



Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente
Instituto Mineiro de Gestão das Águas
Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO RIO DOCE NO ESTADO DE MINAS GERAIS

RELATÓRIO TÉCNICO

Acompanhamento da Qualidade das Águas do Rio
Doce Após o Rompimento da Barragem da Samarco
no distrito de Bento Rodrigues – Mariana/MG

20 DE MAIO DE 2016

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Secretário

Luiz Sávio de Souza Cruz

Secretário Adjunto

Nalton Sebastião Moreira da Cruz

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Diretora Geral

Maria de Fátima Chagas Dias Coelho

Diretor de Pesquisa, Desenvolvimento e Monitoramento das Águas

Márley Caetano de Mendonça

**ESPAÇO DESTINADO PARA INFORMAÇÕES DE
CATALOGAGEM E PUBLICAÇÃO**

REALIZAÇÃO:

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Diretor de Pesquisa, Desenvolvimento e Monitoramento das Águas

Márley Caetano de Mendonça

Gerente de Monitoramento de Qualidade das Águas

Katiane Cristina de Brito Almeida

Equipe Técnica

Ana Paula Dias Pena, graduanda em Engenharia Ambiental

Carolina Cristiane Pinto, Engenheira Química

Felipe Silva Marcondes, Estatístico

Isadora de Pinho Tavares, Geóloga

Mariana Elissa Vieira de Souza, Geógrafa

Maricene Menezes de Oliveira Mattos Paixao, Geóloga

Matheus Duarte Santos, Geógrafo

Regina Márcia Pimenta Assunção, Bióloga

Sérgio Pimenta Costa, Biólogo

Valdete de Souza Oliveira Mattos, Tecnóloga em Recursos Hídricos e Irrigação

Vanessa Kelly Saraiva, Química

1. INTRODUÇÃO

O monitoramento da qualidade das águas na bacia hidrográfica do Rio Doce é realizado pelo Igam, através do Programa Águas de Minas, desde o ano de 1997. Este monitoramento contempla 64 estações de amostragem de água, onde são realizadas coletas e análises laboratoriais com periodicidade trimestral e avaliação de aproximadamente 50 parâmetros físico-químicos e hidrobiológicos. Nas 12 estações de monitoramento localizadas na calha do rio Doce, as coletas e análises são realizadas mensalmente.

Em decorrência do rompimento de uma barragem de propriedade da SAMARCO, no distrito de Bento Rodrigues, com consequências em toda a extensão do rio Doce, o Igam intensificou o monitoramento já executado na bacia por meio da elaboração de um plano de monitoramento emergencial da qualidade das águas dos principais corpos de água afetados pelo desastre. Este plano contemplou a seleção dos pontos, dos parâmetros e da frequência da coleta das amostras, com o objetivo de avaliar o grau de interferência dos recursos hídricos afetados, permitindo ainda, a avaliação dos níveis de poluição e degradação ambiental.

O Igam possui contrato firmado com o Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente para o monitoramento da qualidade das águas do Estado de Minas Gerais, para a execução do projeto Águas de Minas. Desta forma o SENAI foi acionado para a execução do plano de monitoramento emergencial. Este monitoramento emergencial teve início no dia seguinte ao evento, com o planejamento do roteiro e deslocamento da equipe para a área.

A partir do dia 7 de novembro de 2015, as coletas se iniciaram em 12 pontos da calha do rio Doce, sendo estes pontos coincidentes com os pontos do monitoramento executados no programa Águas de Minas. A seleção dos pontos de monitoramento teve o intuito de facilitar a interpretação dos resultados, uma vez que já existe série histórica robusta e seria possível uma comparação com os dados de monitoramento já realizada pelo Igam ao longo dos últimos anos. Devido ao volume de rejeitos e dificuldade de acesso nos pontos de monitoramento do rio do Carmo, o monitoramento neste rio teve início somente a partir do dia 21 de novembro de 2015. Houve a tentativa de amostrar um ponto adicional, no reservatório da UHE Risoleta Neves (Candongia), que foi suspenso em virtude da quantidade de sedimentos e dejetos ali depositados.

Os parâmetros foram selecionados para avaliação das possíveis alterações dos corpos de água em função das características do rejeito e da capacidade de arraste e revolvimento de material de fundo com o deslocamento da pluma. Foi definida inicialmente frequência diária para as amostragens das águas superficiais e semanal para os sedimentos. A partir do dia 3 de dezembro de 2015, as coletas passaram a ser semanais para as águas superficiais e mensais para os sedimentos. Nova alteração da frequência de coleta ocorreu no dia 04 de janeiro de 2016, e a partir dessa data as coletas para as águas superficiais passaram de semanais para quinzenais e as coletas de sedimentos permaneceram mensais. Para a avaliação da qualidade águas superficiais, foram selecionados os seguintes parâmetros: condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH, temperatura, sólidos totais, sólidos dissolvidos totais, sólidos em suspensão totais, turbidez e arsênio total, bem como os metais: alumínio dissolvido, ferro dissolvido, cobre dissolvido, cromo total, cádmio total, chumbo total, manganês total, mercúrio total e níquel total. Além disso, foi implantado um ponto de monitoramento no rio Gualaxo do

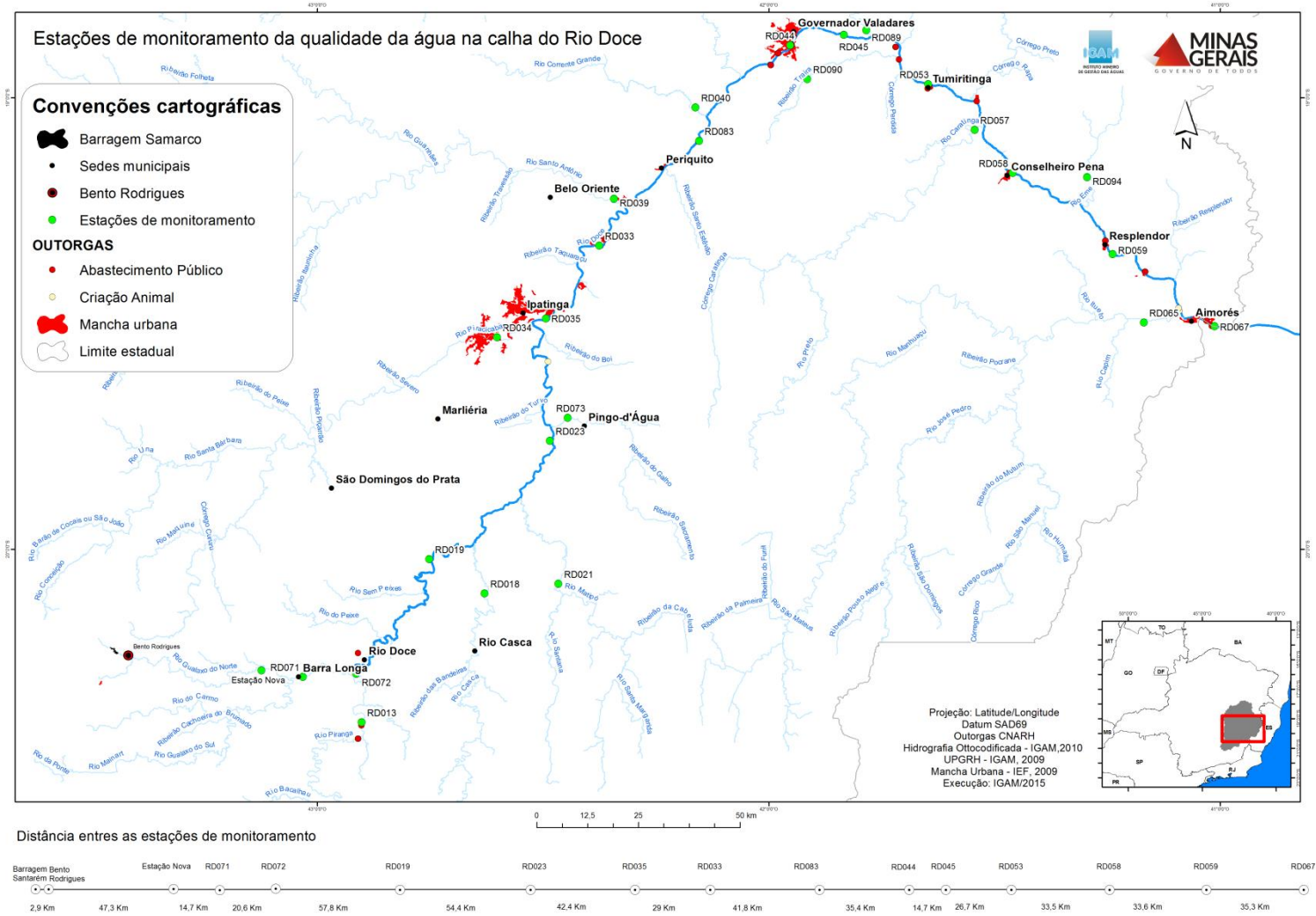
Norte e, para subsidiar as interpretações e tomadas de decisão, foi realizada análise de metais em sedimentos. Na estação de monitoramento no rio do Carmo, no distrito de Barra Longa, as coletas se iniciaram em 21 de novembro de 2015.

Na Tabela 1 são apresentadas as estações de amostragem do monitoramento emergencial e os respectivos dias em que se iniciaram as coletas emergenciais para o acompanhamento da situação em função do evento. A localização geográfica dessas estações de monitoramento, bem como a distância entre elas, em km, pode ser visualizada no mapa da Figura 1.

Tabela 1: Descrição das estações de monitoramento avaliadas no rio Doce.

Código	Descrição	Data do início da coleta diária
---	Rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo	25/11/2015
RD071	Rio do Carmo em BARRA LONGA	21/11/2015
RD072	Rio Doce no município de RIO DOCE	07/11/2015
RD019	Rio Doce entre os municípios de RIO CASCA (MG) e SÃO DOMINGOS DO PRATA (MG)	07/11/2015
RD023	Rio Doce entre os municípios de MARLIÉRIA (MG) e PINGO-D'ÁGUA (MG)	07/11/2015
RD035	Rio Doce no município de IPATINGA (MG)	08/11/2015
RD033	Rio Doce no município de BELO ORIENTE (MG)	08/11/2015
RD083	Rio Doce logo a jusante do município de PERIQUITO (MG)	08/11/2015
RD044	Rio Doce na cidade de GOVERNADOR VALADARES	07/11/2015
RD045	Rio Doce a jusante da cidade de GOVERNADOR VALADARES	07/11/2015
RD053	Rio Doce no município de TUMIRITINGA (MG)	10/11/2015
RD058	Rio Doce no município de CONSELHEIRO PENA (MG)	10/11/2015
RD059	Rio Doce no município de RESPLENDOR (MG)	10/11/2015
RD067	Rio Doce no município de AIMORÉS (MG)	10/11/2015

Figura 1: Localização geográfica das estações de monitoramento na calha do rio Doce e dos pontos de captação de água para abastecimento.



A Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005, dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional e dá as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

No âmbito do Estado de Minas Gerais, a norma correspondente à resolução acima citada é a Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG nº 01, de 5 de maio de 2008.

O Enquadramento é um dos instrumentos das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos que visa assegurar às águas, superficiais e subterrâneas, qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, bem como diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes.

As águas do rio Doce não possuem proposta de enquadramento aprovada. 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...”. Sendo assim, as águas do rio Doce são consideradas Classe 2.

Tendo em vista que este relatório trata de rio de domínio da União e de rios de domínio do Estado de Minas Gerais, e considerando que não há divergência entre os limites e os parâmetros estabelecidos para rios de Classe 2, nas duas normas citadas, adotar-se-á, para fins de citação e referência, a Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG nº 01/2008. Ressalta-se que o parâmetro sólidos em suspensão totais possui padrão de qualidade previsto apenas na norma estadual.

2. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

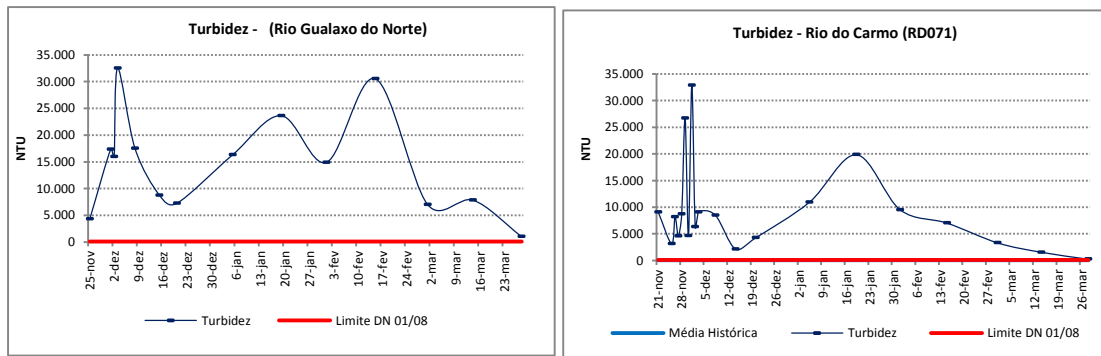
No dia 7 de novembro de 2015 foi iniciado o monitoramento diário na calha do rio Doce, com análise dos parâmetros citados para águas superficiais. À partir do dia 21 foram coletadas amostras no rio do Carmo e, no dia 25 de novembro, foi implantada estação de monitoramento no rio Gualaxo do Norte. A partir do dia 3 de dezembro, as coletas passaram a ser semanais e, a partir do dia 4 de janeiro de 2016, essa periodicidade foi alterada para quinzenal. As amostragens de sedimentos no mês de novembro de 2015 foram semanais, passando a ser mensais a partir de dezembro de 2015.

