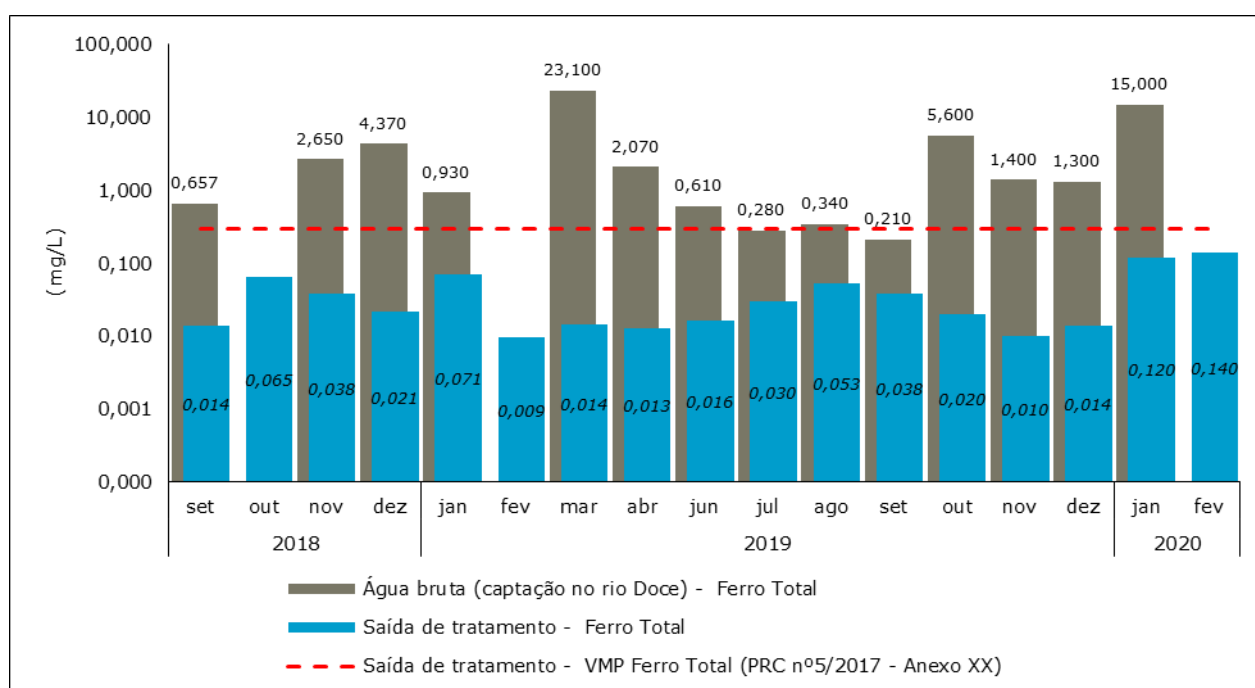


Figura 68. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

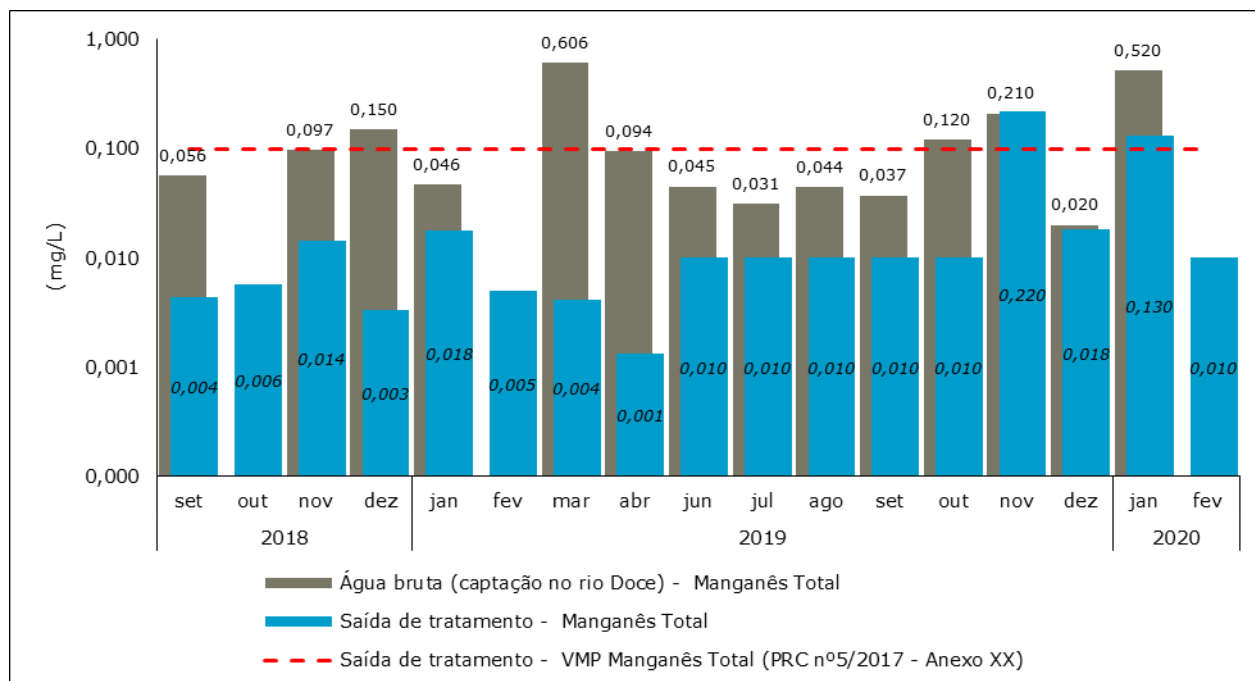


Figura 69. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Manganês total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

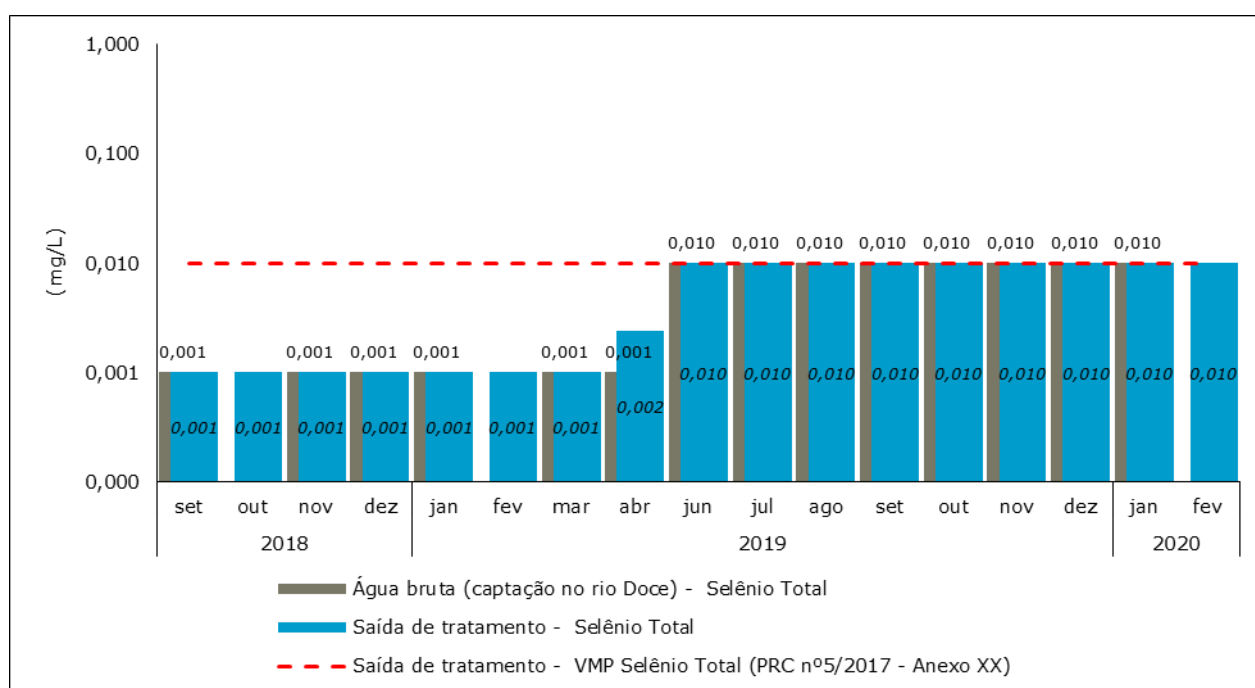


Figura 70. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

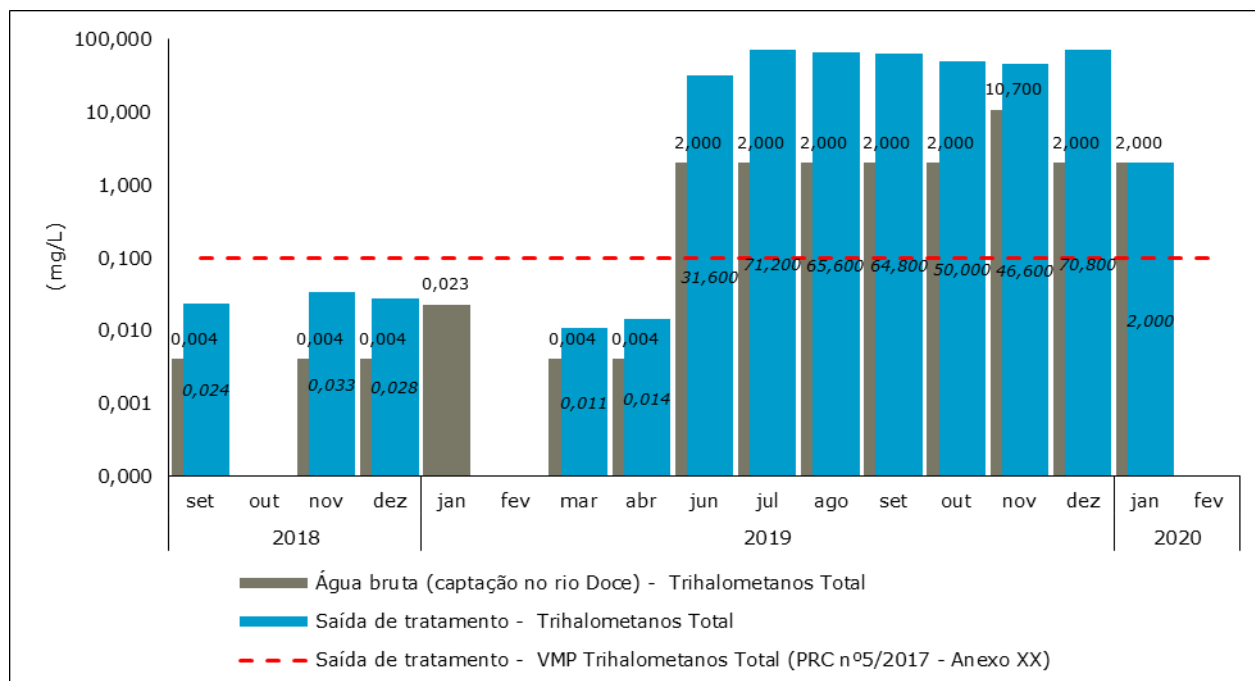


Figura 71. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

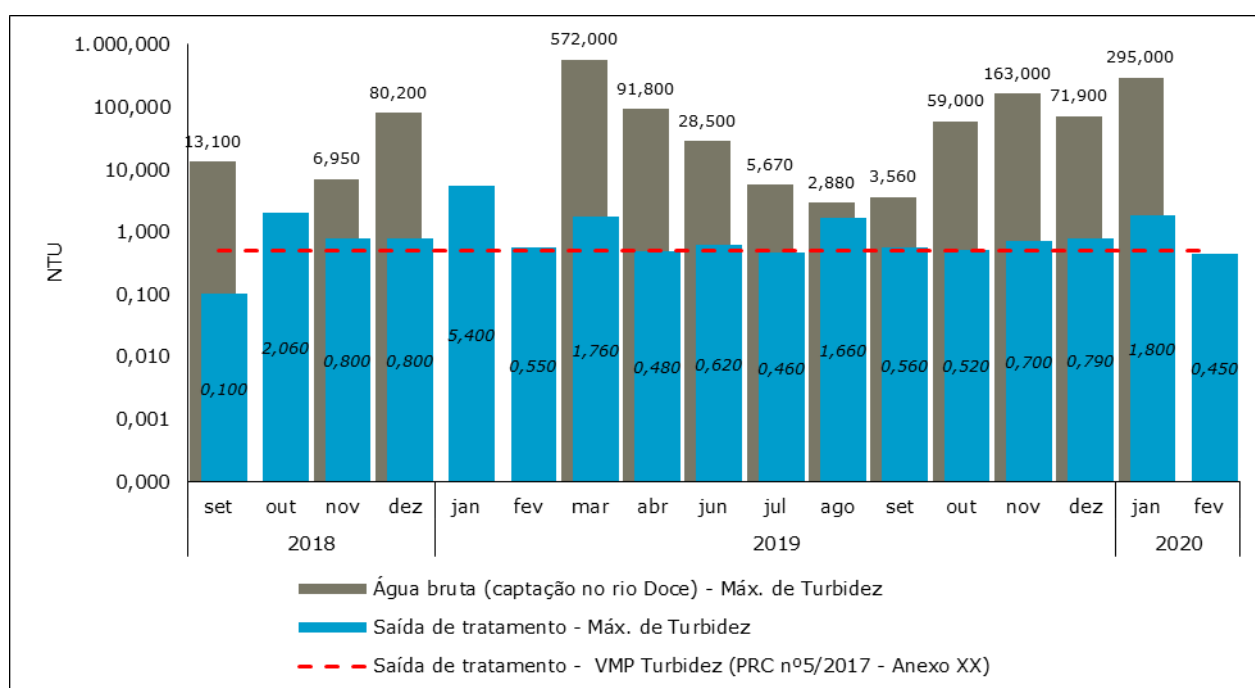


Figura 72. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Máx. de Turbidez da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

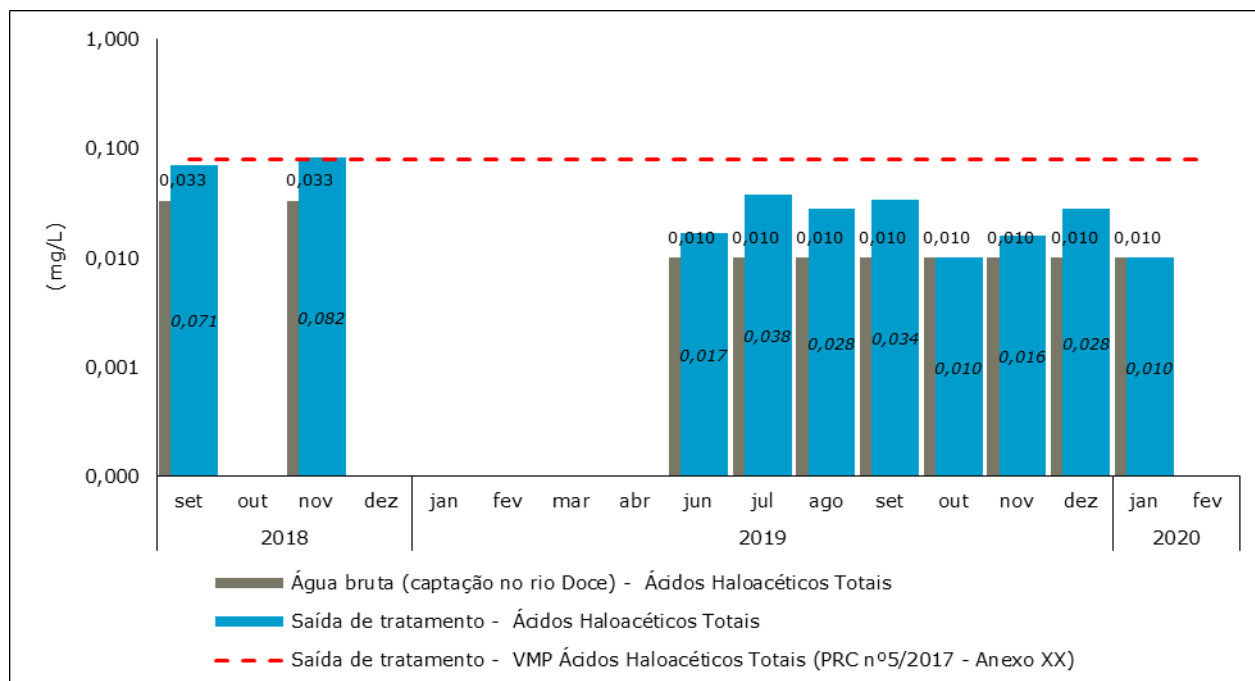


Figura 73. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro de Ácidos Haloacéticos Totais da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

13.5.4. Colatina

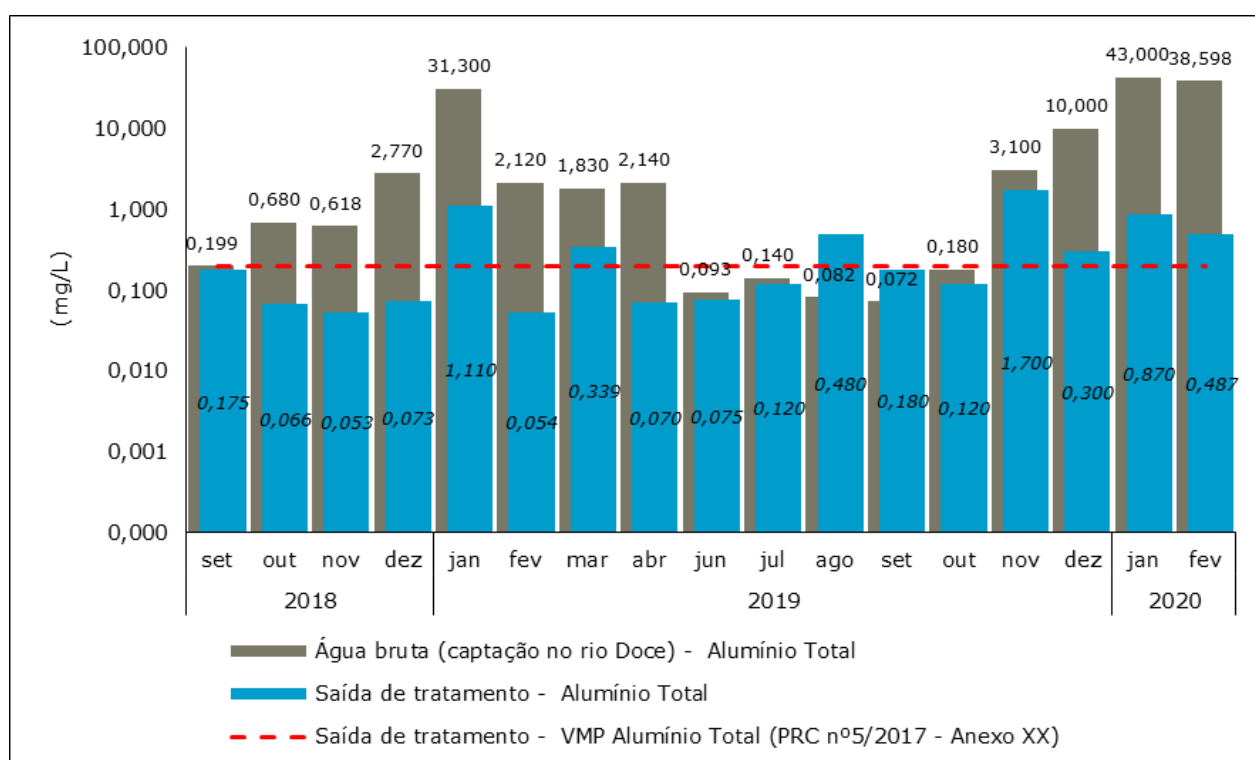


Figura 74. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alumínio Total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