Os gráficos apresentados a seguir se referem a todos os resultados obtidos no monitoramento emergencial no período de 7 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016.

Turbidez

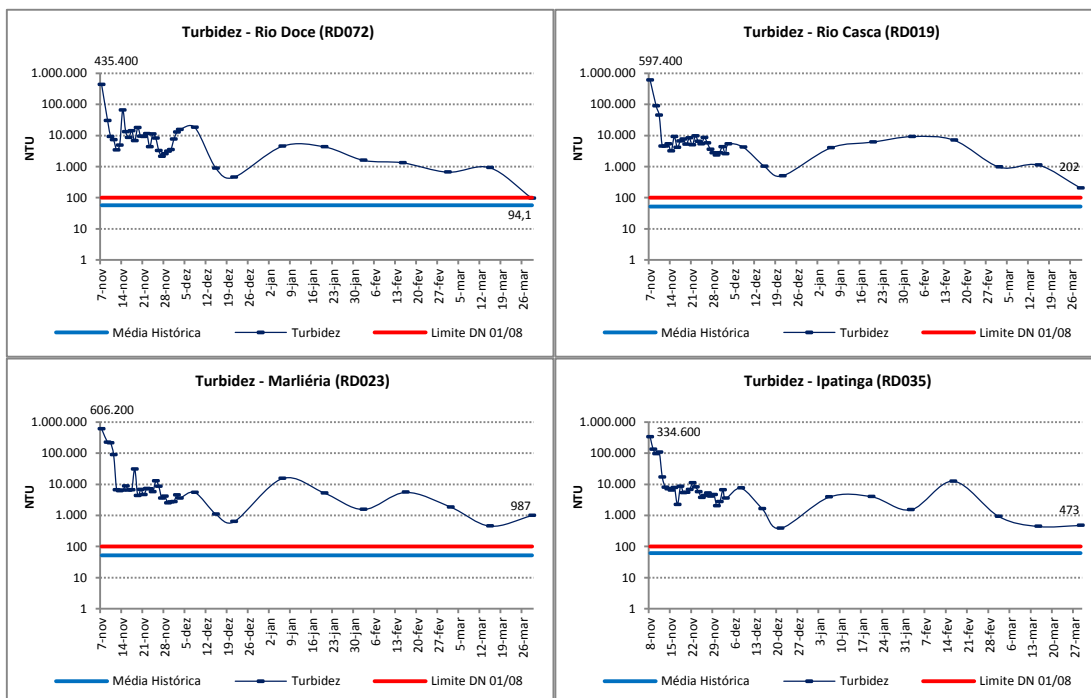
Na Figura 2 são apresentados os valores de turbidez obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071). Observa-se que os resultados variaram entre 1.008 e 32.510 NTU no rio Gualaxo do Norte e entre 232 e 32.848 NTU no rio do Carmo. Esses resultados ainda indicam forte interferência da presença de sólidos em função do material proveniente dos rejeitos da barragem, especialmente no rio Gualaxo do Norte, onde todos os resultados estiveram acima de 1.000 NTU.

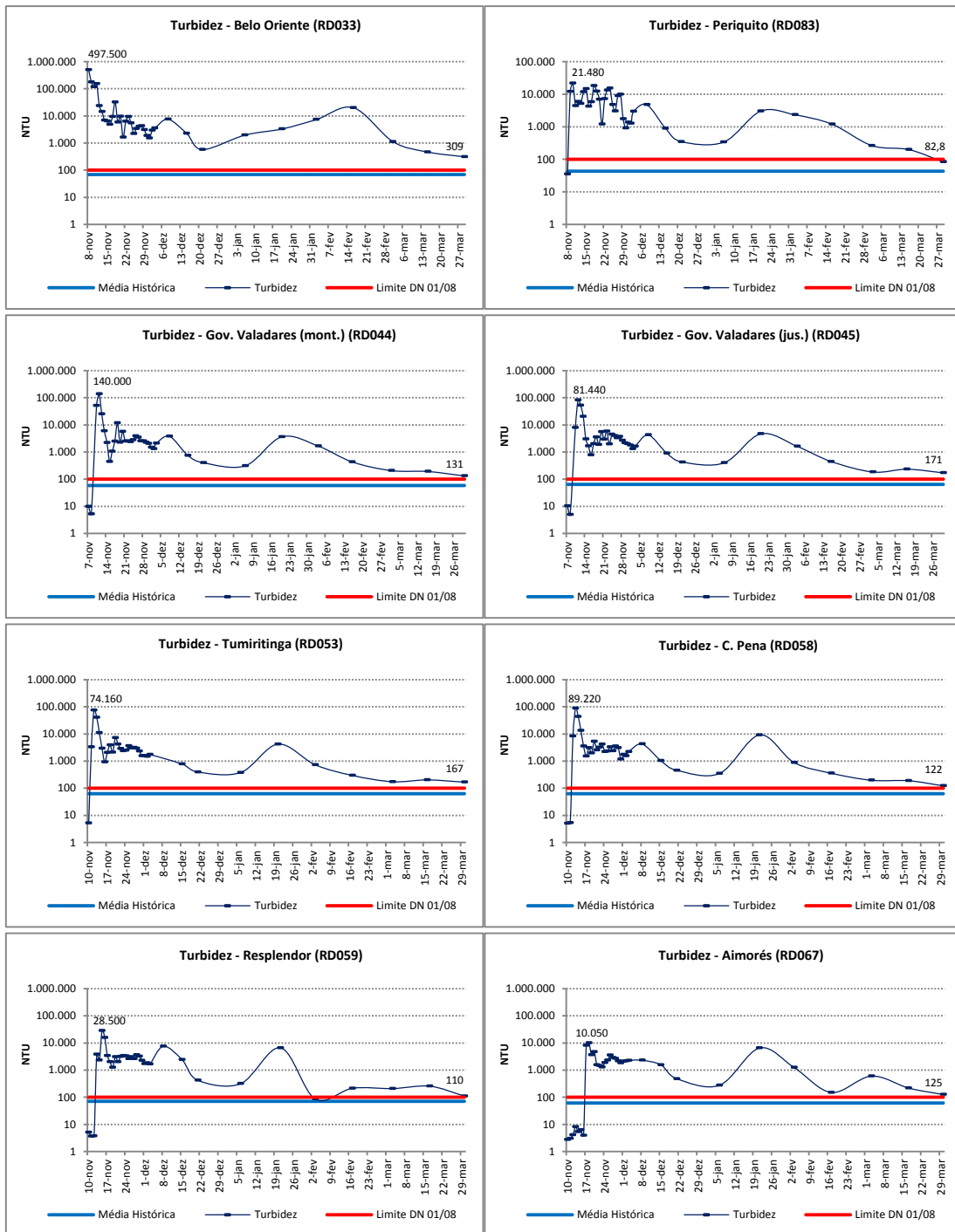
Figura 2: Resultados de turbidez nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.



Na Figura 3 são apresentados os valores de turbidez obtidos no período de 7 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas ao longo do rio Doce. Destaca-se a estação no município de Marliéria (RD023), que apresentou o maior valor para esse parâmetro (606.200 NTU) no dia 7 de novembro de 2015. Contudo, no dia 29 de março de 2016, a turbidez nesta estação atingiu o valor de 987 NTU. Observa-se que esse comportamento de abrandamento dos valores de turbidez ocorreu conforme o deslocamento da pluma e a passagem do tempo, no entanto, os resultados ainda estão acima do limite estabelecido para rios de Classe 2 e do valor médio obtido na série histórica de monitoramento do Igam para a maioria das estações de monitoramento. Destacam-se as estações de monitoramento localizadas nos municípios de Rio Doce (RD072) e Periquito (RD083), cujos resultados deste parâmetro na última análise apresentaram-se abaixo do limite legal. Verificou-se, ainda, que os resultados de turbidez na última coleta do mês de março variaram, ao longo de todo o rio Doce, entre 82,8 e 987 NTU.

Figura 3: Resultados de turbidez no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés, obtidos no monitoramento emergencial.

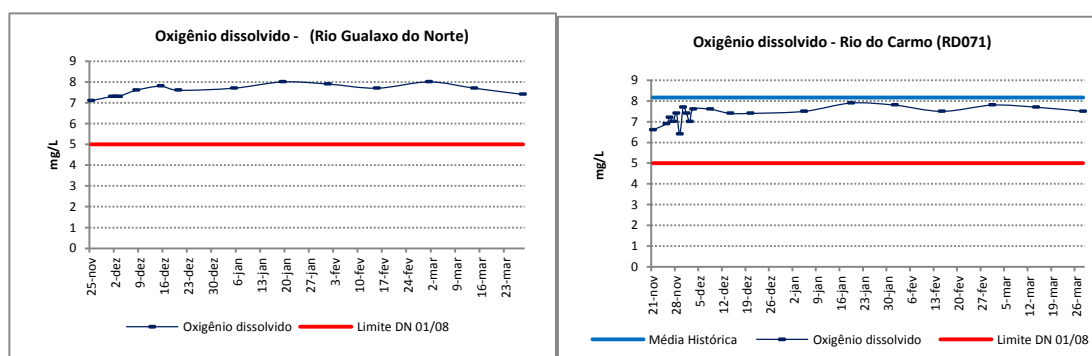




Oxigênio dissolvido

Os valores de oxigênio dissolvido obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071), são apresentados na Figura 4. Observa-se que todos os resultados se apresentaram em conformidade com o limite estabelecido na Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG 01/2008 (valores superiores a 5 mg/L O₂).

Figura 4: Resultados de oxigênio dissolvido nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.

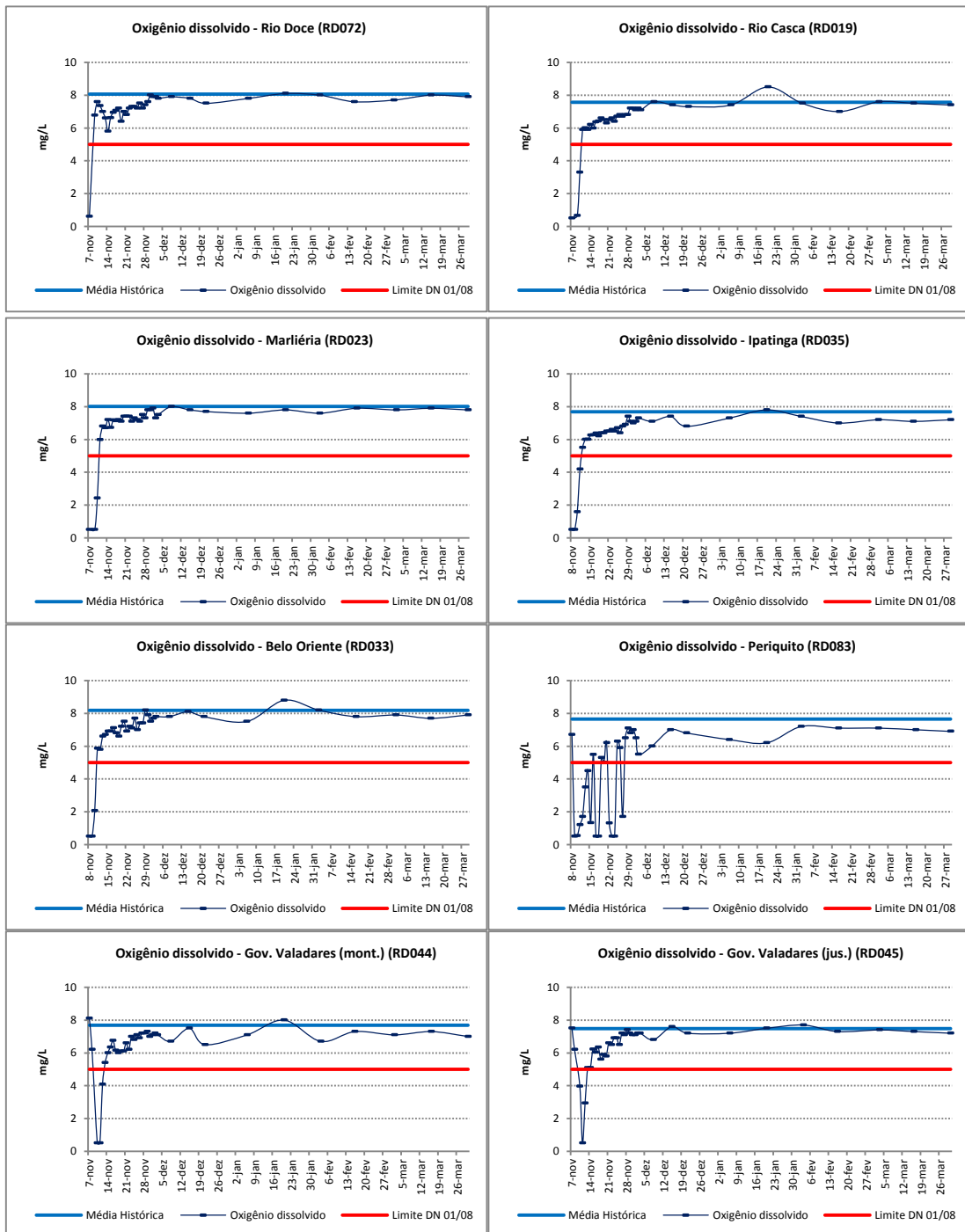


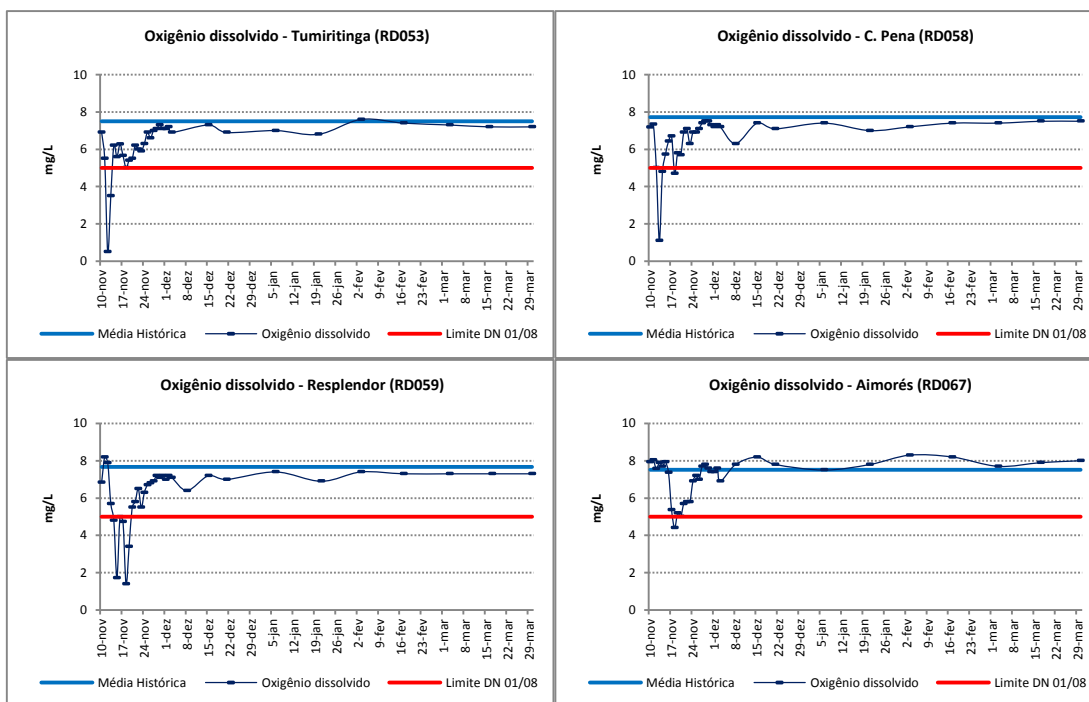
Na Figura 5 são apresentados os valores de oxigênio dissolvido obtidos no período de 7 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés. Observa-se que, nos primeiros dias de monitoramento, os valores de OD foram impactados pela pluma dos rejeitos, atingindo valores inferiores a 0,5 mg/L O₂. Apesar dessa redução, a partir do dia 12 de novembro de 2015, nos pontos avaliados, os valores já se encontravam dentro do esperado para a classe de enquadramento.

Destaca-se que esse comportamento não foi observado na estação RD083, localizada no município de Periquito. Nessa estação, observam-se oscilações nos valores de OD, variando entre 0,50 mg/L O₂ e 7,8 mg/L O₂, sendo que os valores de OD somente voltaram a se apresentar em conformidade com o limite de classe a partir do dia 28 de novembro de 2015. Essa estação apresenta características de ambiente lântico por estar localizada logo a montante da represa de Baguari, o que dificulta a aeração das águas e pode explicar os valores encontrados.

No mês de março de 2016, observa-se que na estação de monitoramento localizada no município de Aimorés (RD067), os valores de oxigênio dissolvido chegaram a registrar concentrações acima do valor médio da série histórica de monitoramento do Igam (7,51 mg/L O₂).

Figura 5: Resultados de oxigênio dissolvido no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés, obtidos no monitoramento emergencial.



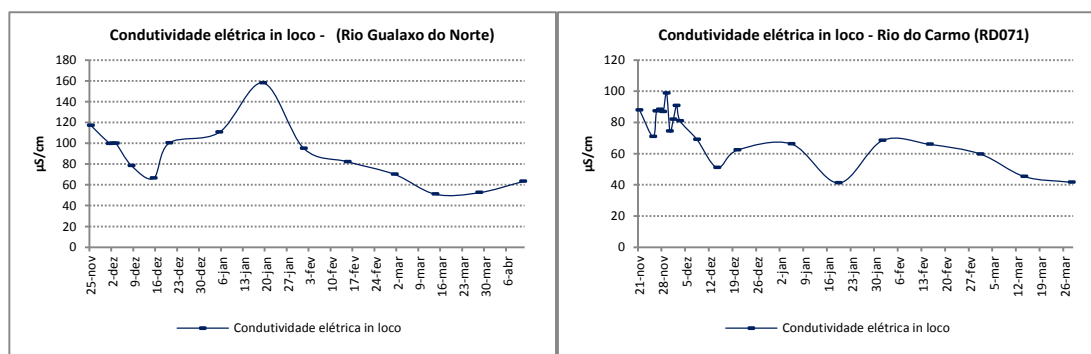


Condutividade elétrica *in loco*

Na Figura 6 são apresentados os valores de condutividade elétrica *in loco*, obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071).

Na Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG nº 01/2008 não há limites estabelecidos para o parâmetro condutividade elétrica, contudo, em geral, níveis superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indicam ambientes impactados. Observa-se que no rio Gualaxo do Norte, a partir do dia 1º de fevereiro de 2016, todos os resultados condutividade elétrica estiveram abaixo de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$. No rio do Carmo (RD071), todos os resultados estiveram inferiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Figura 6: Resultados de condutividade elétrica *in loco* nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.

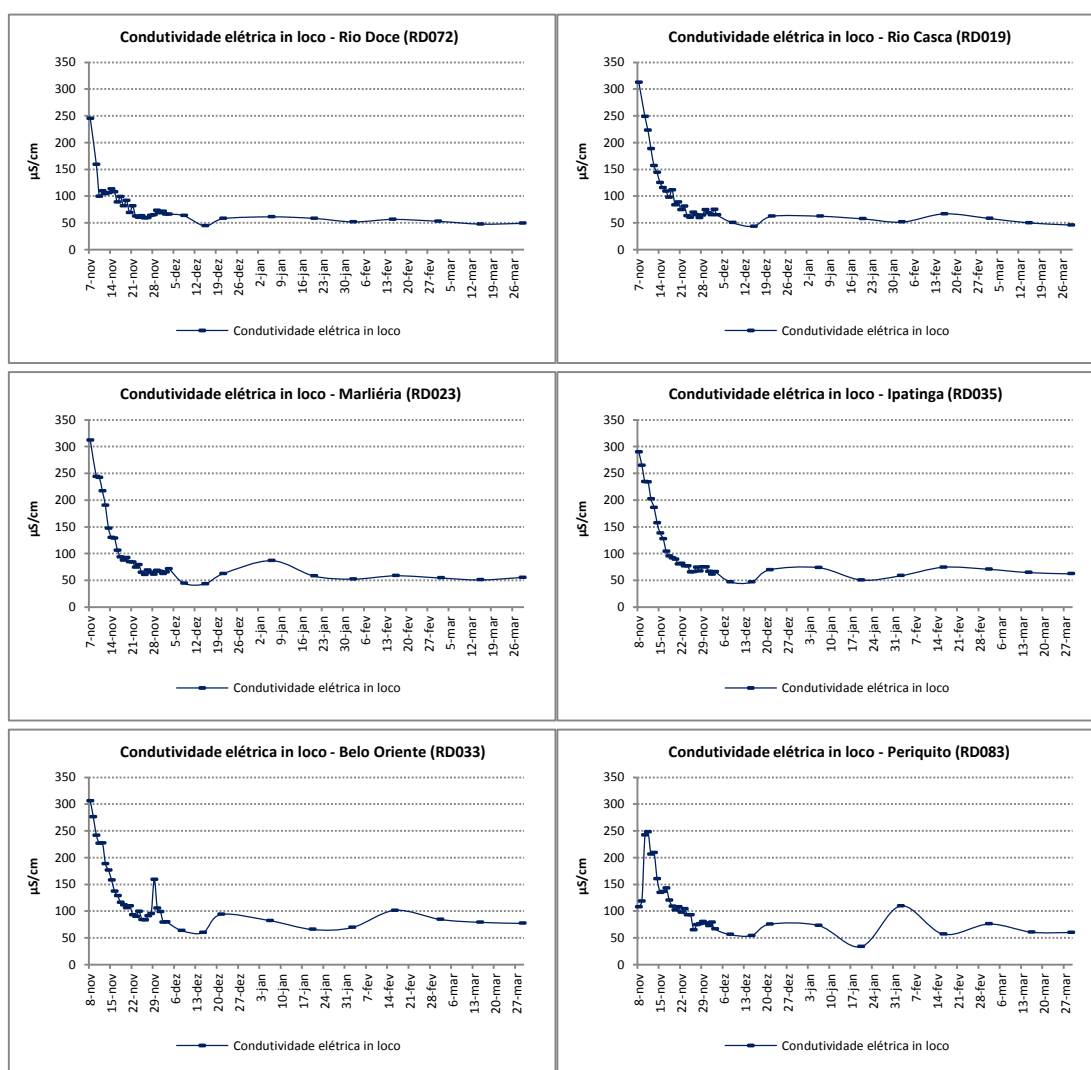


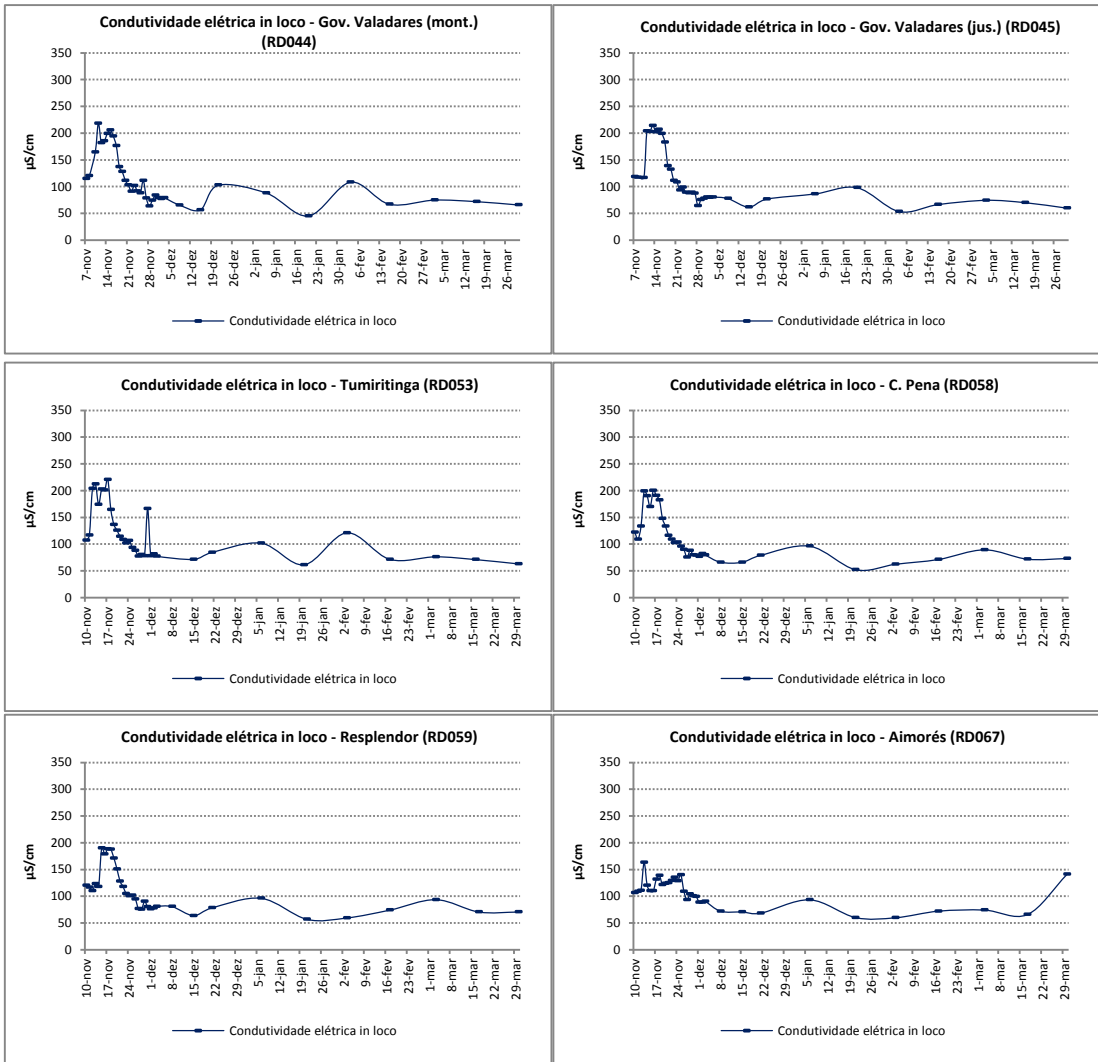
Na Figura 7 são apresentados os valores de condutividade elétrica *in loco*, obtidos no período de 7 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés. Nesse período, os resultados variaram entre 26,62 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 312,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Na Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG nº 01/2008 não há limites estabelecidos para o parâmetro condutividade elétrica, contudo, em geral, níveis superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indicam ambientes impactados.