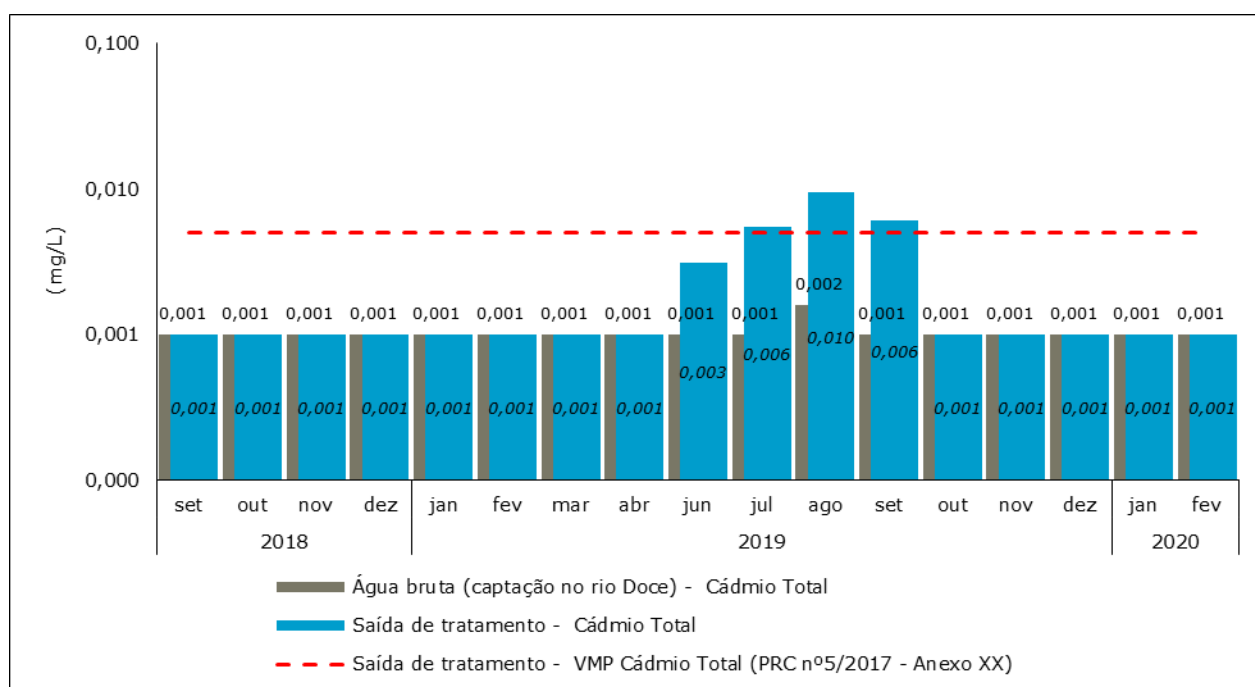


Figura 75. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Cádmio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

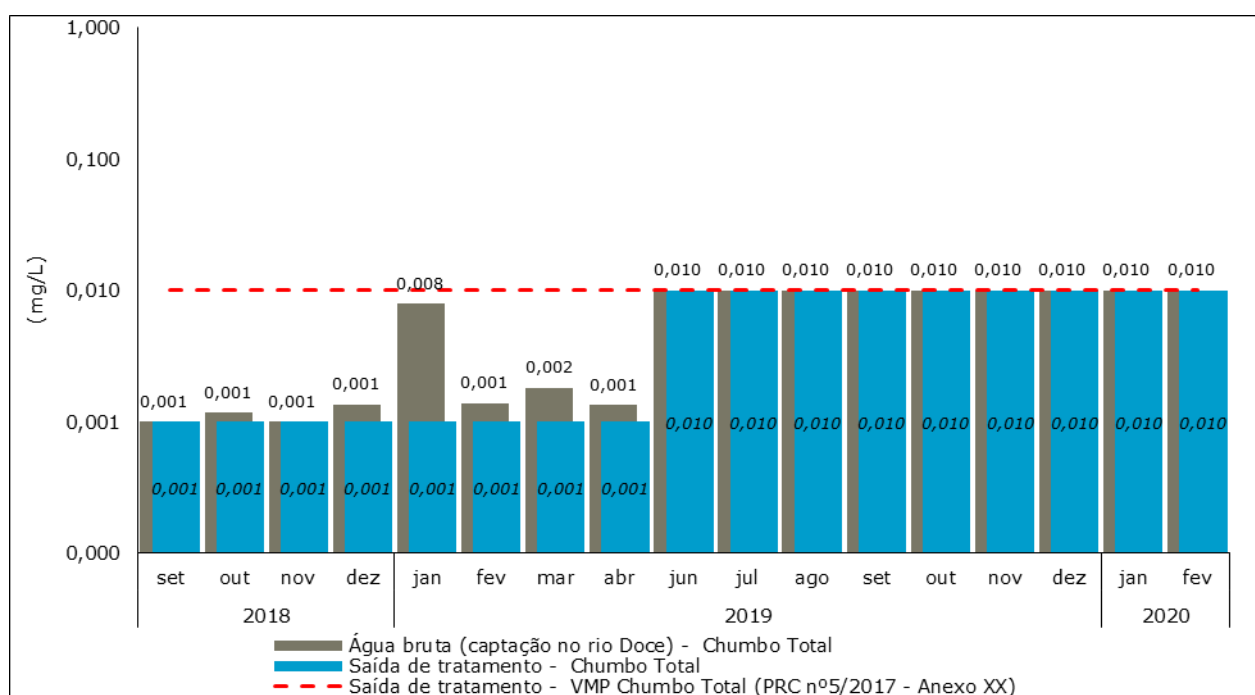


Figura 76. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

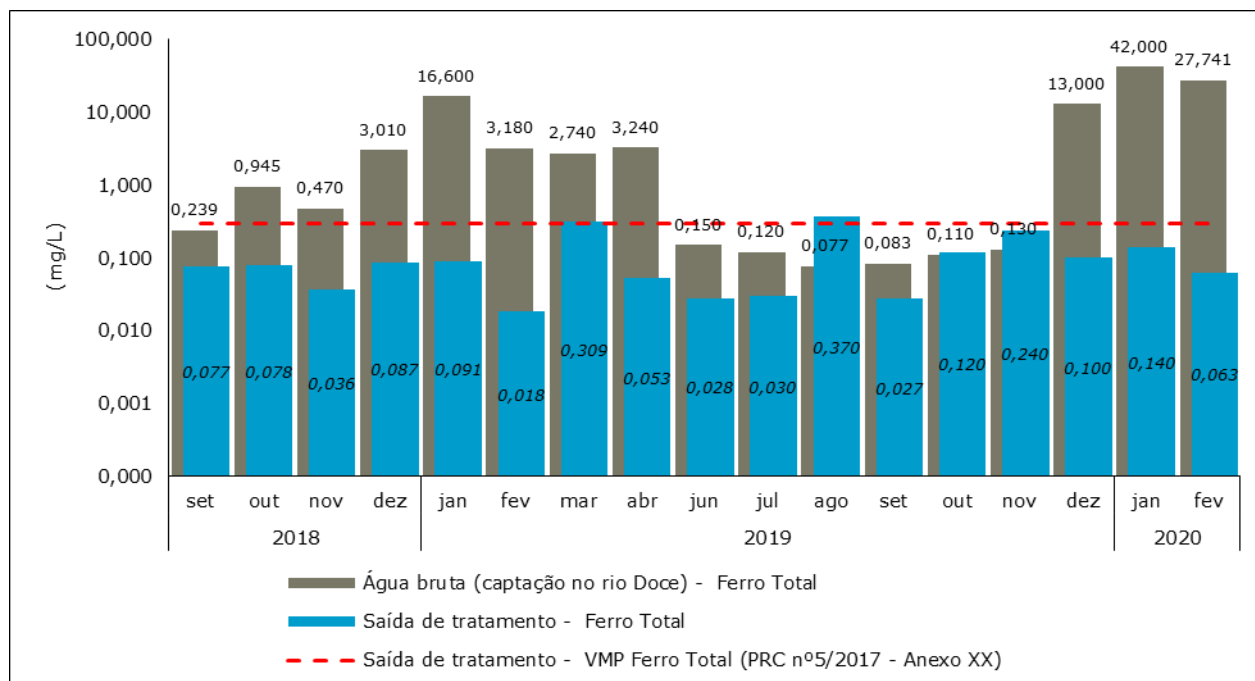


Figura 77. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

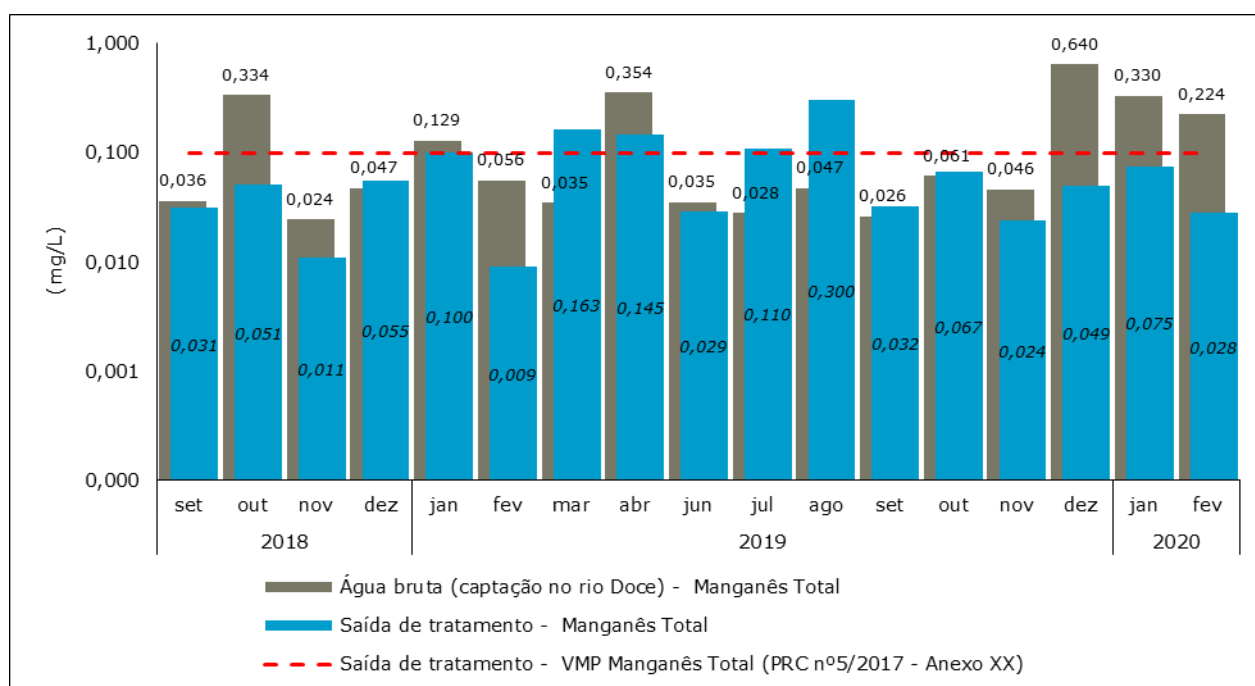


Figura 78. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Manganês total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

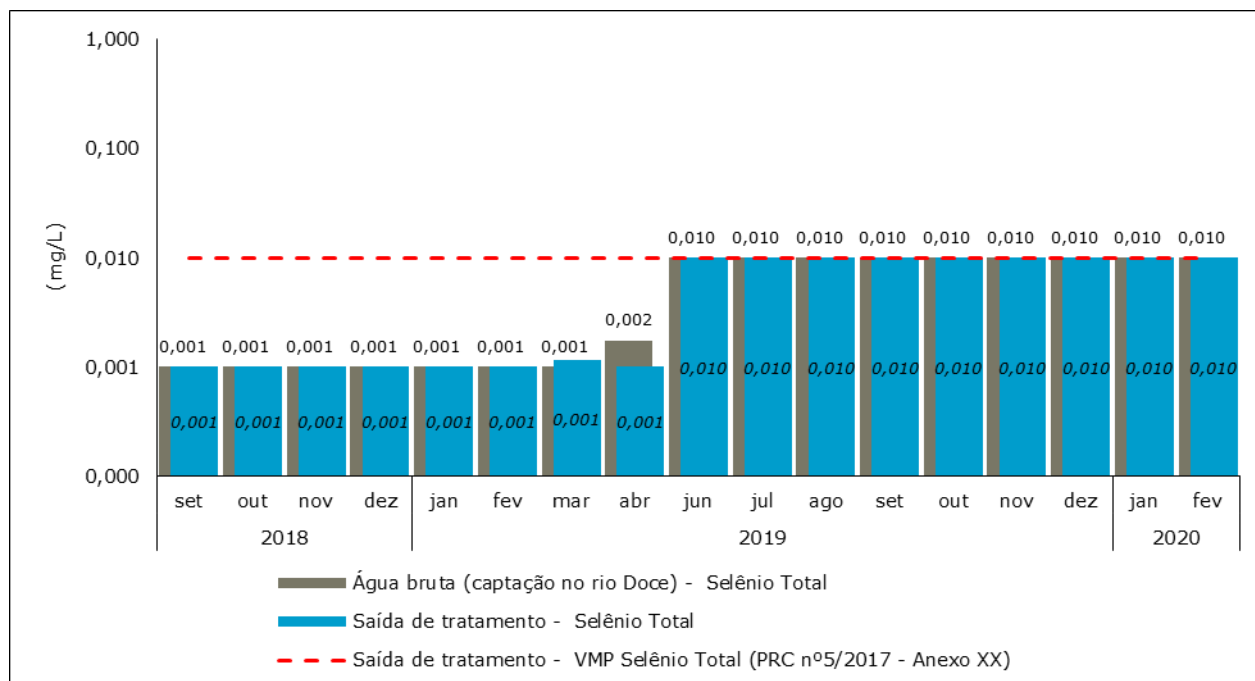


Figura 79. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

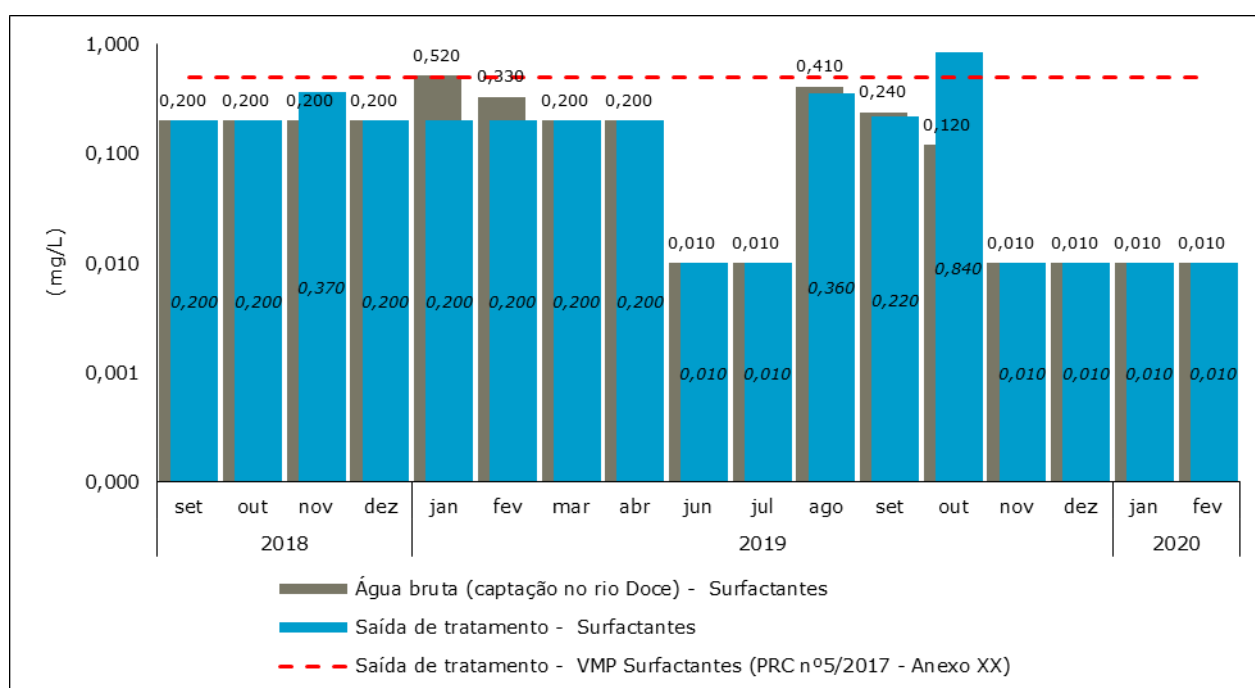


Figura 80. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Surfactantes total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