A partir do dia 30 de novembro de 2015, todas as estações de monitoramento localizadas no rio Doce registraram valores inferiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$. No entanto, foram observados, em algumas estações, valores pontuais em torno de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, quais sejam: nas estações de monitoramento localizadas nos municípios de Governador Valadares (RD044), Tumiritinga (RD053), Belo Oriente (RD033), Periquito (RD083) e Aimorés (RD067), especialmente no mês de fevereiro de 2016.

Figura 7: Resultados de condutividade elétrica *in loco* no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés, obtidos no monitoramento emergencial.

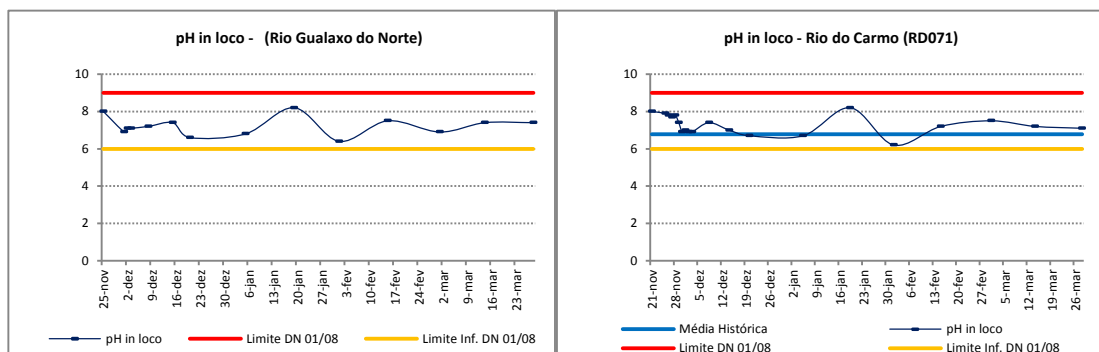




Potencial hidrogeniônico (pH)

Na Figura 8 são apresentados os valores de pH *in loco* obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071). Observa-se que os resultados variaram entre 6,2 e 8,2, estando todos os resultados dentro da normalidade, isto é, sem apresentar violação dos limites estabelecidos na legislação (faixa de 6 a 9), que são valores adequados para a manutenção da vida aquática.

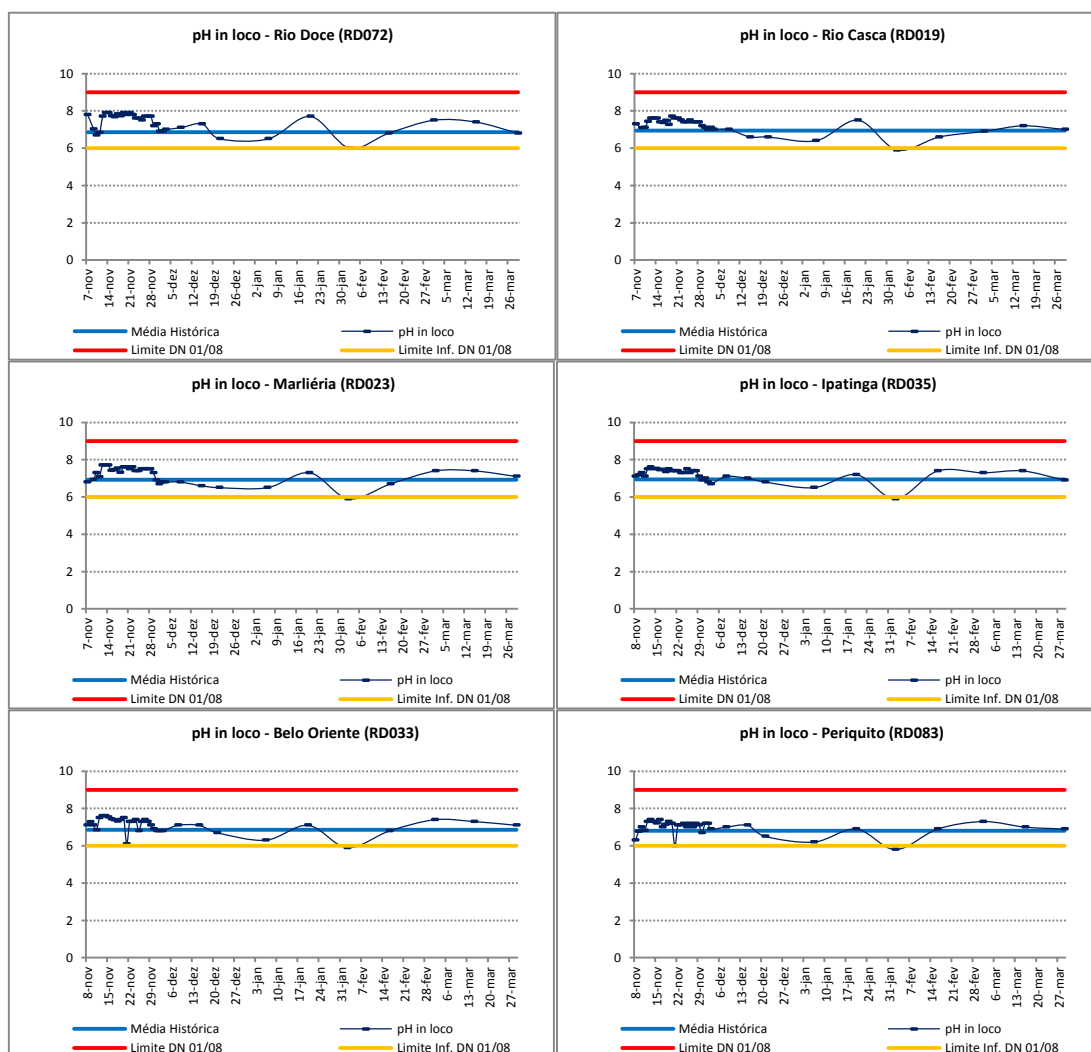
Figura 8: Resultados de pH *in loco* nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.

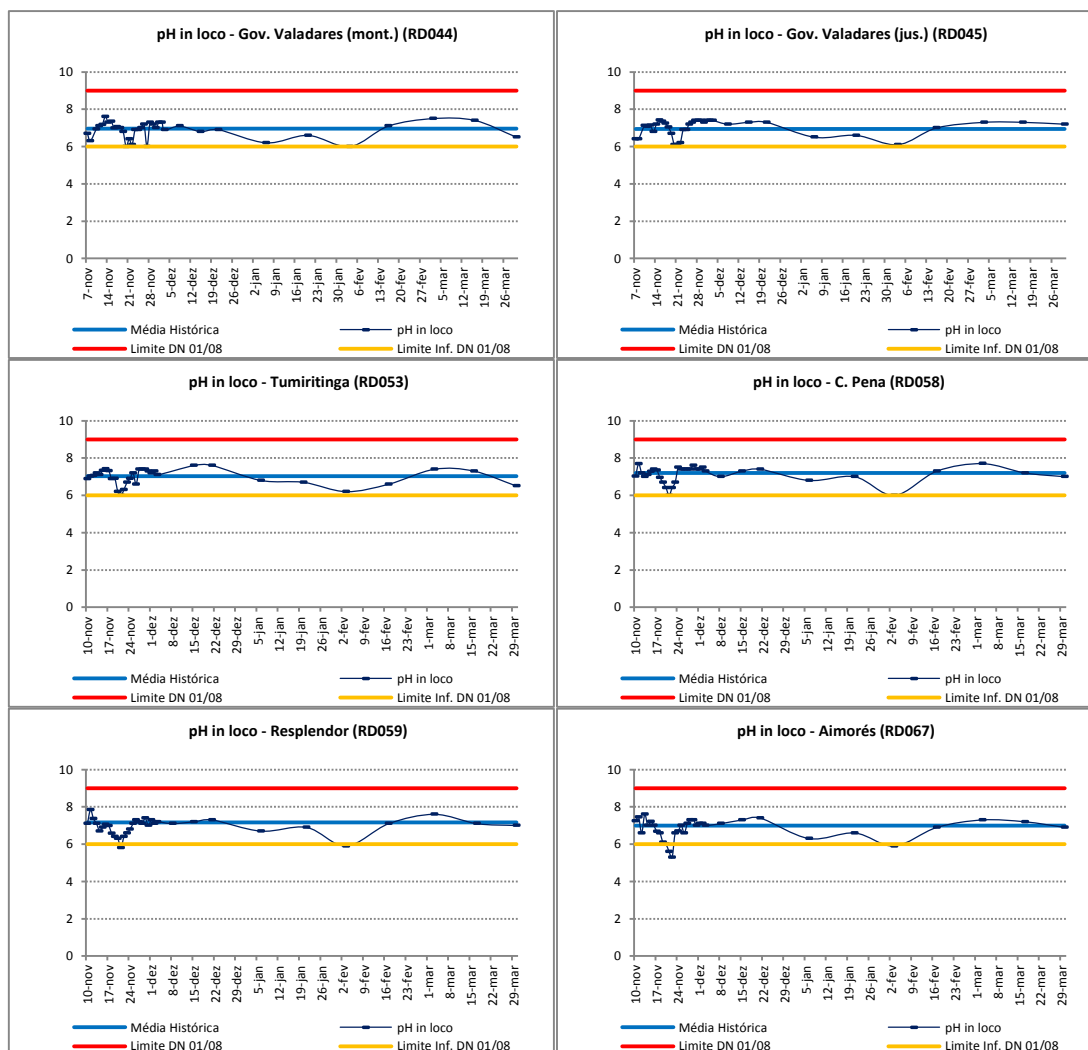


Na Figura 9 são apresentados os valores de pH *in loco* obtidos no período de 7 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés. A grande maioria dos resultados obtidos na calha do rio Doce apresentaram valores dentro da normalidade (ausência de violação dos limites estabelecidos na legislação).

Em algumas estações de monitoramento, por volta dos dias 20 de novembro de 2015 e 2 de fevereiro de 2016, observou-se que alguns valores de pH estiveram abaixo ou igual a 6, que é o valor que preconiza o limite mínimo de classe, sendo esses resultados os mais baixos desde o início do monitoramento emergencial, indicando uma pequena elevação da acidez da água. No entanto, nos dias seguintes, os valores voltaram à normalidade.

Figura 9: Resultados diários de pH *in loco* no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés.





Sólidos (totais, dissolvidos e em suspensão)

Nas Figuras 10 e 11 são apresentados os resultados de sólidos totais, sólidos em suspensão totais e sólidos dissolvidos totais obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071). Observa-se que a maior parcela da medida dos sólidos totais está relacionada aos sólidos em suspensão totais. No rio Gualaxo do Norte, por exemplo, os valores de sólidos em suspensão totais variaram entre 424 e 53.760 mg/L, estando, todos os resultados, acima do limite estabelecido para rios de Classe 2 (100 mg/L).

Na Figura 12 são apresentados os valores de sólidos (totais, em suspensão e dissolvidos) obtidos no período de 7 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés. Nas estações de monitoramento localizadas mais próximas ao evento, quais sejam, nos municípios de Rio Doce (RD072), Rio Casca (RD019), Marliéria (RD023), Ipatinga (RD035) e Belo Oriente (RD033), os resultados de sólidos totais e em suspensão apresentaram valores na ordem de centenas de milhares entre os dias 7 e 8 de novembro, em decorrência da presença do rejeito. Ao longo dos dias, os valores apresentaram uma redução brusca, seguida de uma elevação a partir do mês de janeiro de 2016, sendo que em março de 2016, foi observada uma nova redução dos

valores de sólidos em suspensão, nas estações de monitoramento localizadas no rio Doce, cujos valores variaram entre 81 e 496 mg/L.

Nas estações de monitoramento localizadas no rio Doce, a jusante de Periquito (RD083, RD044, RD045, RD053, RD058, RD059 e RD067), observa-se que o impacto da chegada da lama foi inferior, quando comparado com os trechos de montante, uma vez que o maior valor de sólidos totais obtidos neste trecho, desde o início do monitoramento emergencial, foi de 30.270 mg/L no município de Tumiritinga (RD053), no dia 12 de novembro de 2015. Também nestas estações, ao longo dos dias, os valores apresentaram uma redução, seguida de uma elevação a partir do mês de janeiro de 2016, sendo que em março de 2016 foi observada uma nova redução dos valores de sólidos em suspensão, variando entre 15 e 158 mg/L. Para a maioria das estações, observou-se que, na última coleta do mês de março, os resultados deste parâmetro estiveram abaixo do valor médio da série histórica de monitoramento do Igam.

Figura 10: Resultados de sólidos (totais, em suspensão e dissolvidos) no rio Gualaxo do Norte, obtidos no monitoramento emergencial.

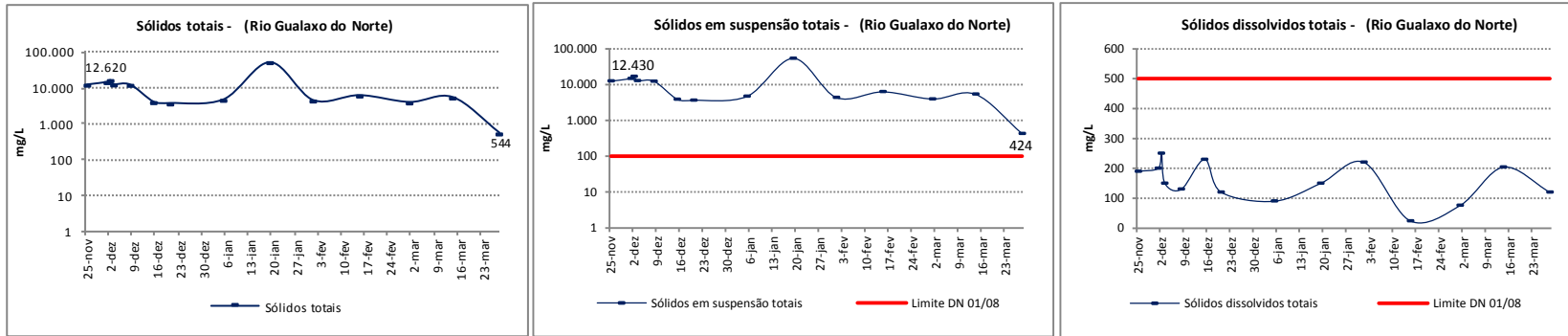


Figura 11: Resultados de sólidos (totais, em suspensão e dissolvidos) no rio do Carmo, no município de Barra Longa, obtidos no monitoramento emergencial.