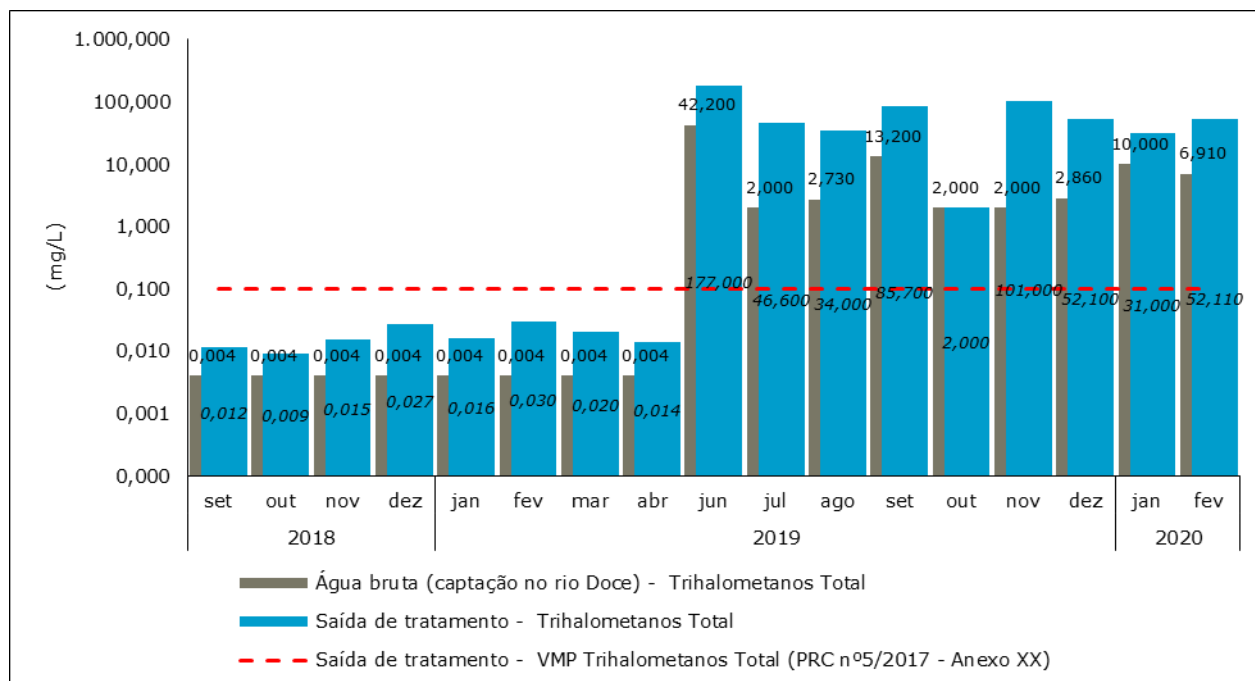


Figura 81. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

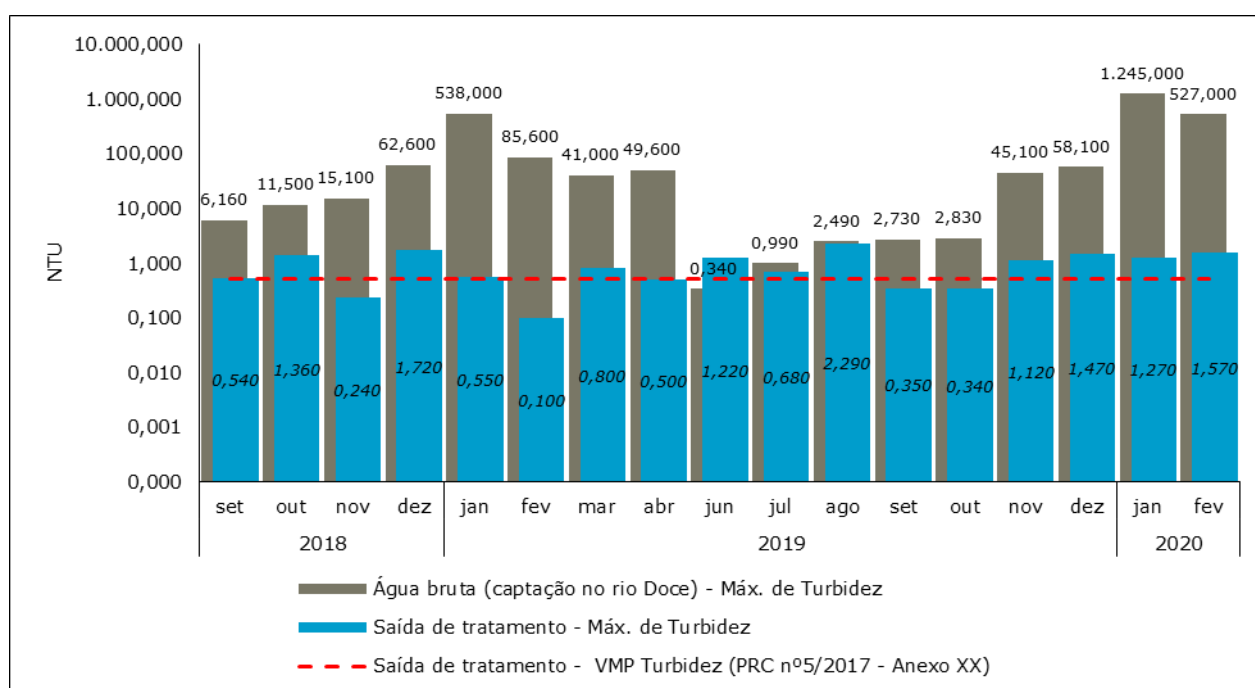


Figura 82. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Máx. de Turbidez da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

13.5.5. Galiléia

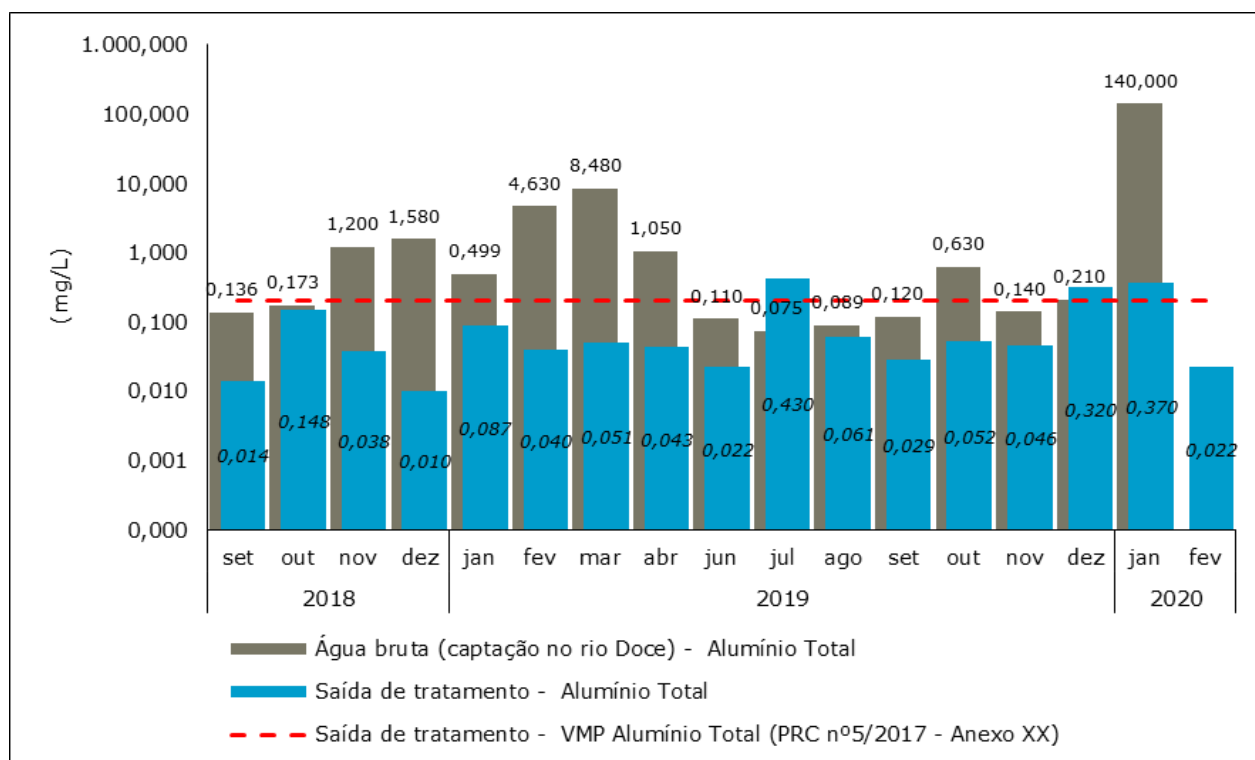


Figura 83. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alumínio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

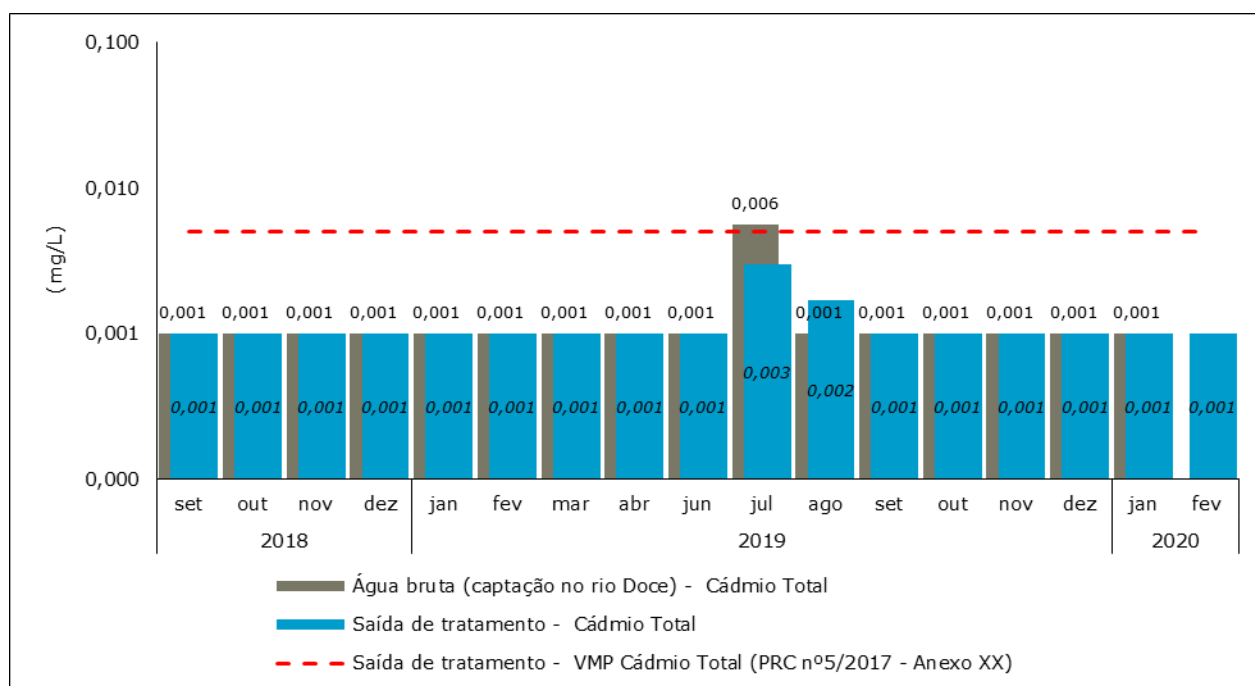


Figura 84. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Cádmio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

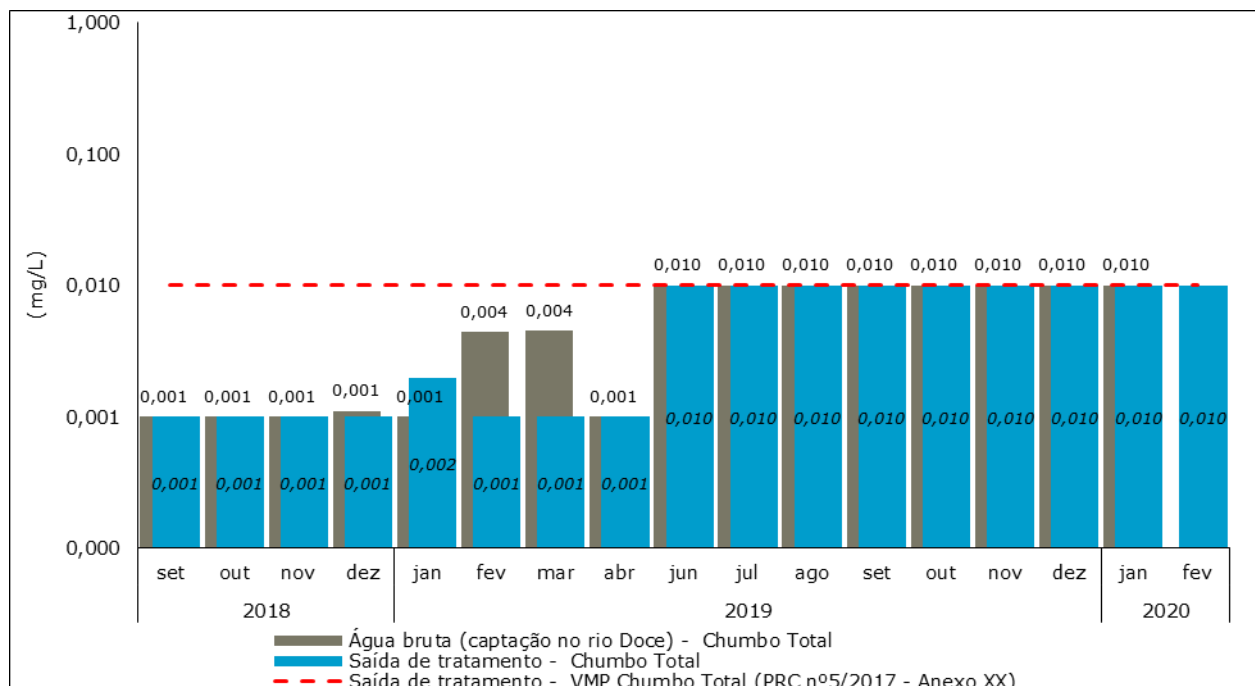


Figura 85. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

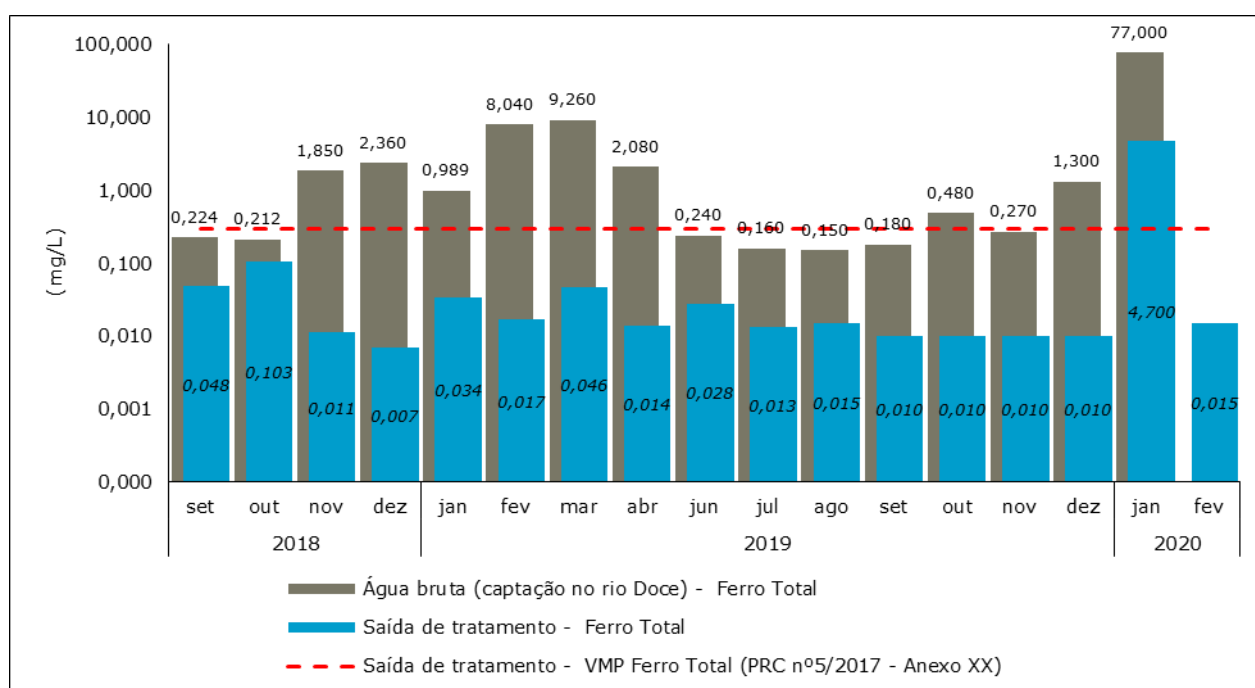


Figura 86. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

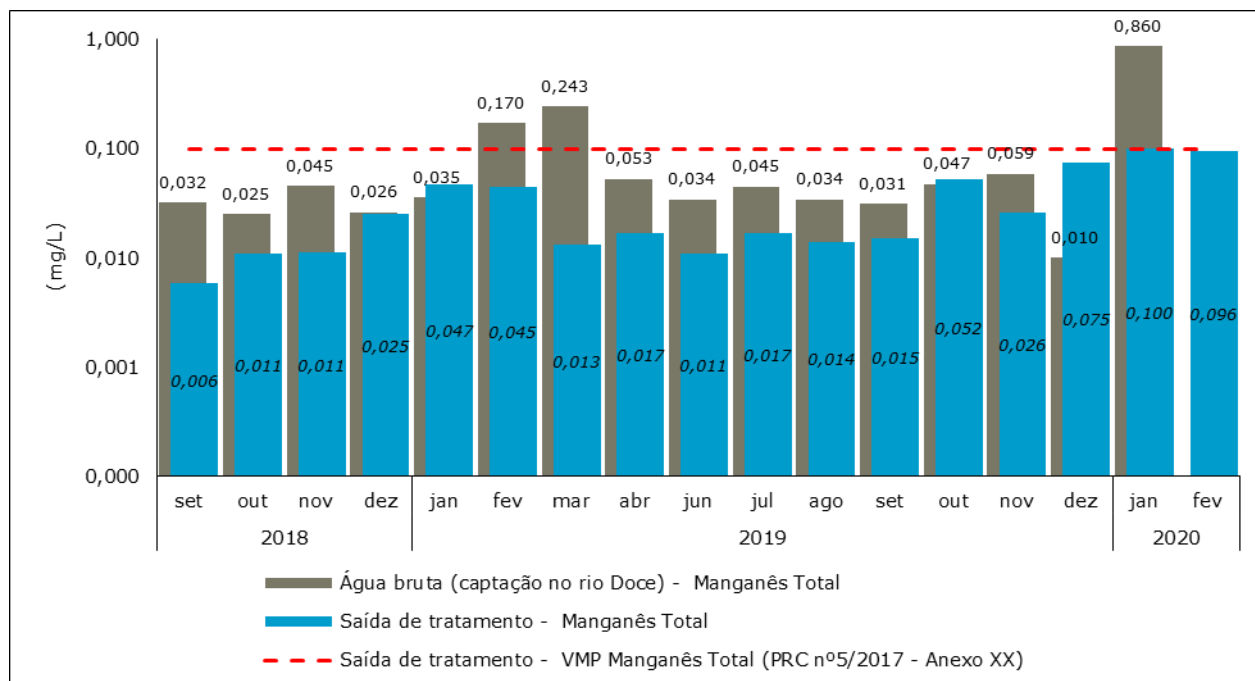


Figura 87. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Manganês total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