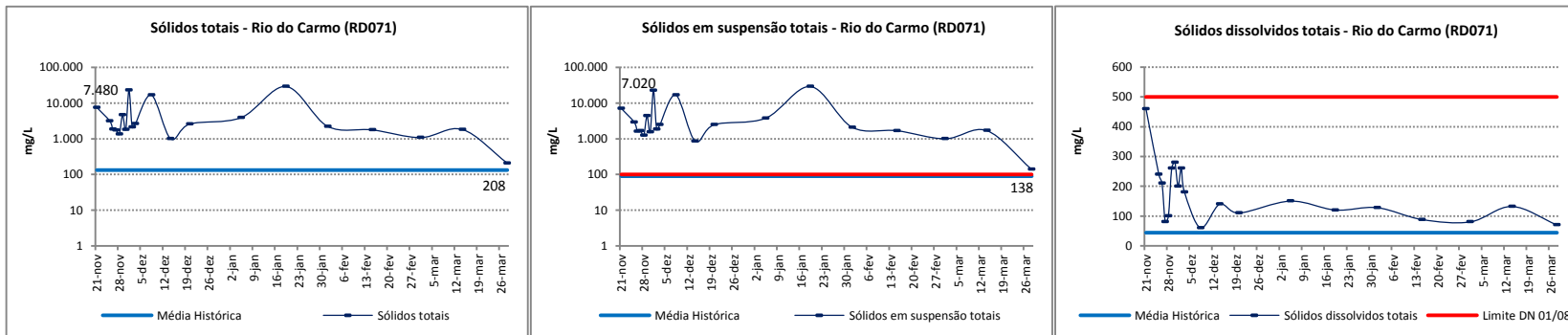
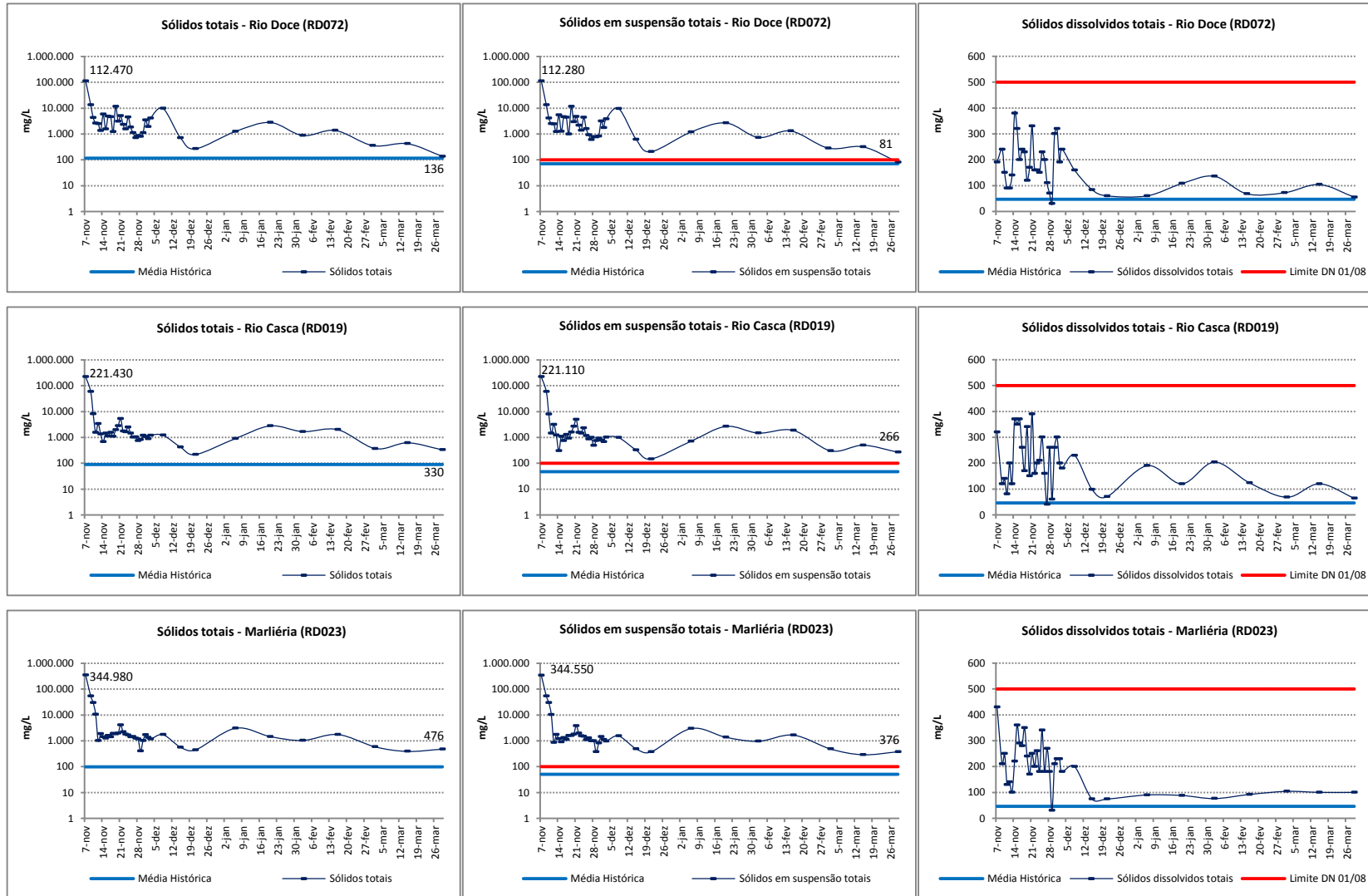
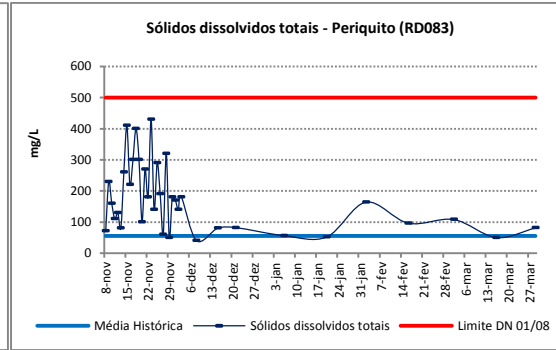
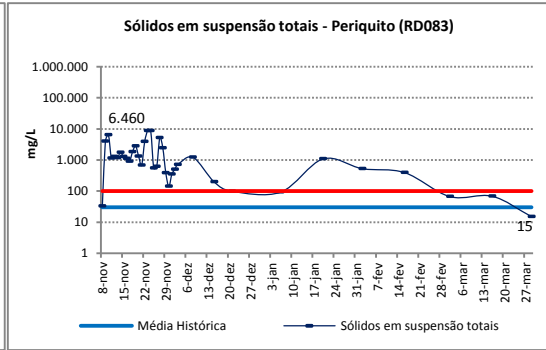
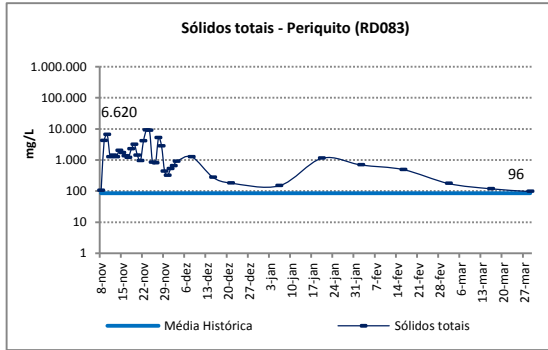
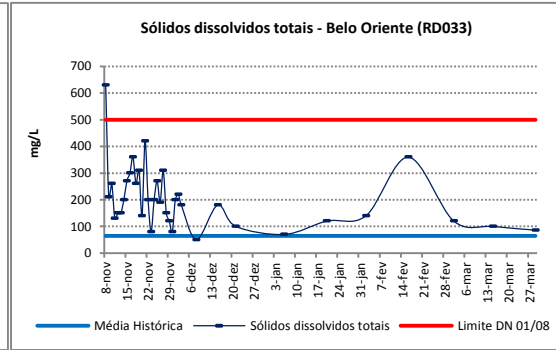
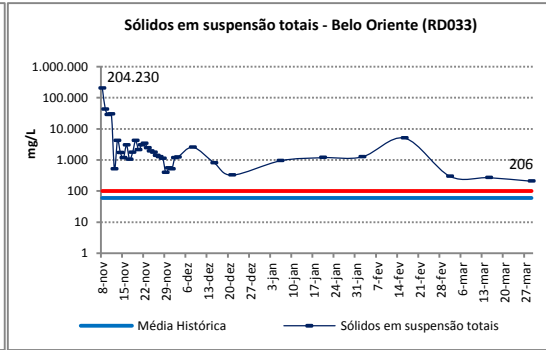
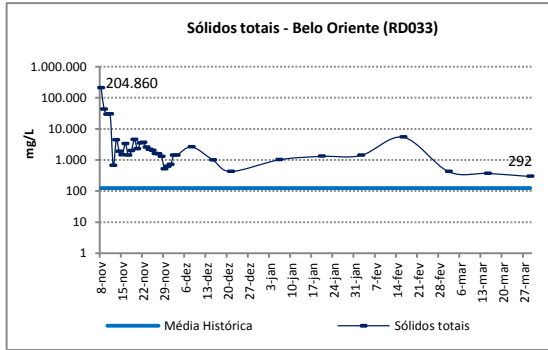
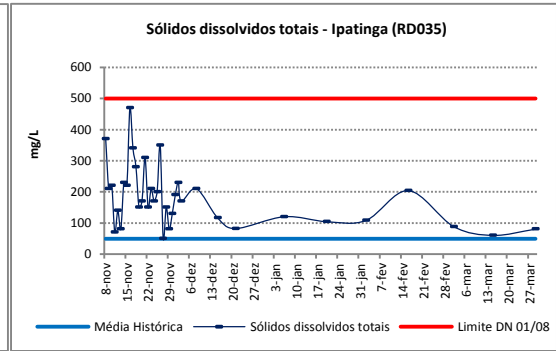
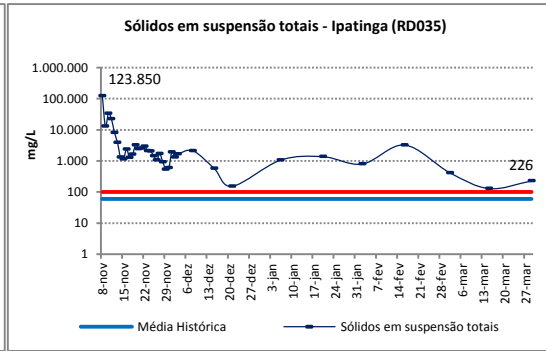
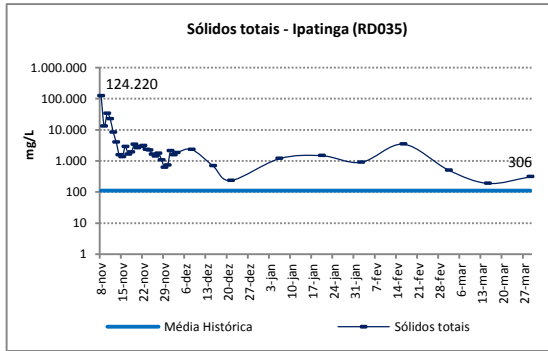
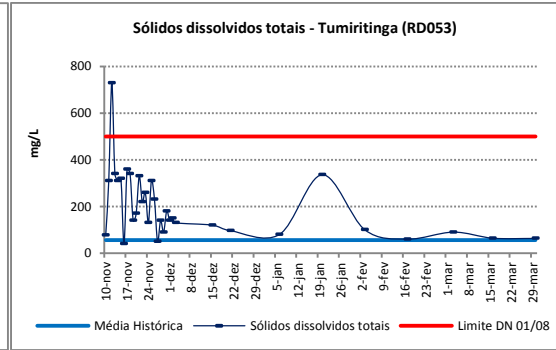
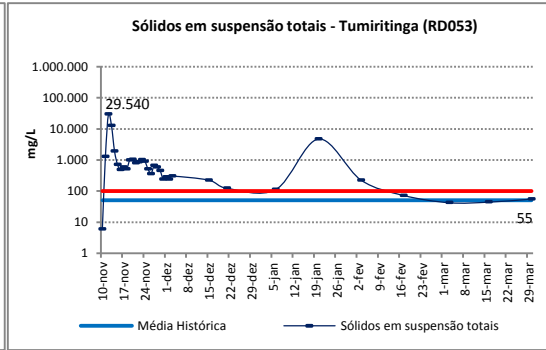
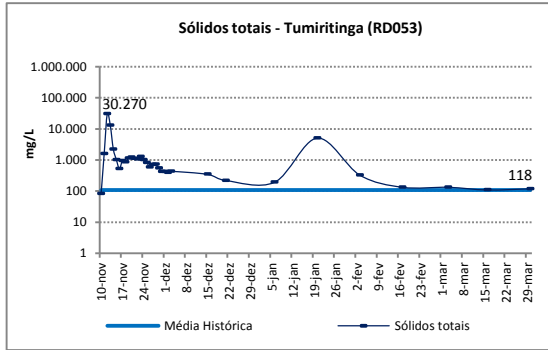
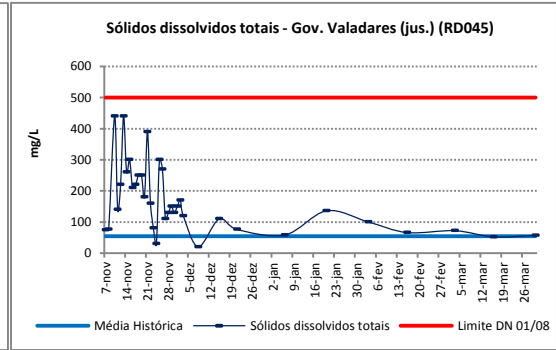
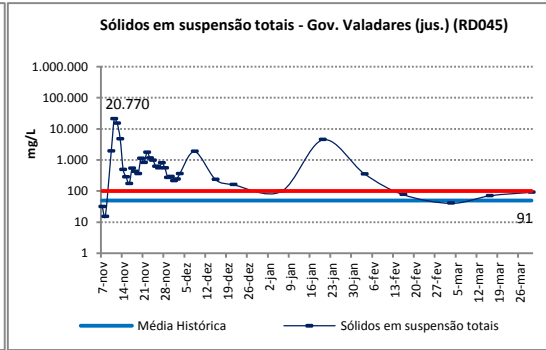
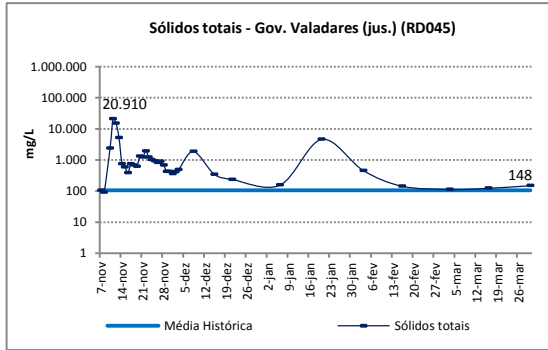
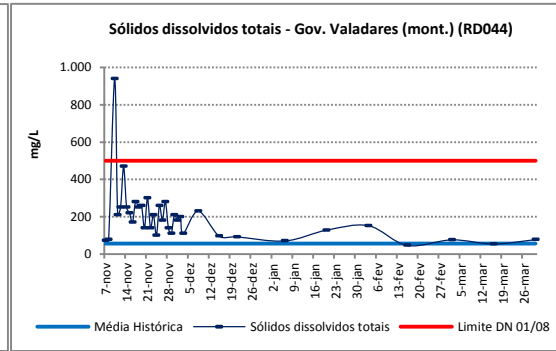
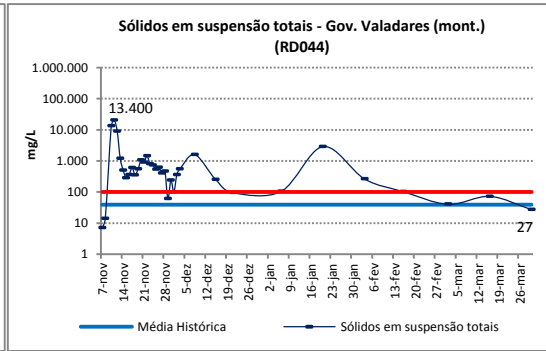
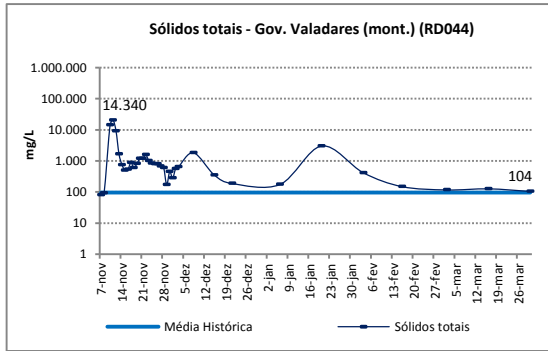
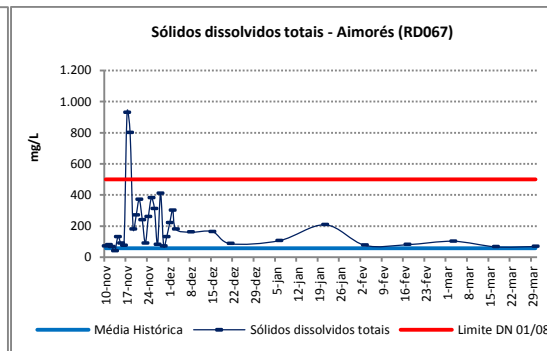
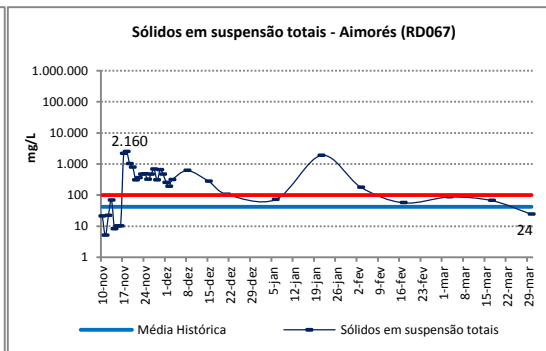
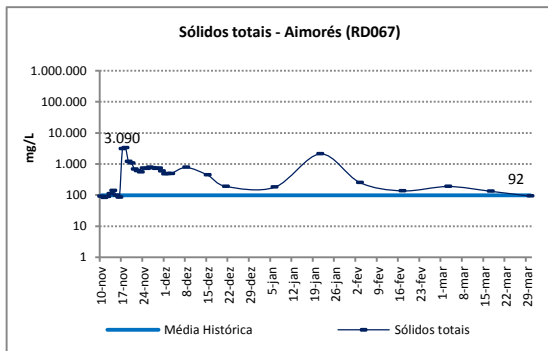
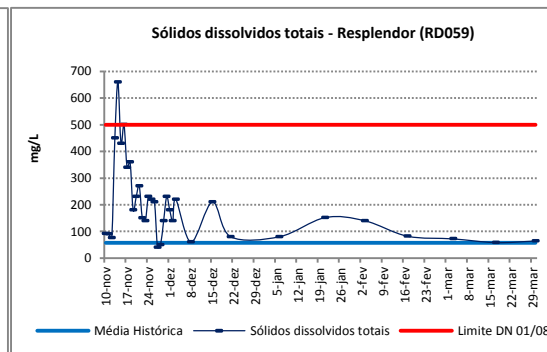
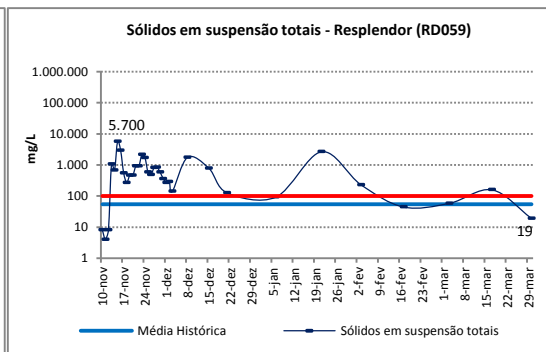
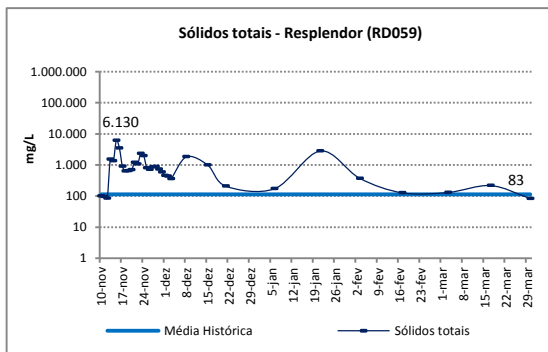
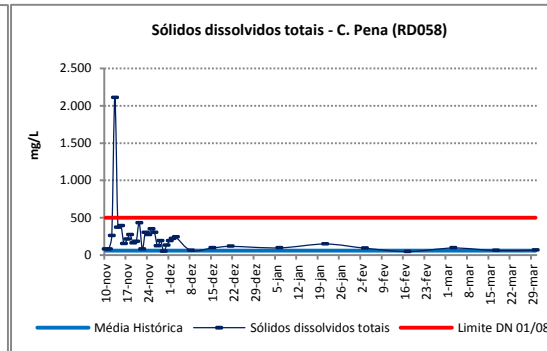
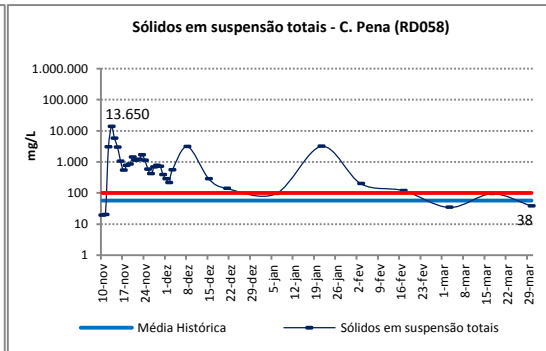
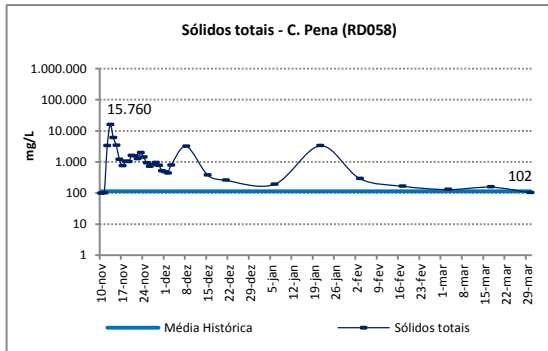


Figura 12: Resultados de sólidos (totais, em suspensão e dissolvidos) no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés, obtidos no monitoramento emergencial.







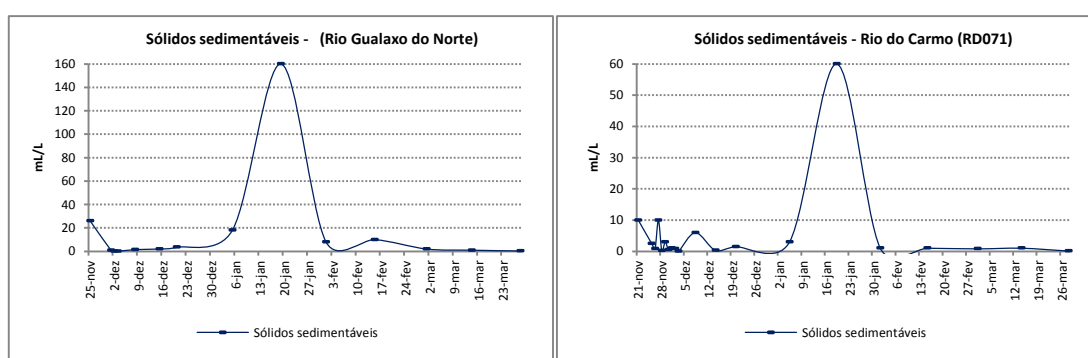


Sólidos sedimentáveis

Os sólidos em suspensão são subdivididos em sedimentáveis e não sedimentáveis. Os sólidos sedimentáveis são aqueles que se depositam sob a ação da gravidade, indicando a presença dos sólidos mais grosseiros.

Na Figura 13 são apresentados os resultados de sólidos sedimentáveis obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071). Durante todo o período de monitoramento, observa-se que os valores de sólidos sedimentáveis estiveram inferiores a 30 mL/L, representando menos de 3% do volume total de cada amostra, em ambas estações de amostragem, com exceção do dia 19 de janeiro de 2016, quando os valores foram iguais a 60 mL/L e 160 mL/L no rio do Carmo e no rio Gualaxo do Norte, respectivamente. Em todas as coletas do mês de março os resultados para estas estações de monitoramento foram inferiores a 2 mL/L.

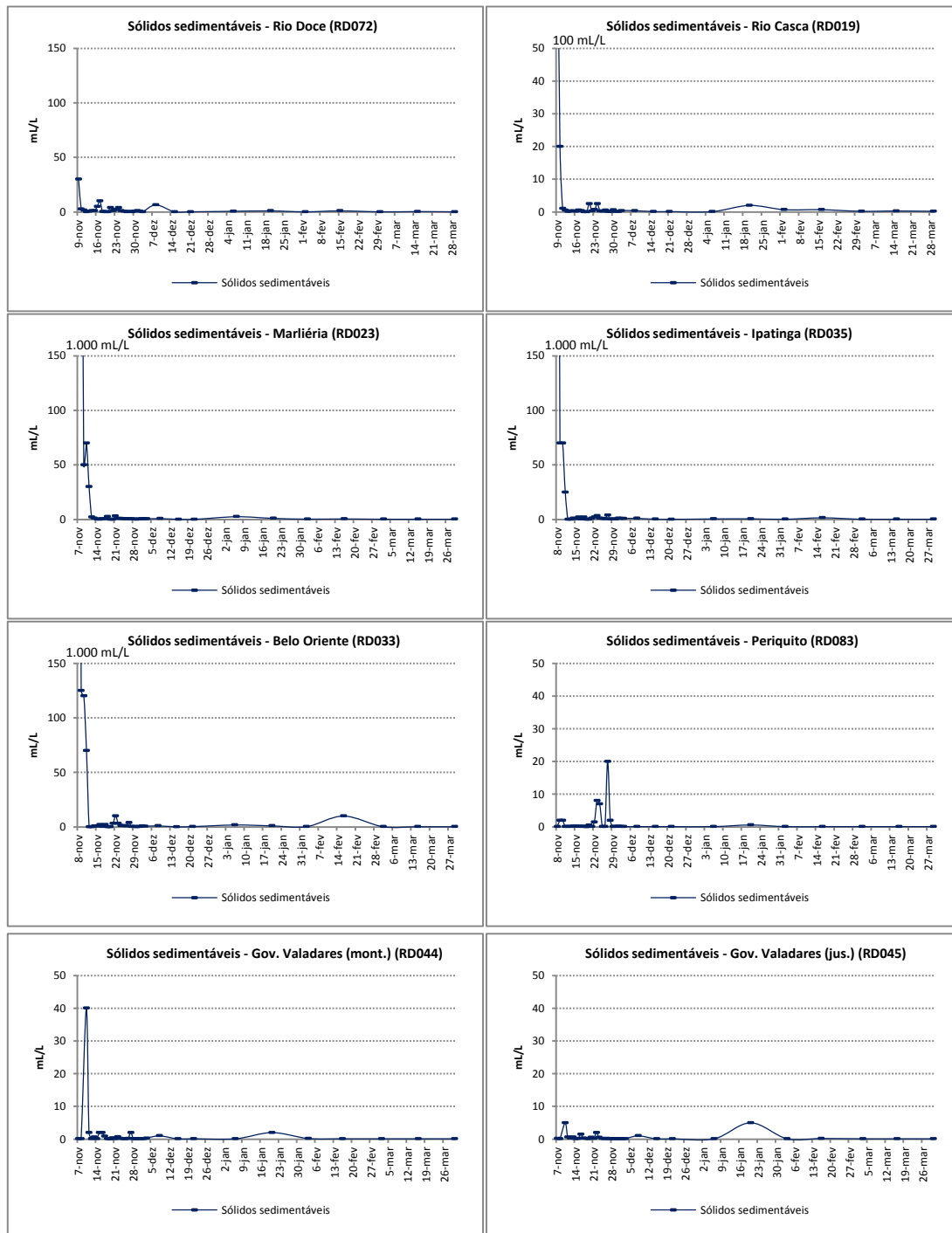
Figura 13: Resultados de sólidos sedimentáveis nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.

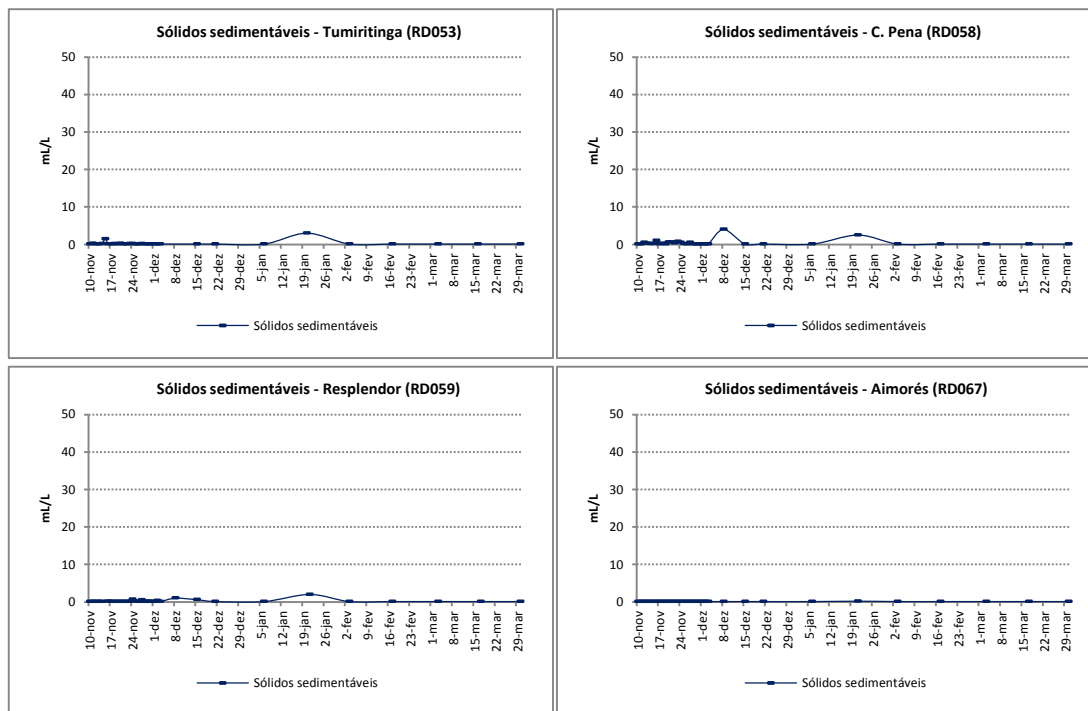


Na Figura 14 são apresentados os valores de sólidos sedimentáveis obtidos no período de 7 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés. Nos dias 7 e 8 de novembro verificou-se, nas estações de monitoramento localizadas nos municípios de Marliéria (RD023), Ipatinga (RD035) e Belo Oriente (RD033), valores de sólidos sedimentáveis iguais a 1.000 mL/L. Esses resultados indicam que, principalmente nos municípios de Marliéria, Ipatinga e Belo Oriente, o grande volume de rejeito ocasionou o revolvimento do material do fundo do rio, disponibilizando para a coluna d'água esse material depositado no leito do rio ao longo de centenas de anos.

Em todas as estações de monitoramento, a partir do dia 18 de novembro de 2015, os valores de sólidos sedimentáveis não ultrapassaram o valor de 10 mL/L, com exceção da estação de monitoramento localizada no município de Periquito (RD083), que no dia 27 de novembro de 2015 apresentou valor igual a 20 mL/L.

Figura 14: Resultados de sólidos sedimentáveis no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés, obtidos no monitoramento emergencial.

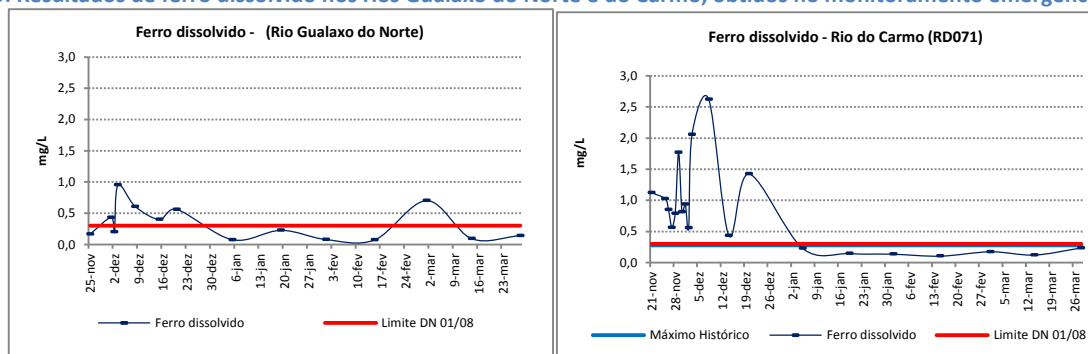




Ferro dissolvido

Na Figura 15 são apresentados os valores de ferro dissolvido obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071). Registra-se que o ferro dissolvido no rio Gualaxo do Norte, corpo de água diretamente afetado pelo rompimento da barragem, apresentou valores inferiores ao do rio do Carmo. No entanto, a partir de janeiro de 2016, todos os resultados no rio do Carmo estão abaixo do limite estabelecido para rios de Classe 2 e do valor máximo obtido na série histórica de monitoramento do Igam (0,28 mg/L). No rio Gualaxo do Norte, a partir do mês de janeiro de 2016, os valores também se encontram abaixo do limite estabelecido para rios de Classe 2, apresentando apenas um resultado em desconformidade, no dia 1º de março, registrando o valor de 0,701 mg/L.

Figura 15: Resultados de ferro dissolvido nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.