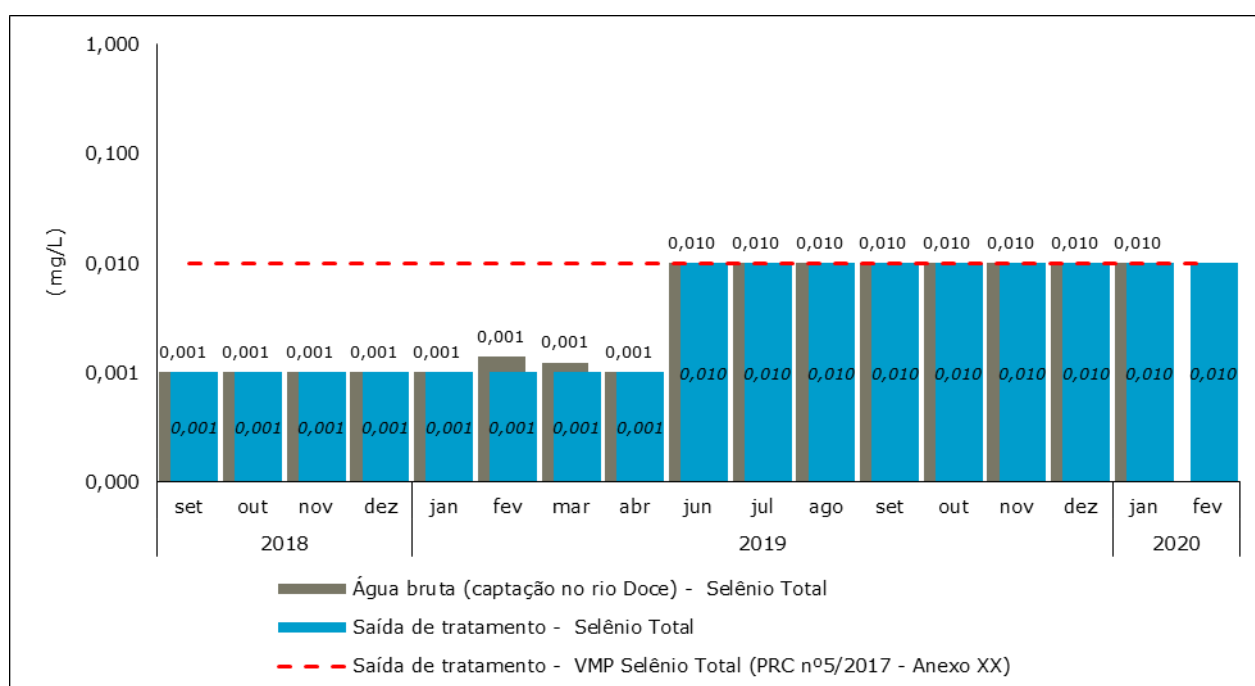


Figura 88. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

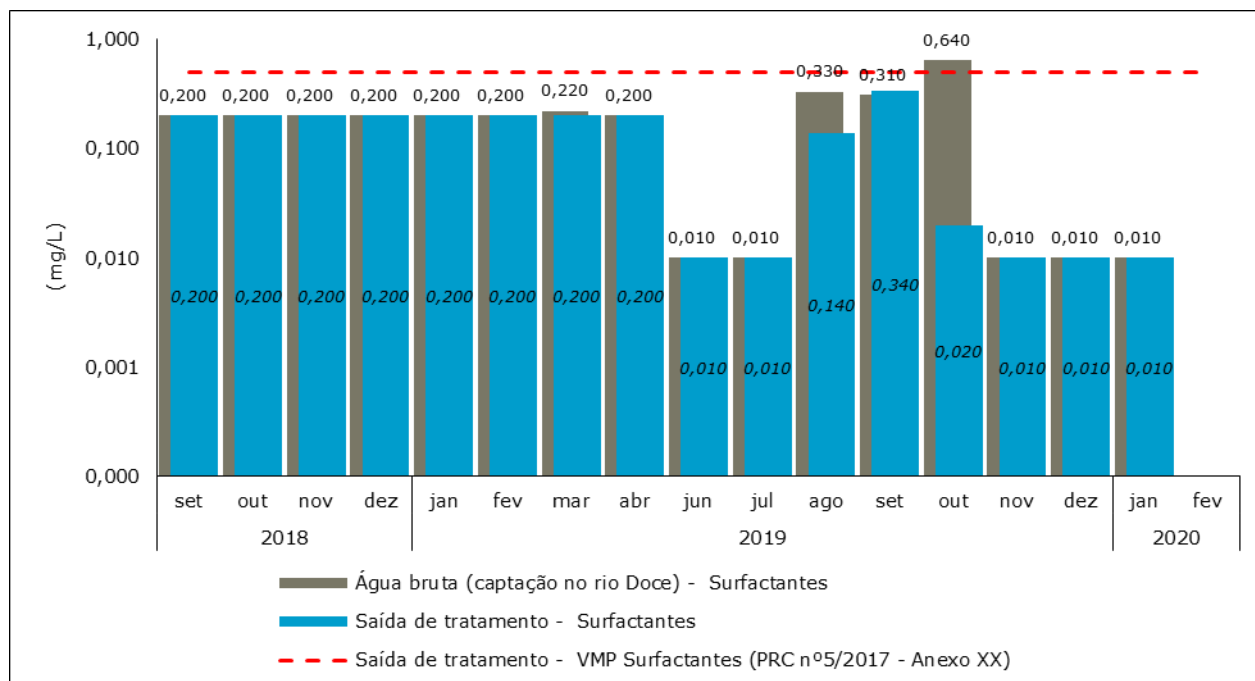


Figura 89. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Surfactantes da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

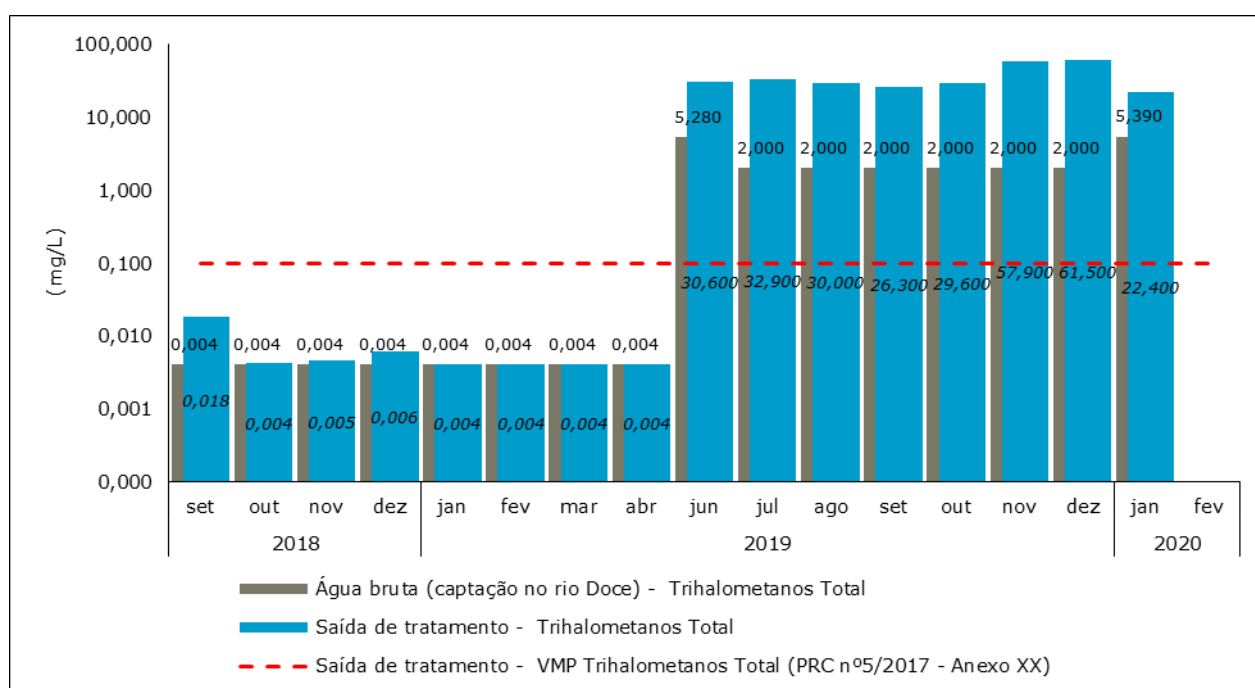


Figura 90. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

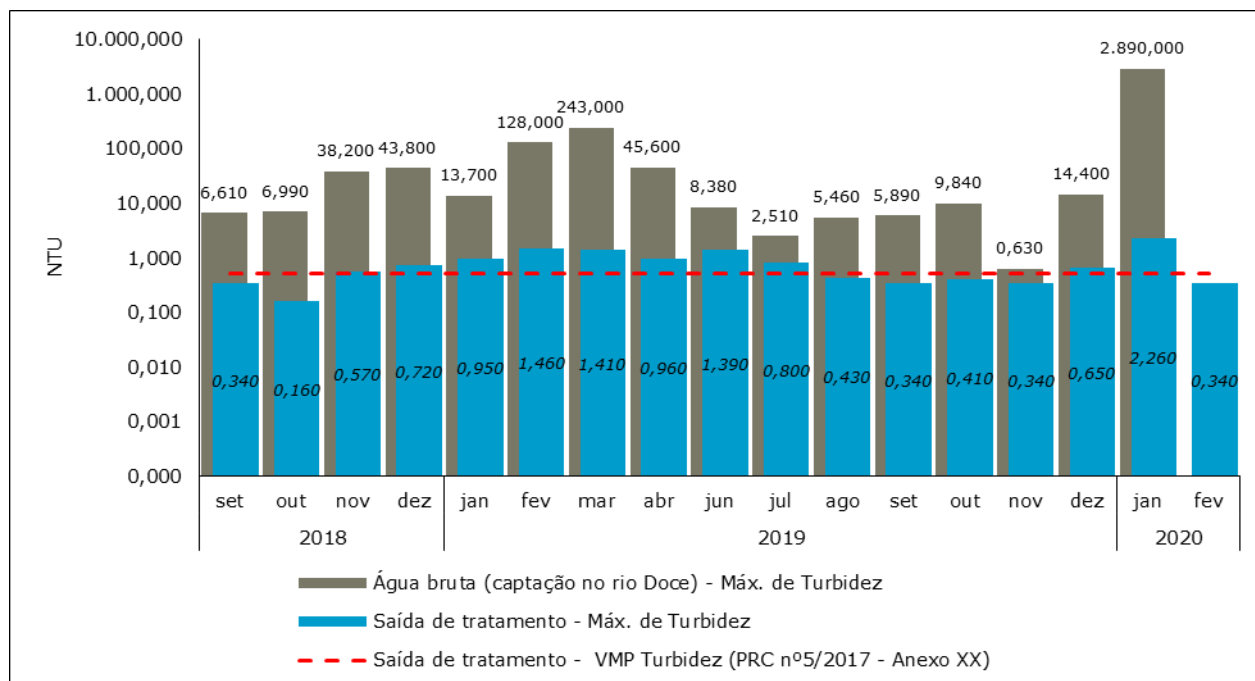


Figura 91. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Máx. de Turbidez da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

13.5.6. Governador Valadares

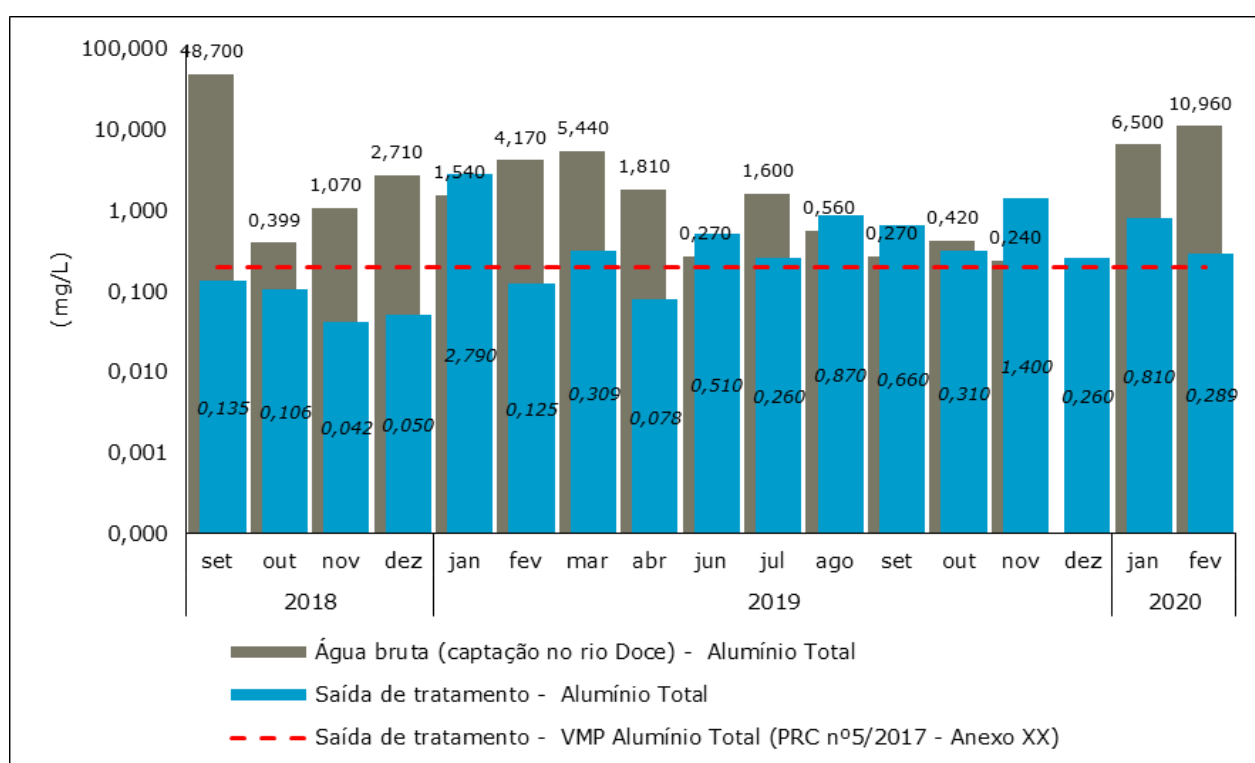


Figura 92. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alumínio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

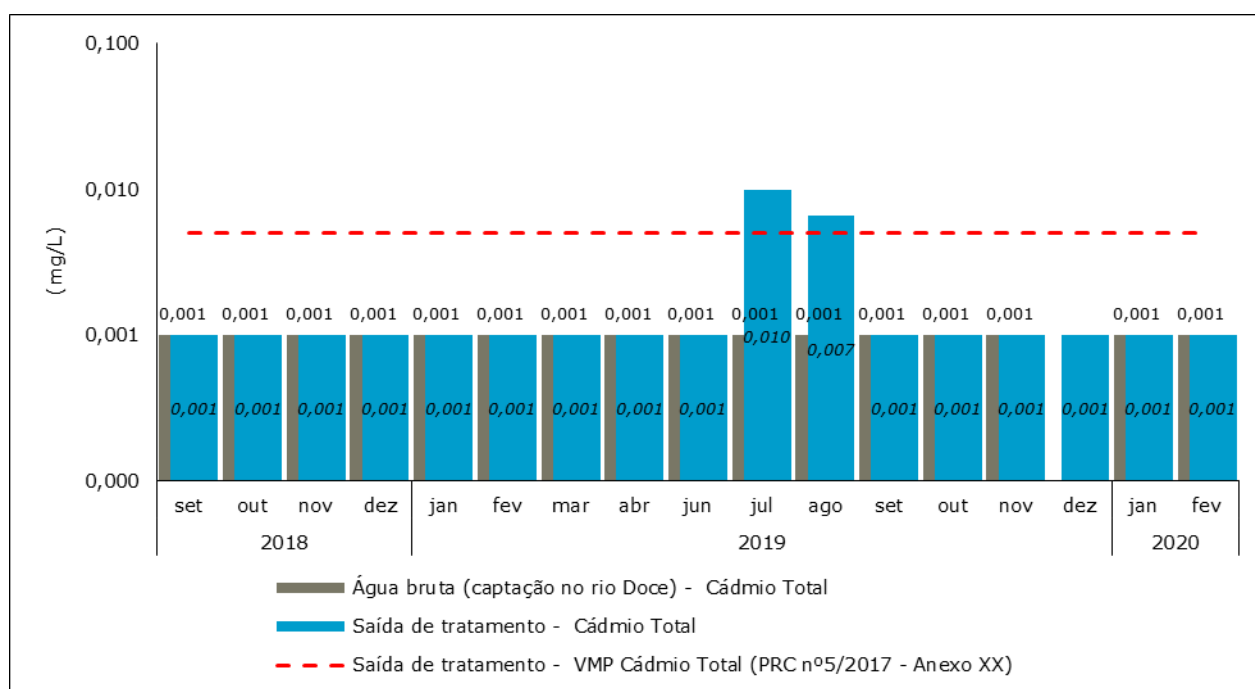


Figura 93. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Cádmio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

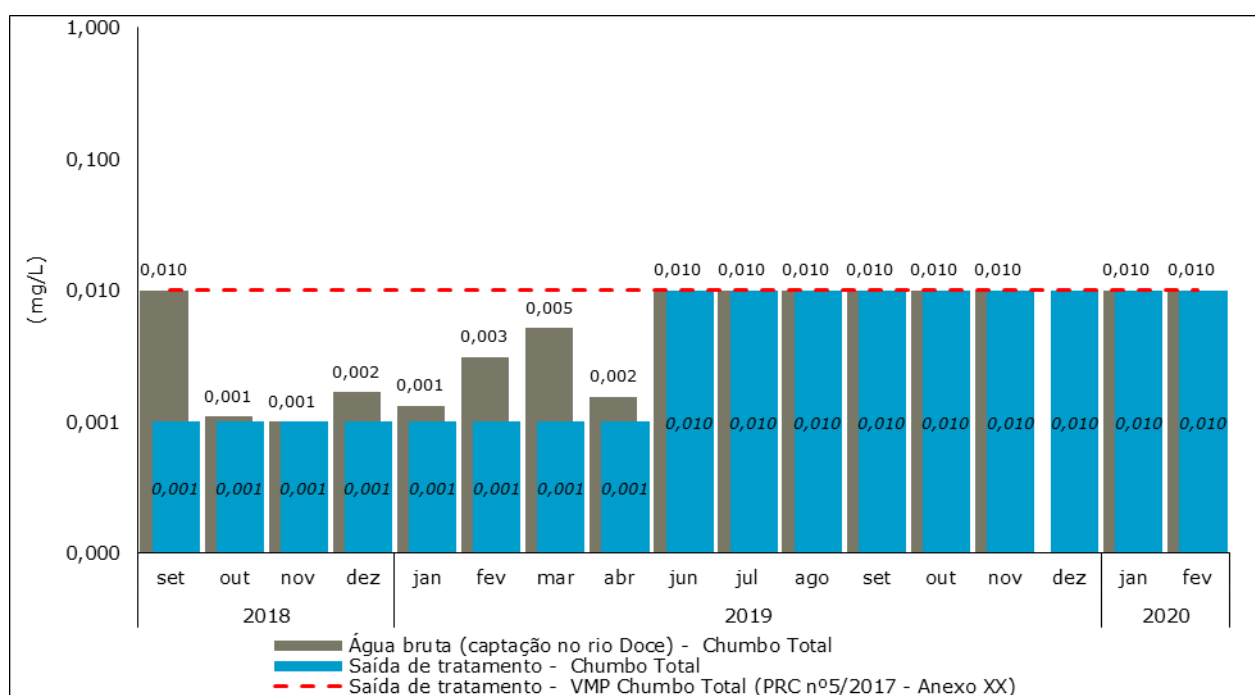


Figura 94. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

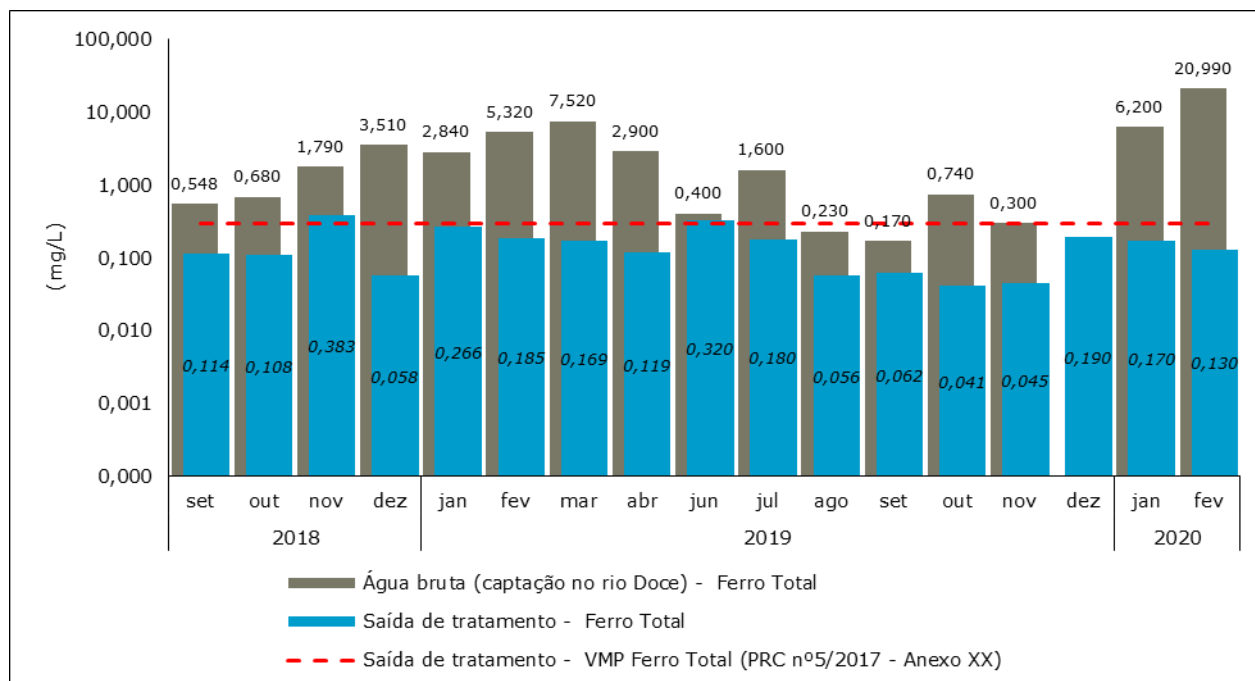


Figura 95. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

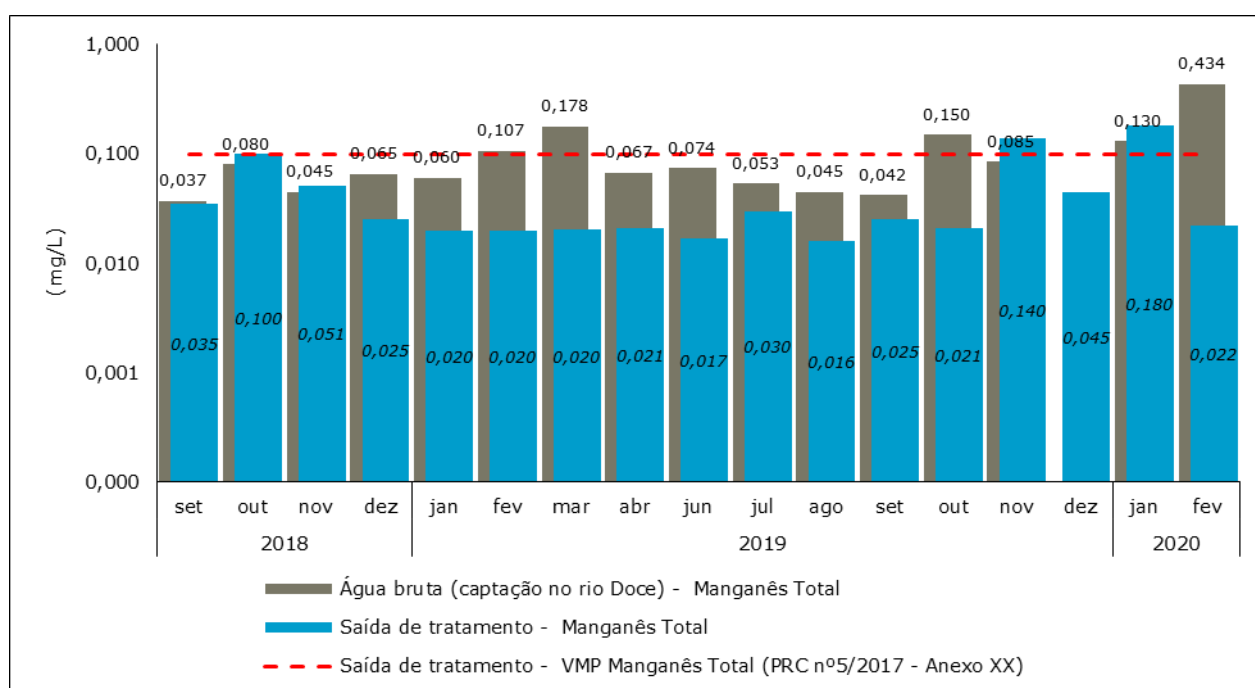


Figura 96. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Manganês total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

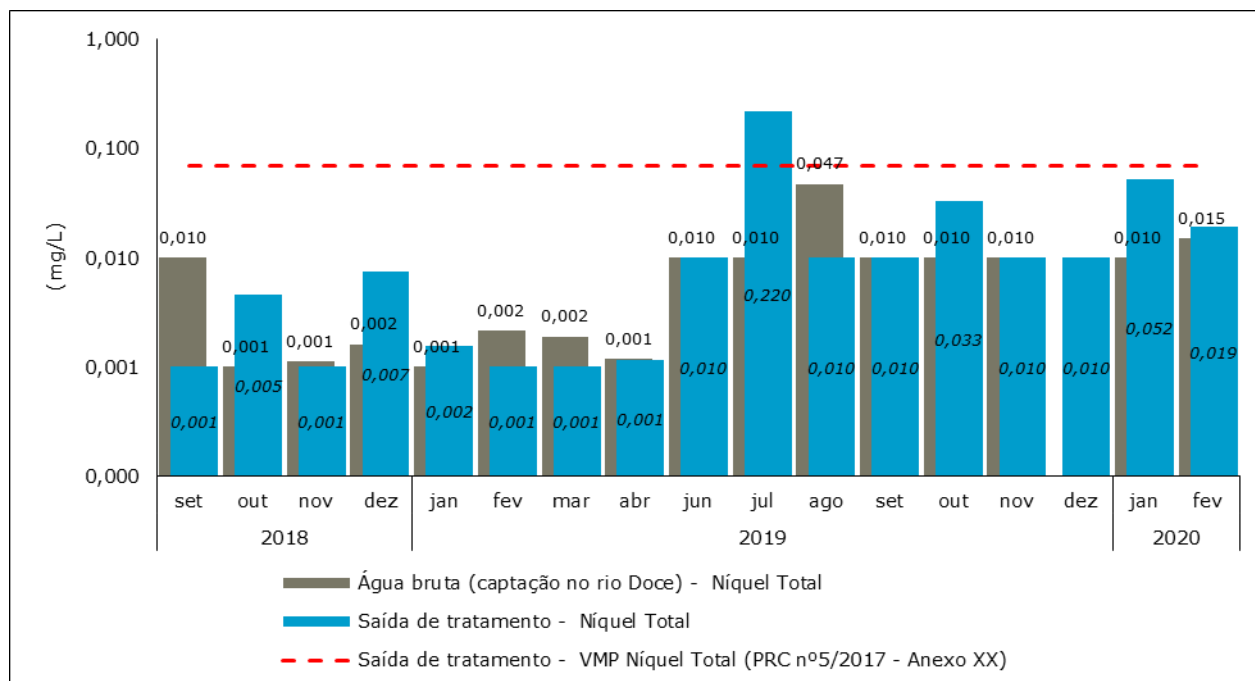


Figura 97. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Níquel total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

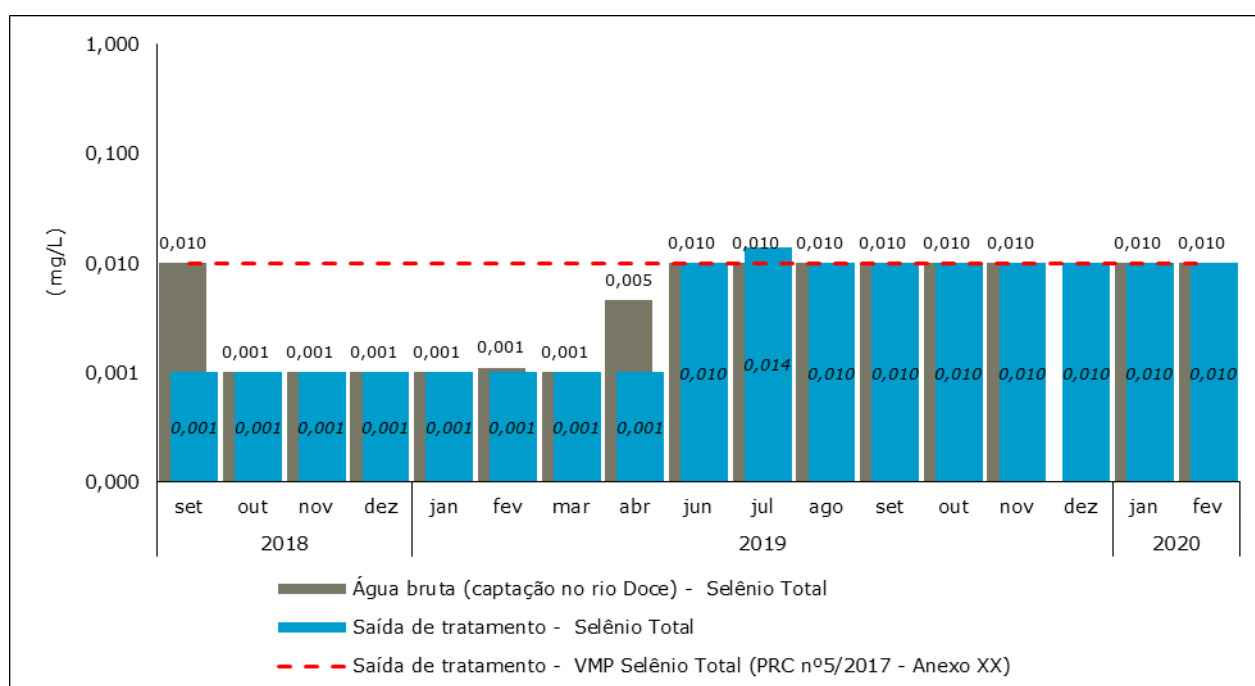


Figura 98. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

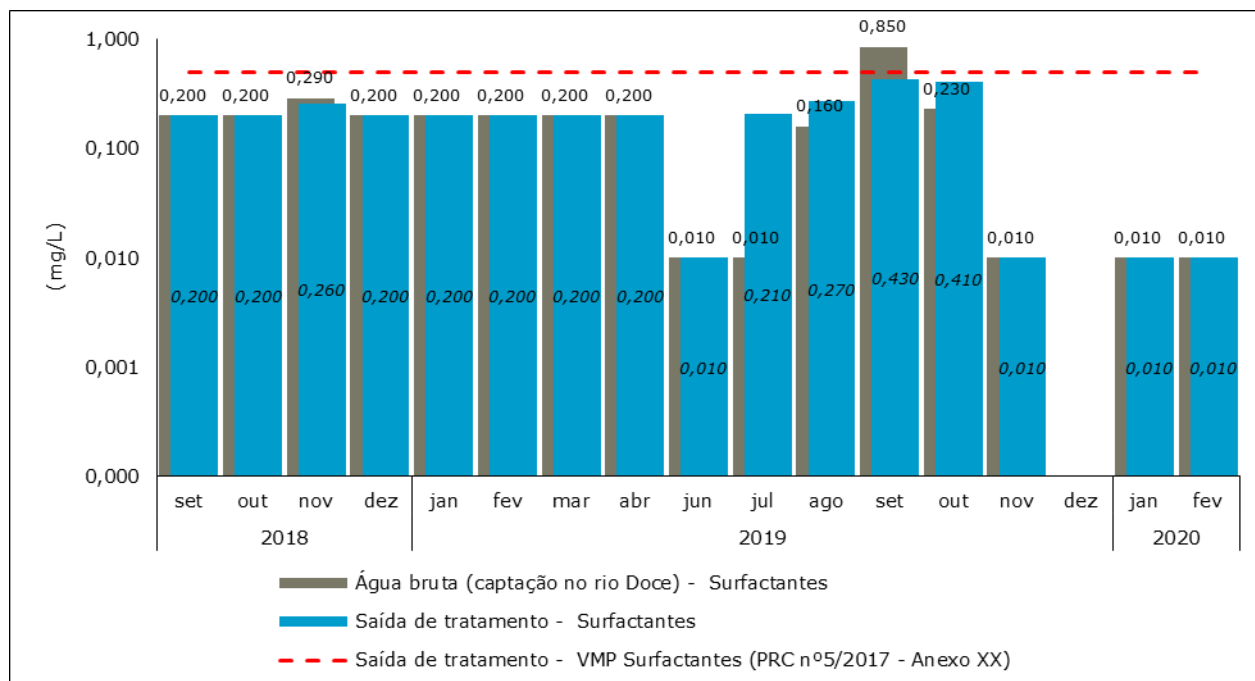


Figura 99. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Surfactantes da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

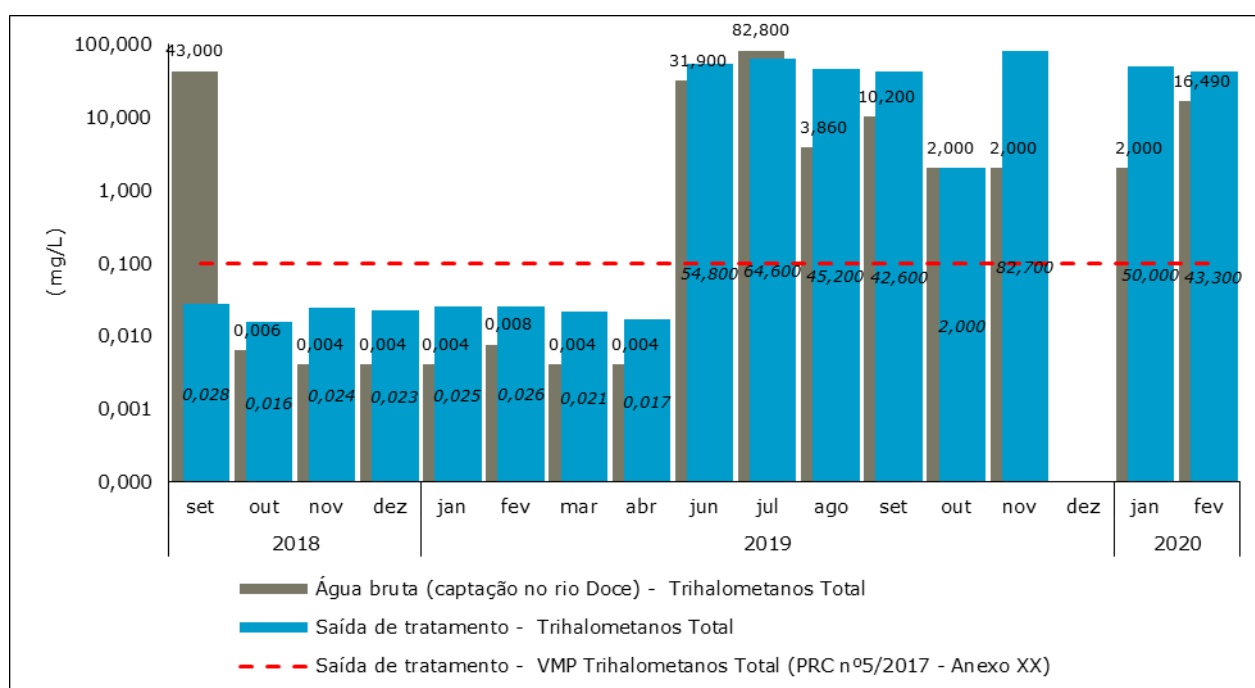


Figura 100. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

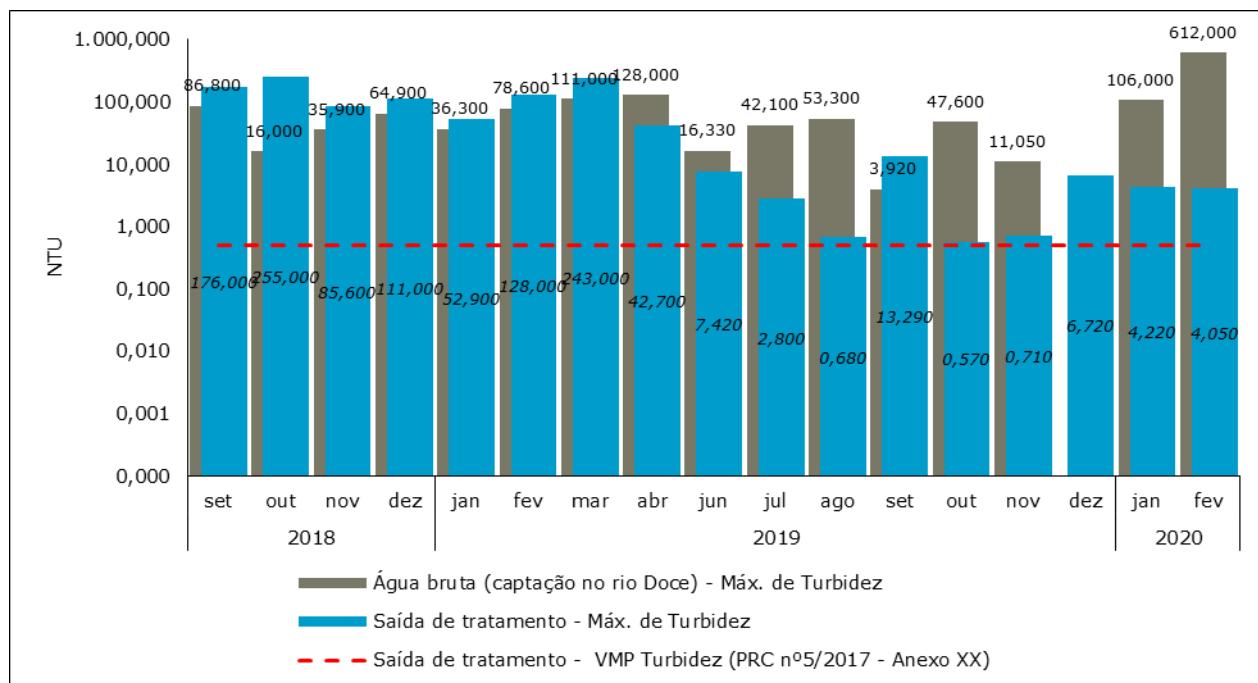


Figura 101. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Máx. de Turbidez da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

13.5.7. Periquito

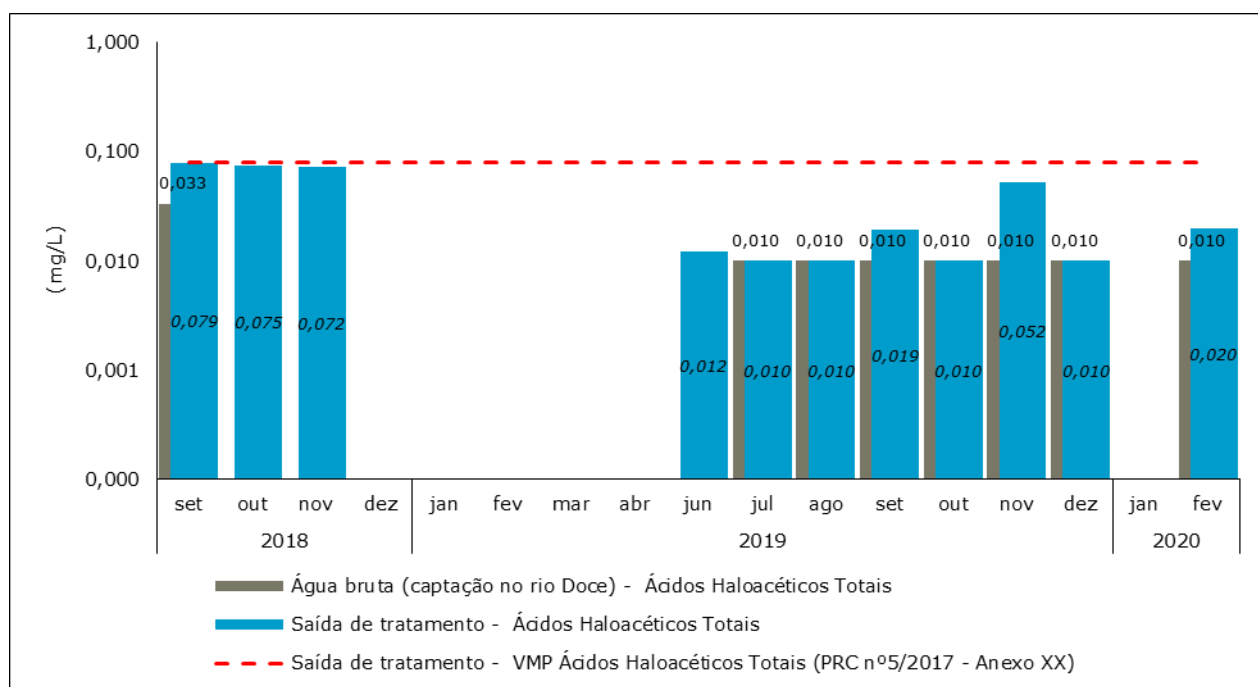


Figura 102. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro de Ácidos Haloacéticos Totais da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

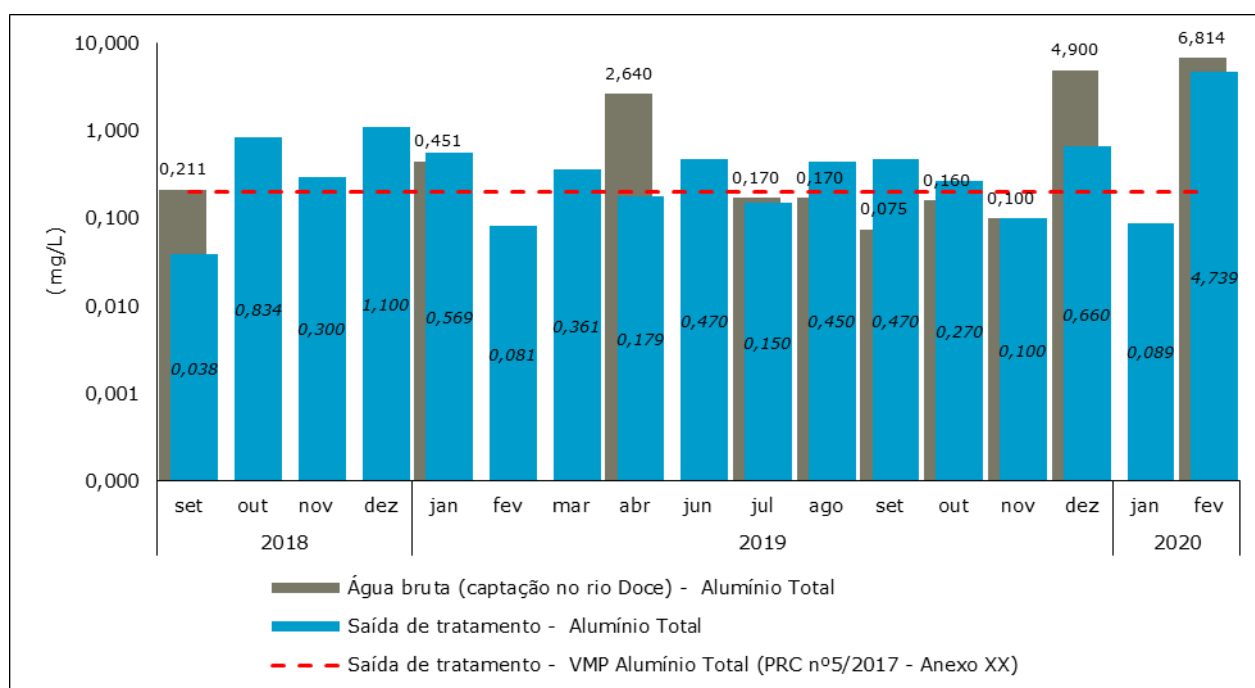


Figura 103. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Alumínio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

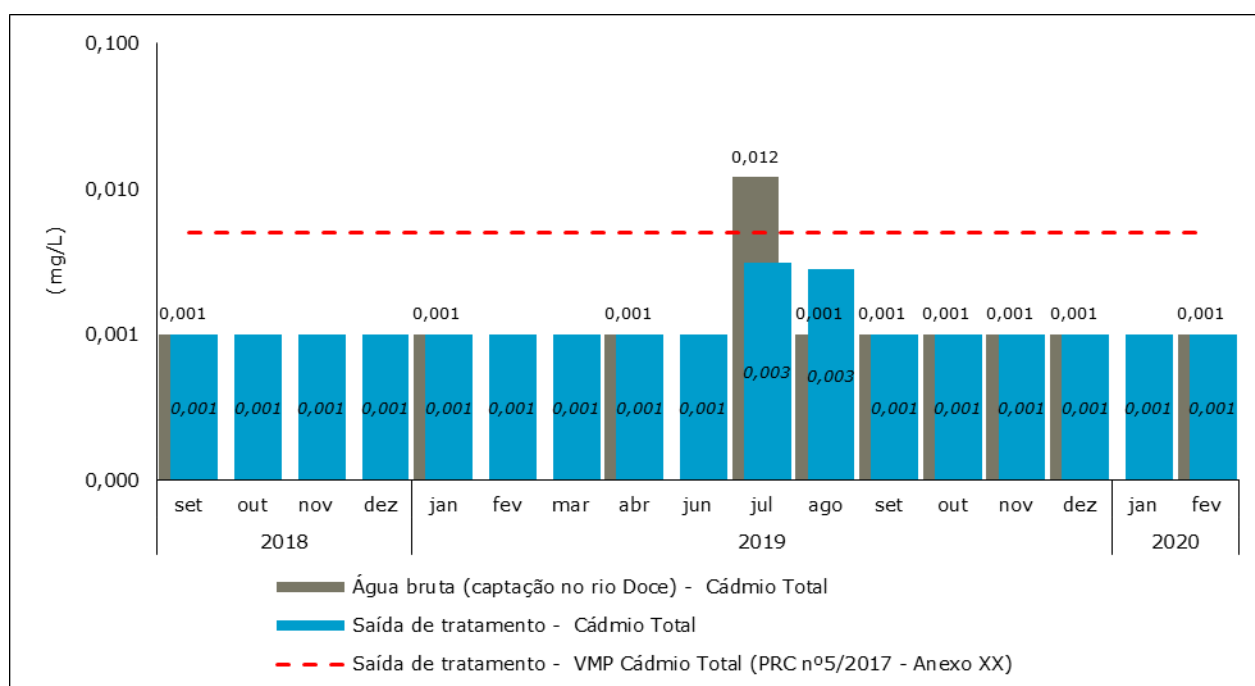


Figura 104. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Cádmio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

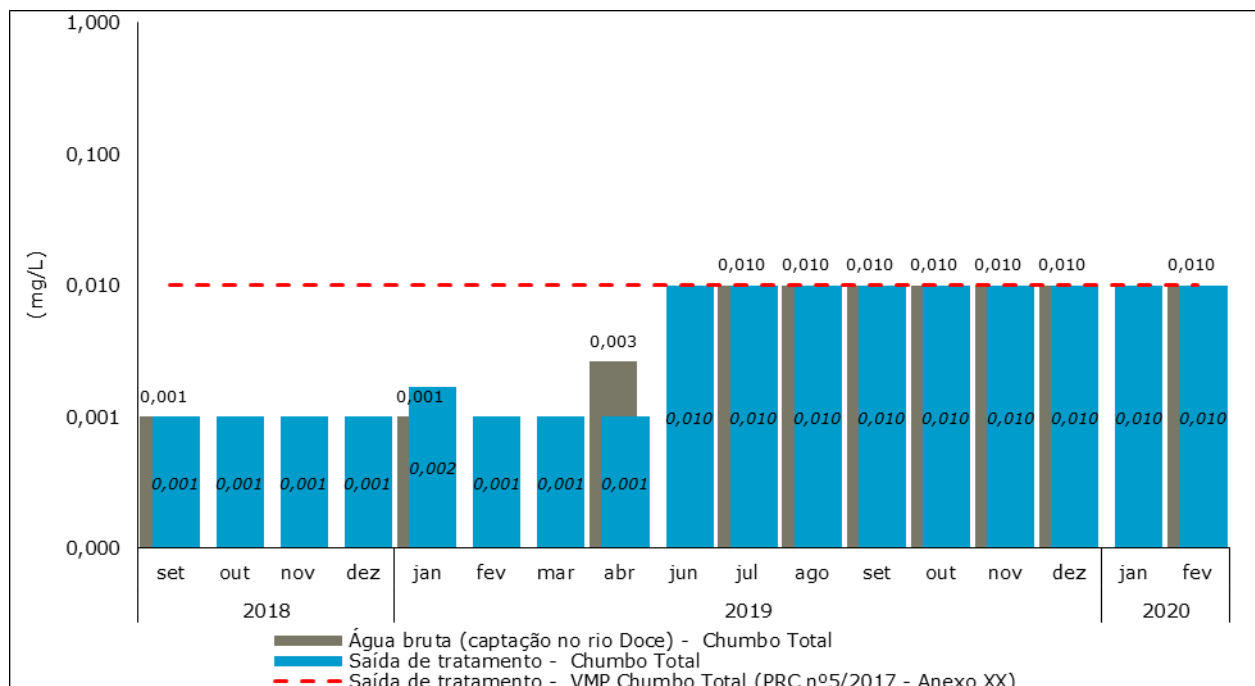


Figura 105. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

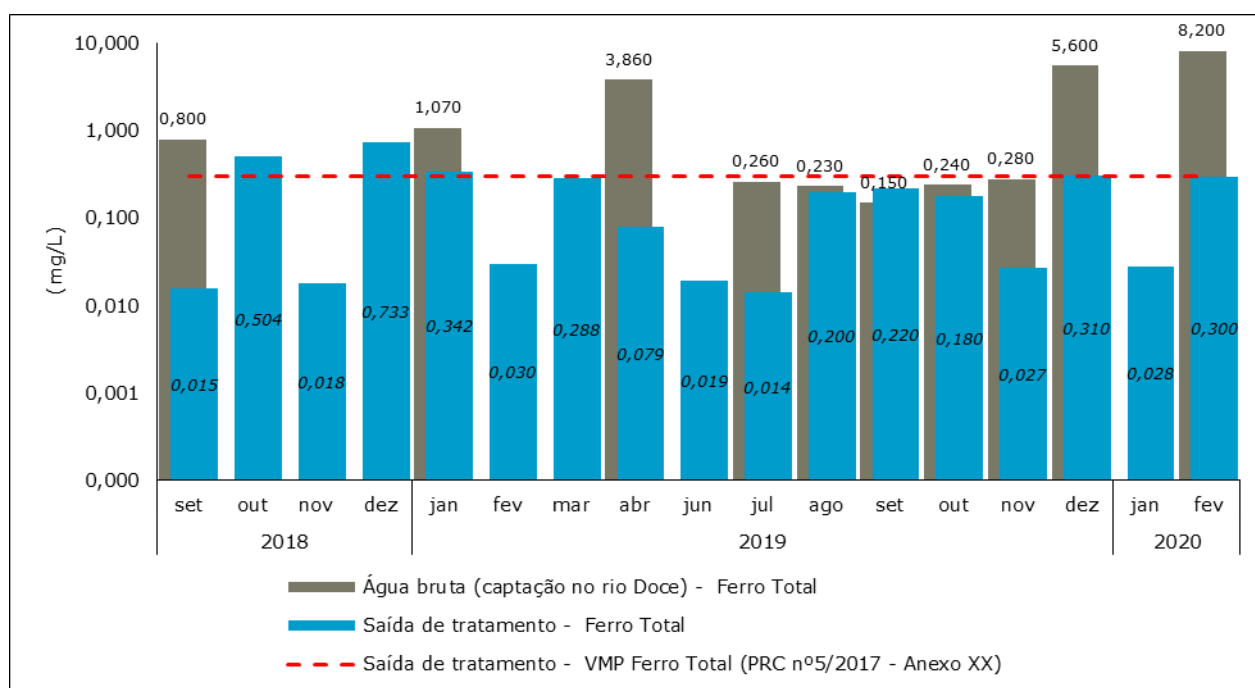


Figura 106. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

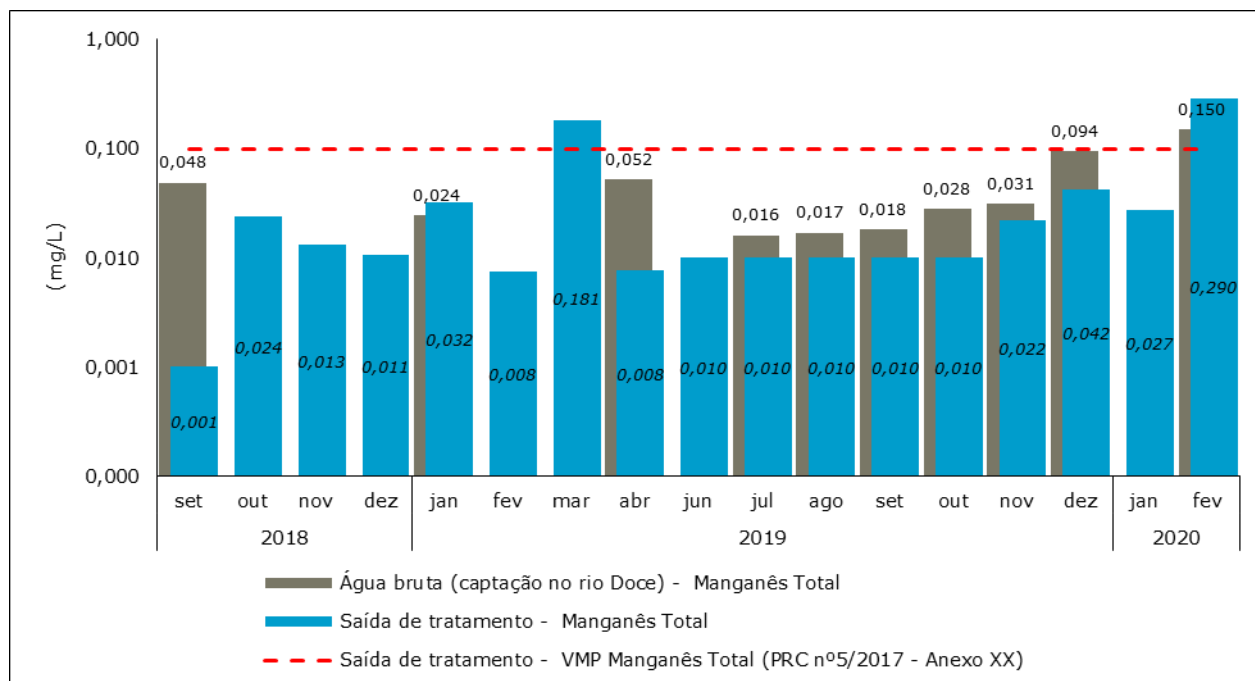


Figura 107. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Manganês total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

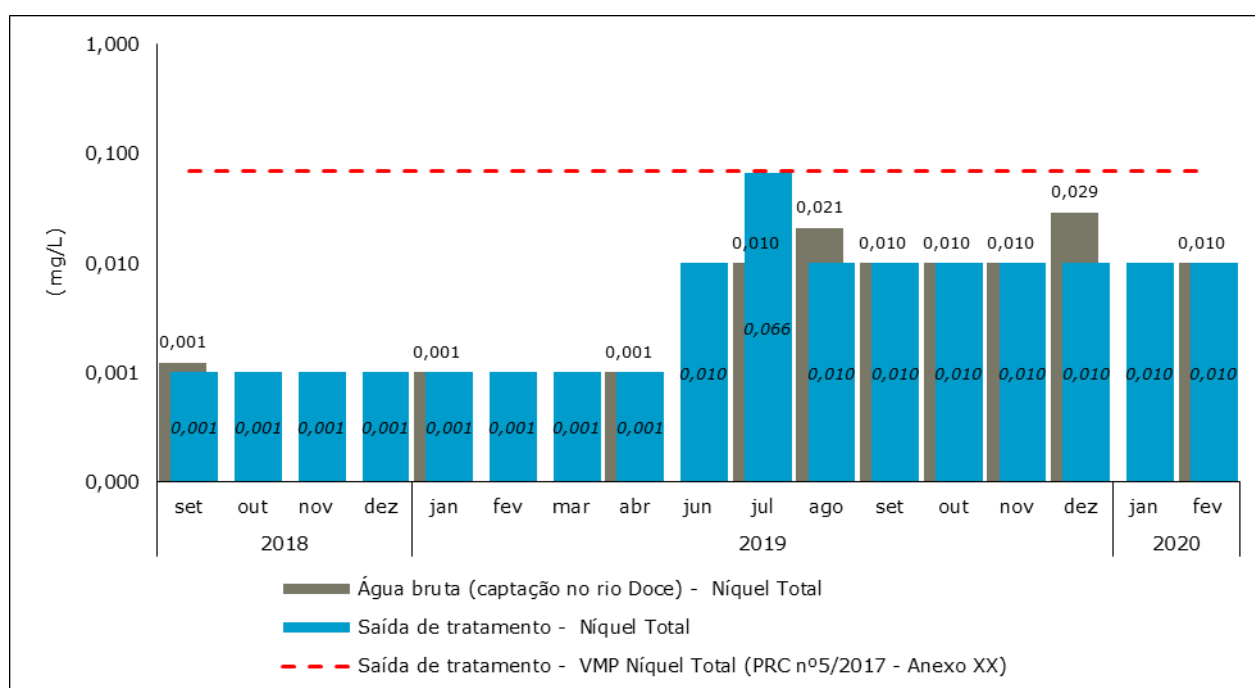


Figura 108. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Níquel total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

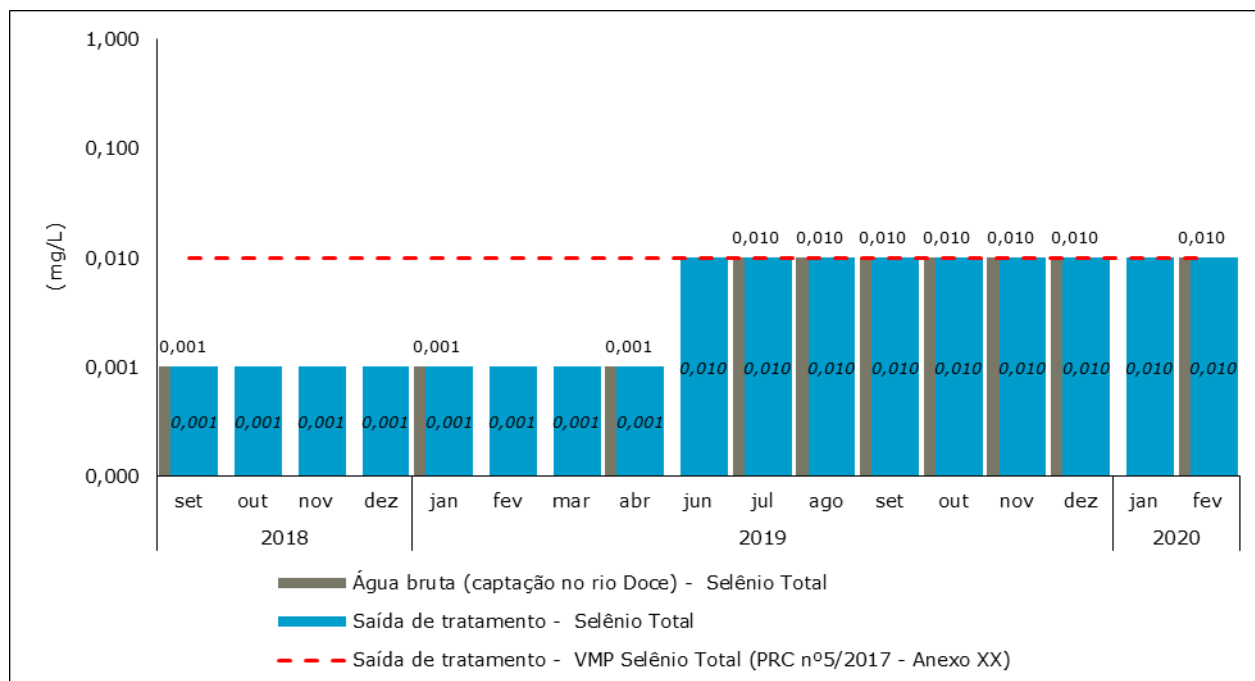


Figura 109. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

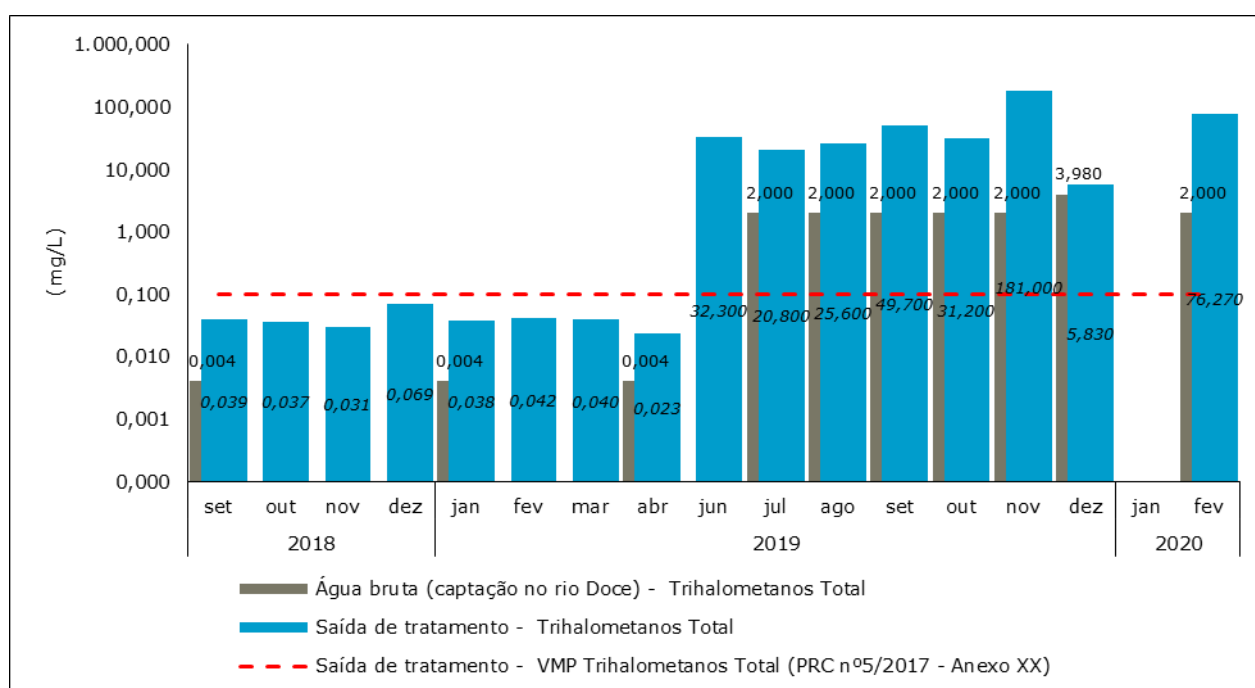


Figura 110. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

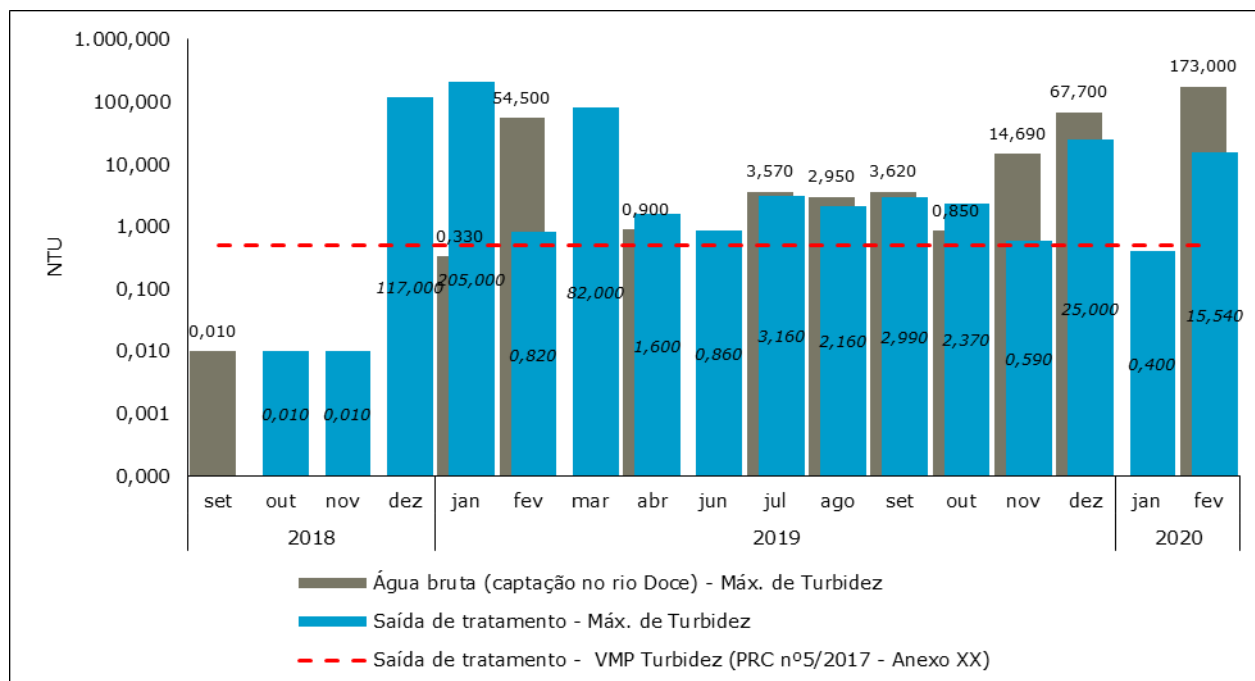


Figura 111. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Max. de Turbidez total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

13.5.8. Tumiritinga

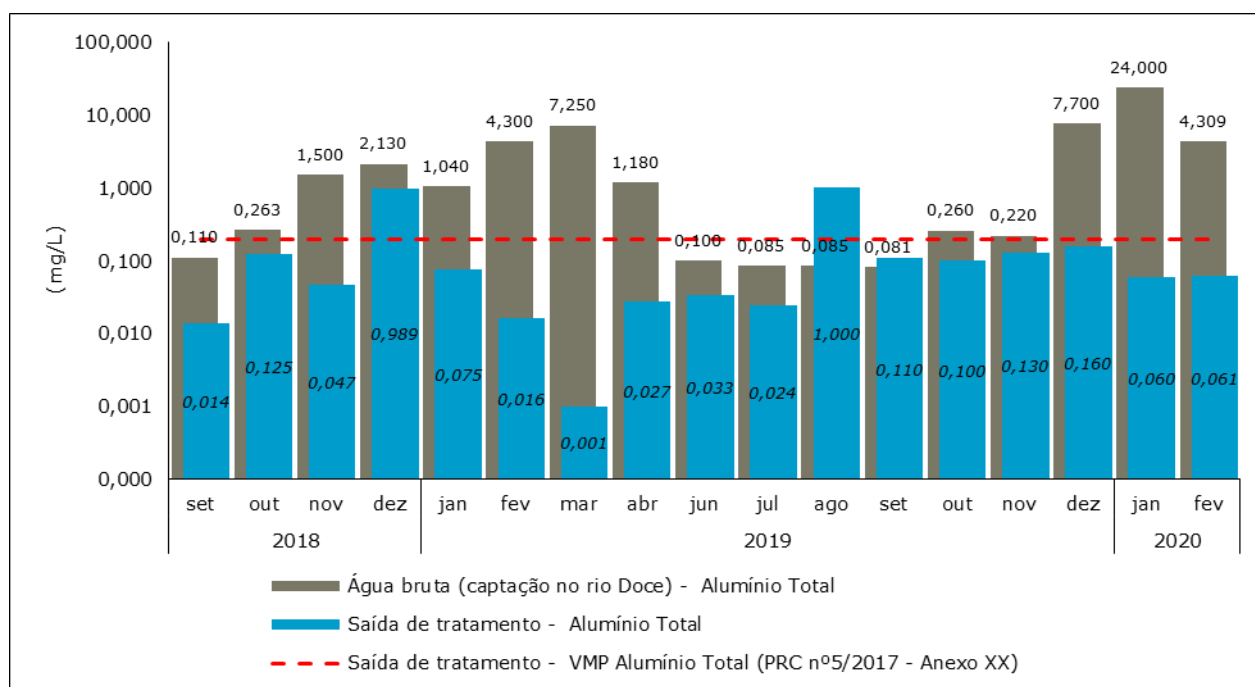


Figura 112. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Aluminio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

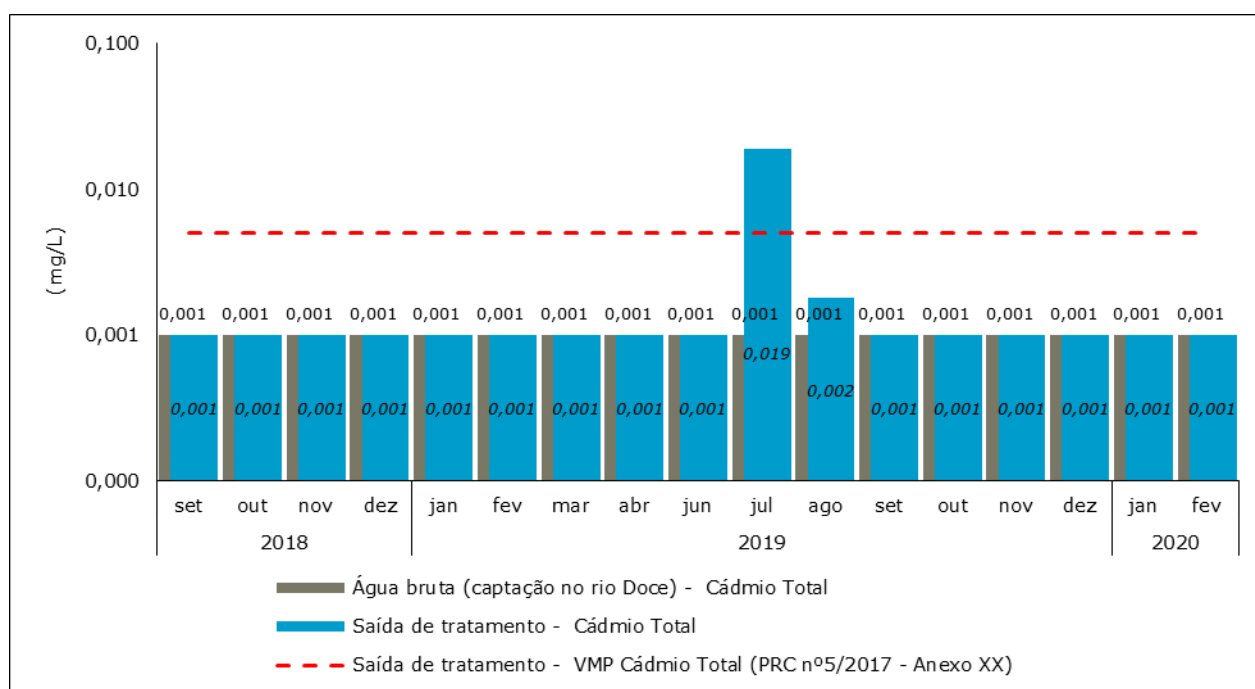


Figura 113. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Cádmio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

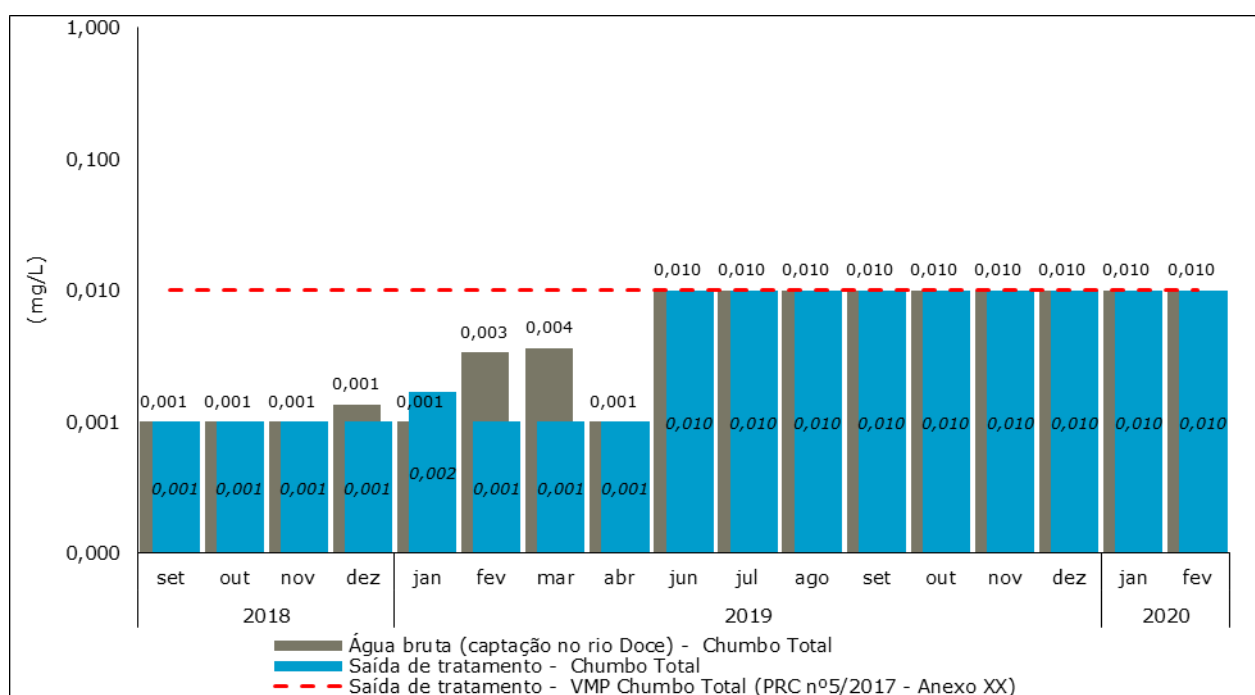


Figura 114. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Chumbo total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

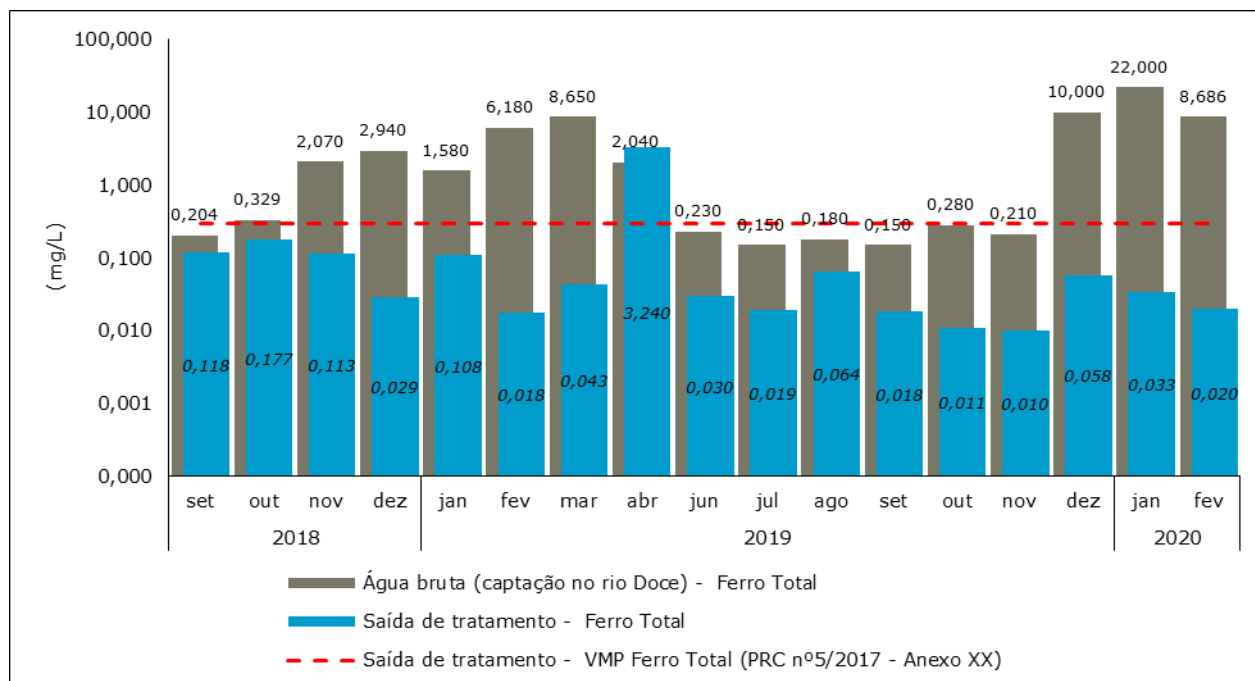


Figura 115. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Ferro total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

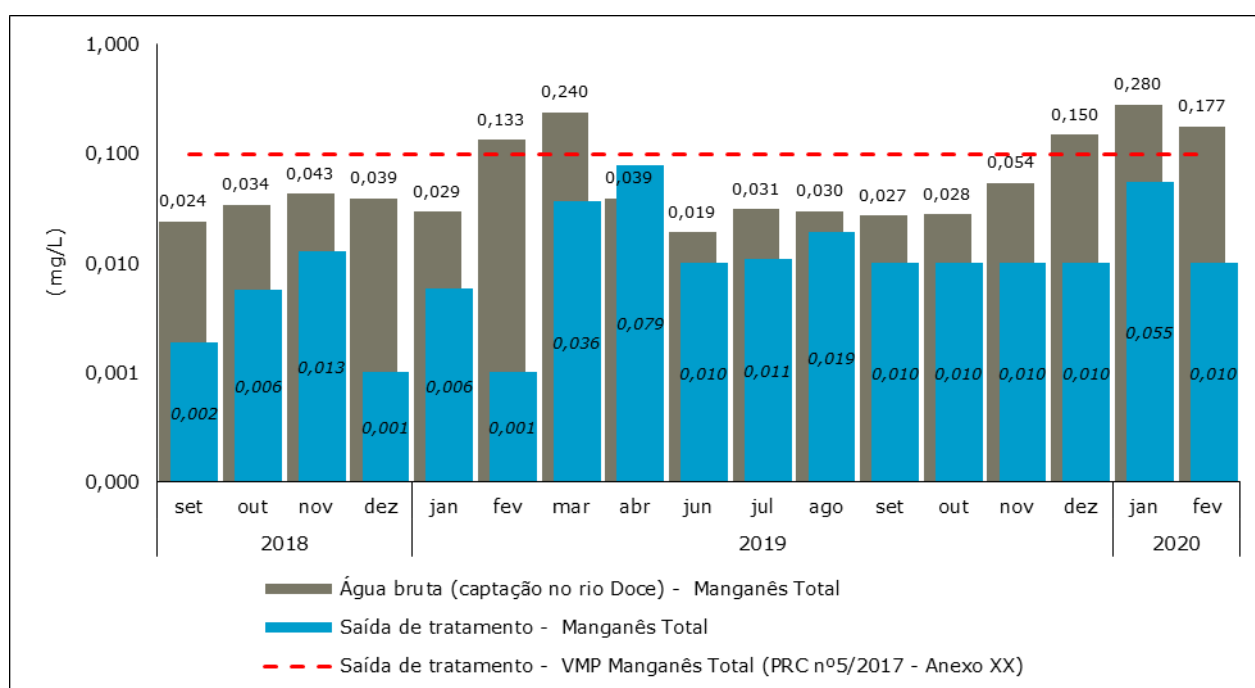


Figura 116. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Manganês total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

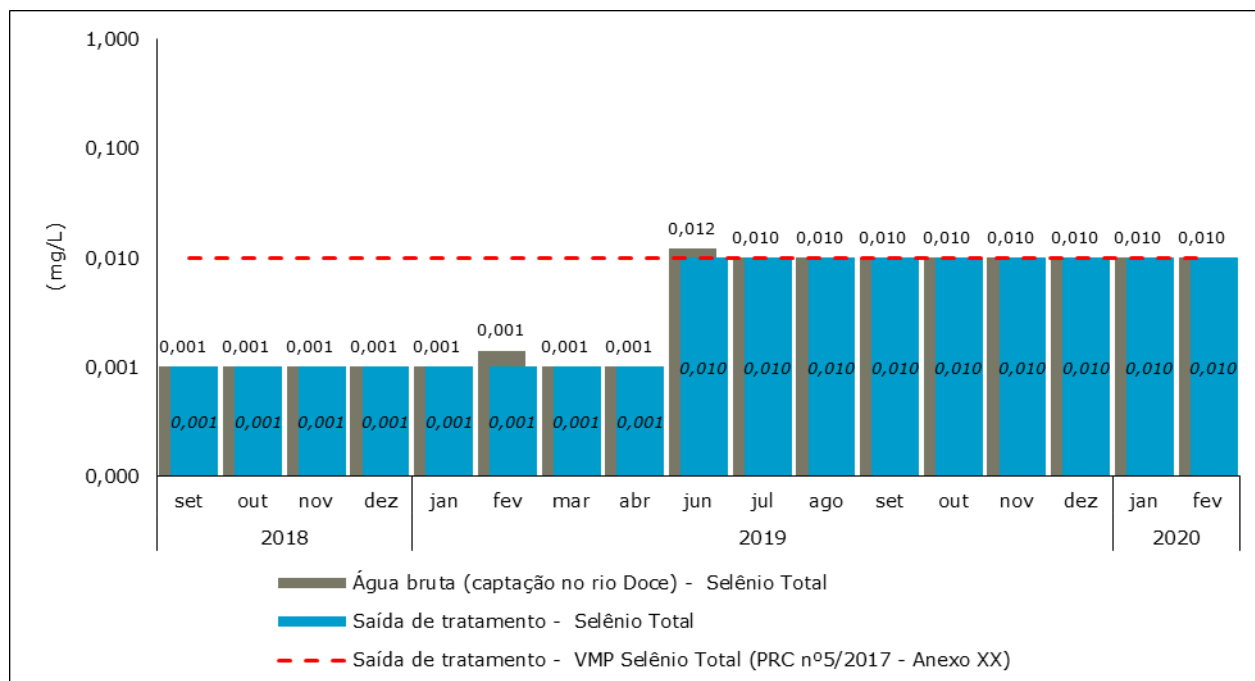


Figura 117. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Selênio total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

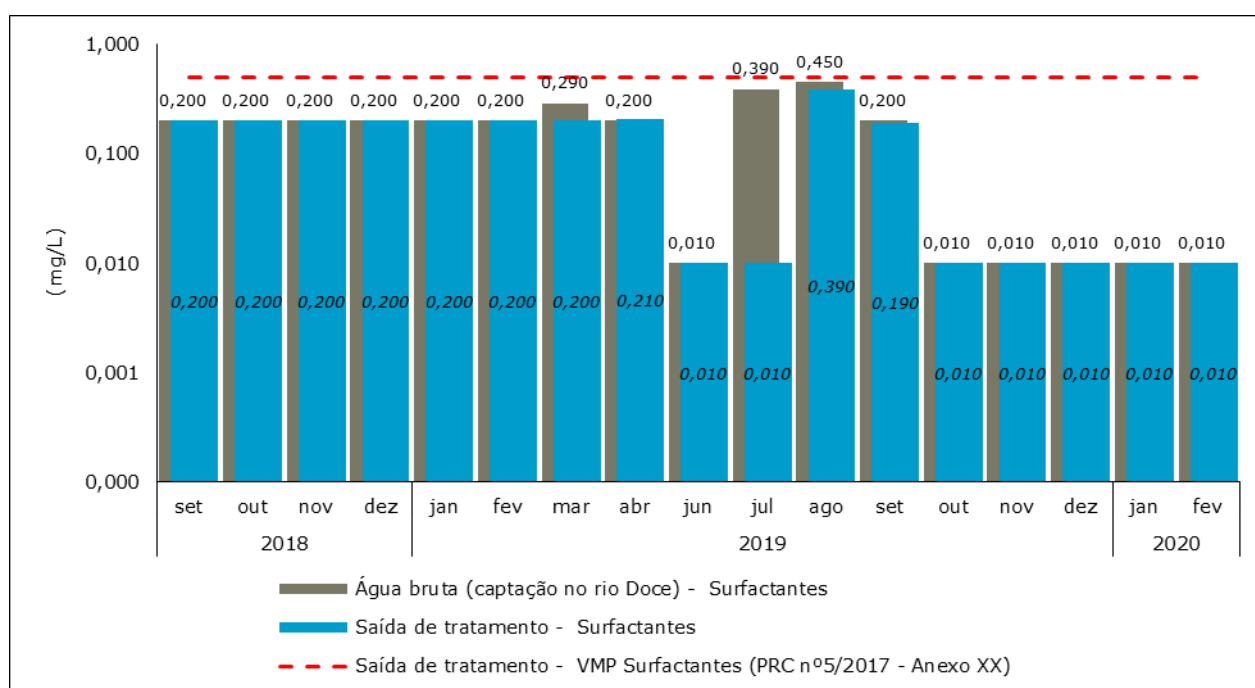


Figura 118. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Surfactantes da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

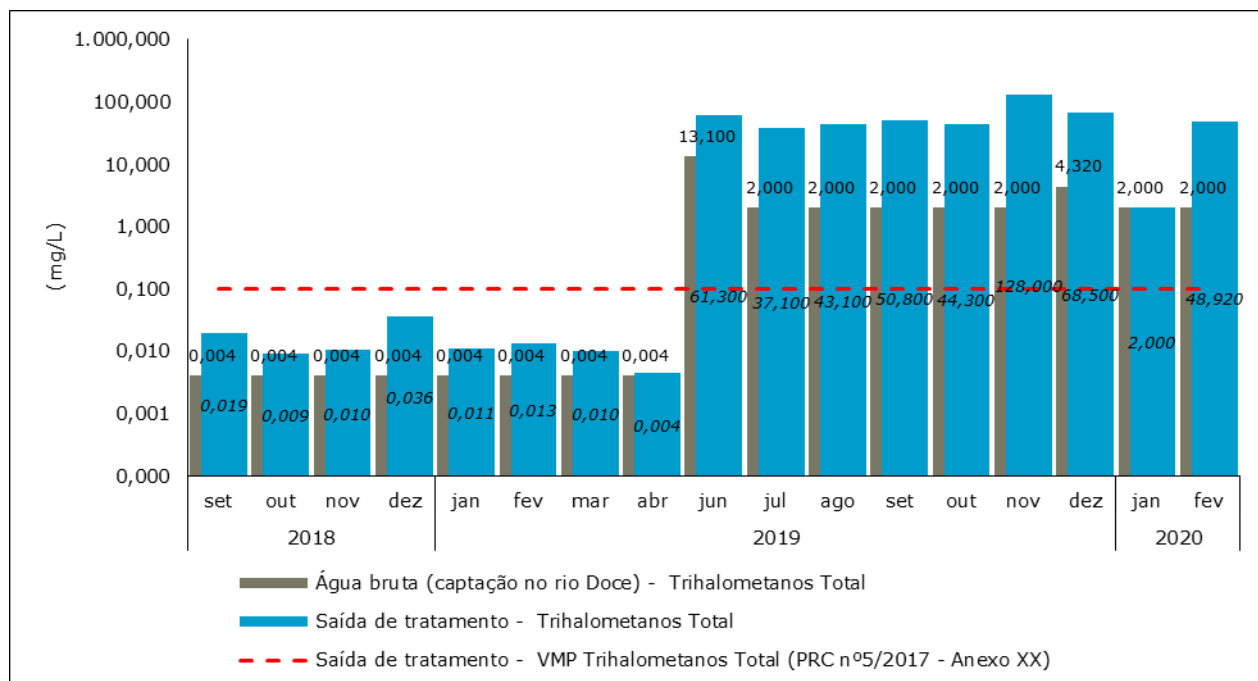


Figura 119. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Trihalometanos total da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.

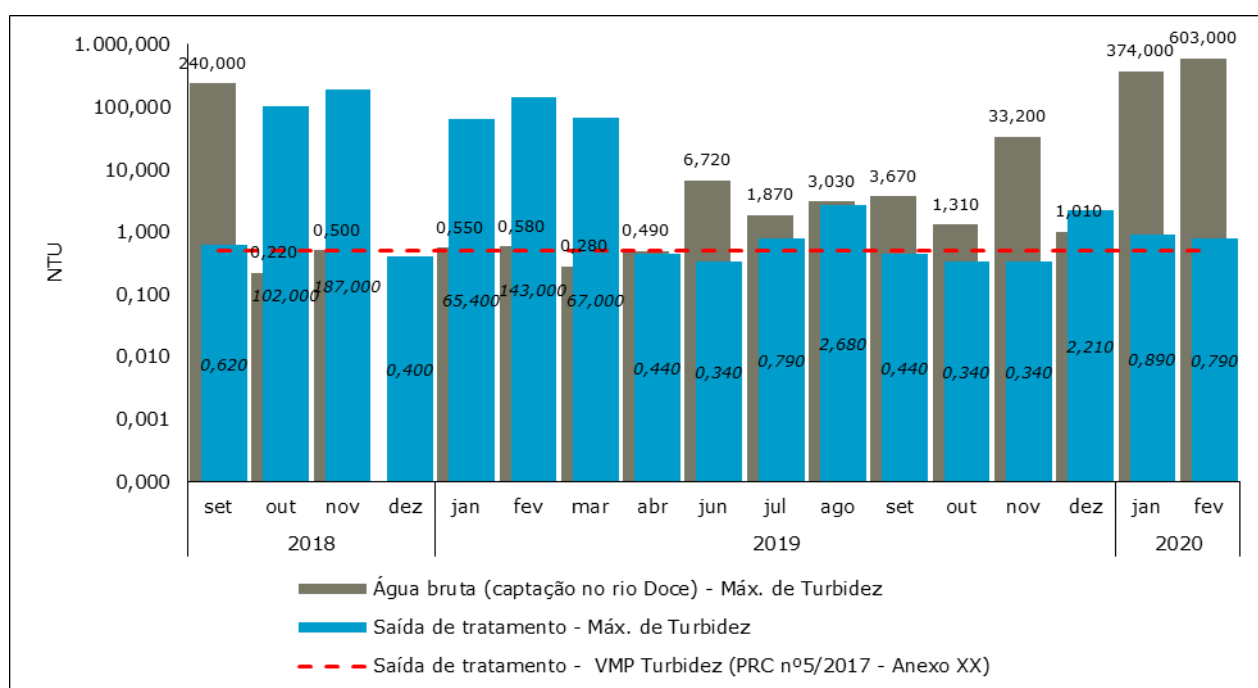


Figura 120. Resultados máximos do período de monitoramento de setembro/2018 a fevereiro/2020 para o parâmetro Máx. de Turbidez da saída do tratamento e da água bruta do rio Doce, comparados com o Valor Máximo Permitido da portaria de potabilidade.