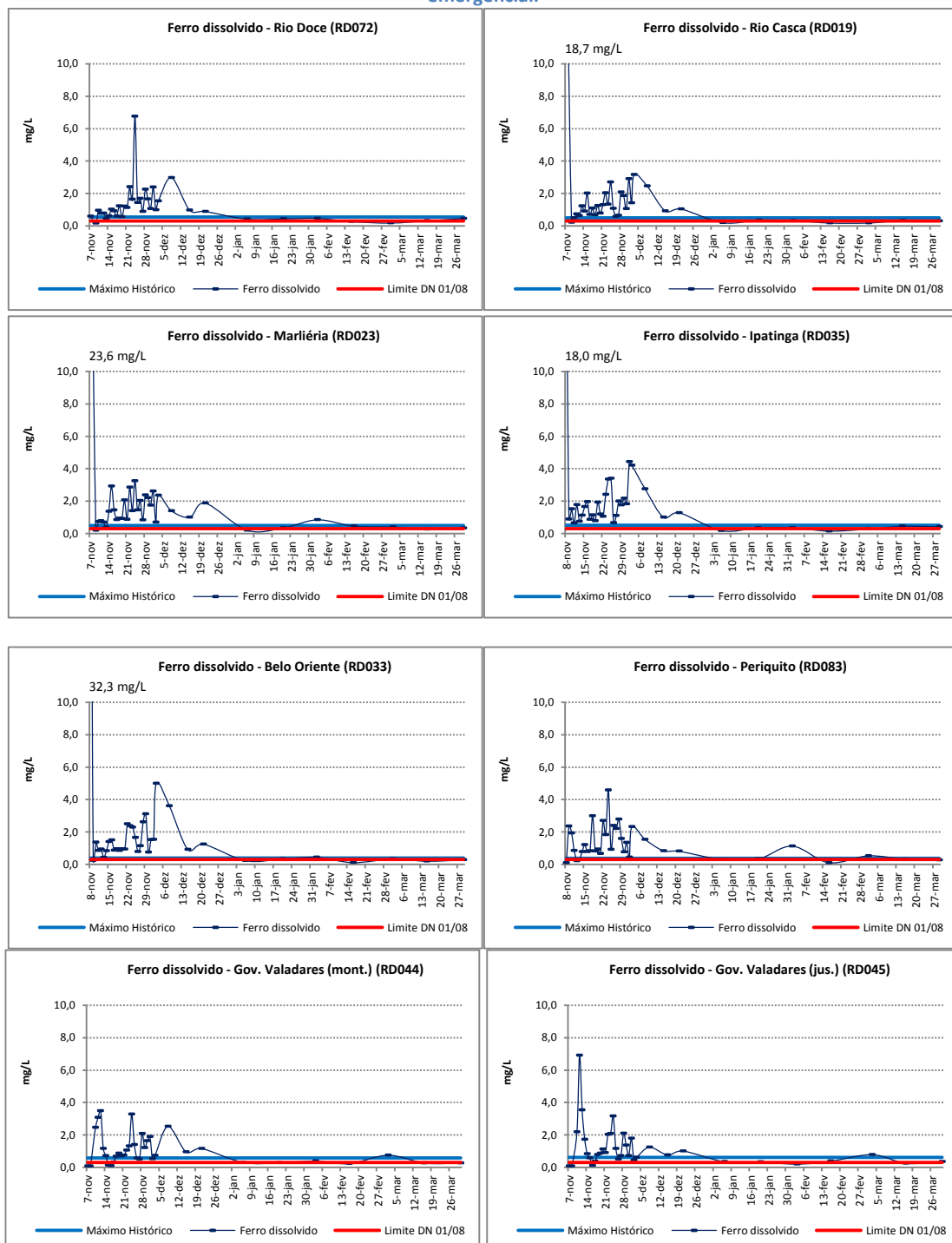
Na Figura 16 são apresentados os valores de ferro dissolvido obtidos no período de 7 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés.

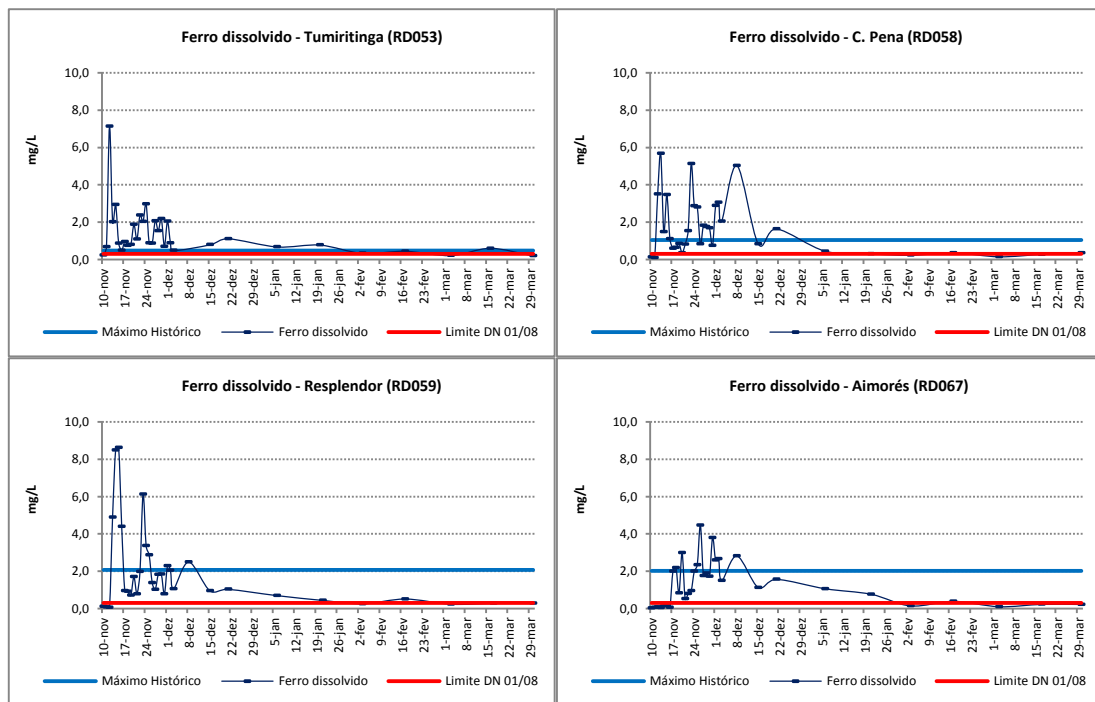
Destaca-se as estações de amostragem localizadas nos municípios de Rio Casca (RD019), Marliéria (RD023), Ipatinga (RD035) e Belo Oriente (RD033), onde, no primeiro dia da coleta emergencial, os valores de ferro estiveram bastante elevados, em torno de 20 mg/L; e nos dias seguintes, os valores estiveram abaixo de 5 mg/L. Apesar desta redução observada nestes pontos de monitoramento ao longo dos dias, a partir da data

do pico do rejeito, os valores de ferro apresentam oscilação. Na última análise, em março de 2016, essas estações apresentaram valores acima do limite de classe e abaixo do valor máximo obtido na série histórica do monitoramento do Igam, exceto na estação em Belo Oriente (RD033), onde o valor deste parâmetro foi igual a 0,271 mg/L, estando com valor abaixo do limite de classe e abaixo do valor máximo obtido na série histórica do monitoramento do Igam (0,39 mg/L).

Nas demais estações de amostragem, os valores deste parâmetro foram inferiores a 9 mg/L em todo o período de monitoramento. Ressalta-se que os resultados de ferro obtidos na última amostragem, realizada em março de 2016, mostram que, em todas as estações de amostragem, os valores estiveram abaixo do máximo histórico.

Figura 16: Resultados de ferro dissolvido no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés, obtidos no monitoramento emergencial.

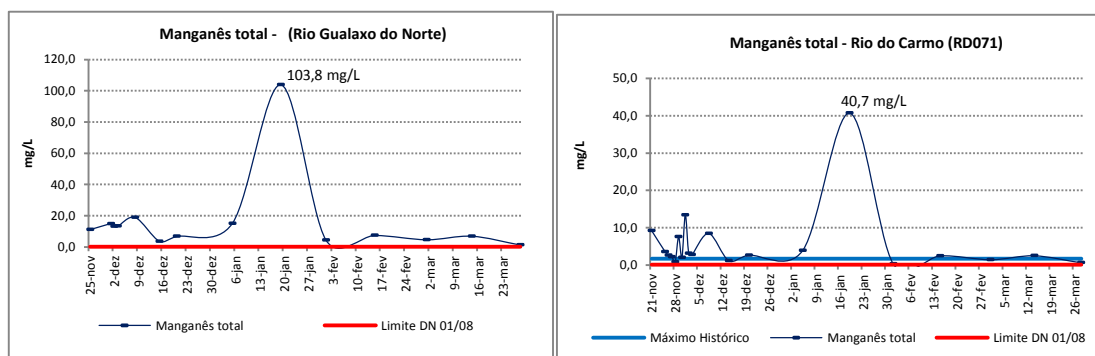




Manganês total

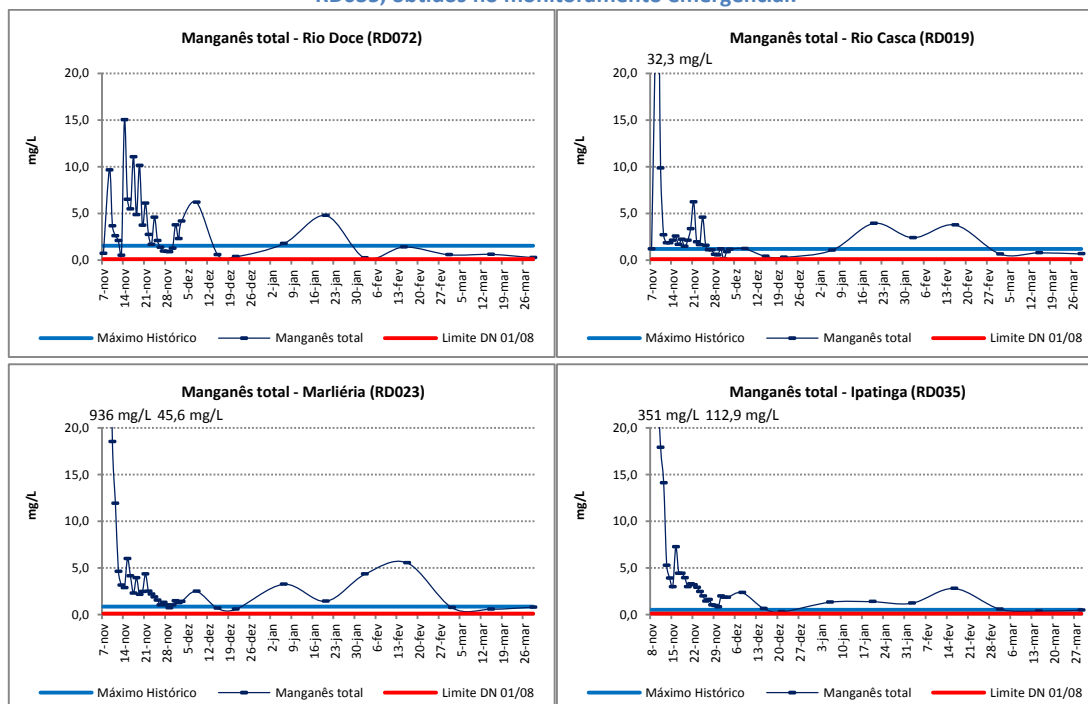
Na Figura 17 são apresentados os valores de manganês total obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071). Verifica-se que o manganês no rio Gualaxo do Norte, corpo de água diretamente afetado pelo rompimento da barragem, apresentou valores que variaram entre 1,22 e 103,8 mg/L Mn, sendo que o menor valor registrado foi obtido na última campanha realizada em março de 2016. Nas águas do rio do Carmo, o valor de manganês total obtido na última campanha foi abaixo do máximo obtido na série histórica do monitoramento do Igam. Contudo, todos os resultados de manganês, obtidos nestas estações de amostragem, estiveram acima do limite estabelecido para rios de Classe 2 (0,1 mg/L).

Figura 17: Resultados de manganês total nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.



Na Figura 18 são apresentados os resultados de manganês total obtidos no monitoramento emergencial nas estações de amostragem localizadas nos municípios de Rio Doce (RD072), Rio Casca (RD019), Marliéria (RD023) e Ipatinga (RD035). No pico da passagem do rejeito, nos dias 7 e 8 de novembro de 2015, neste trecho, os valores de manganês estiveram entre 32,3 e 936 mg/L Mn. Contudo, nos dias seguintes, os valores de manganês apresentaram redução, sendo observadas elevações entre os meses de dezembro de 2015 e fevereiro de 2016 para este parâmetro. Nas duas últimas coletas do mês março de 2016, os valores se apresentam abaixo do máximo histórico de cada ponto, mas em desconformidade com o limite de classe.

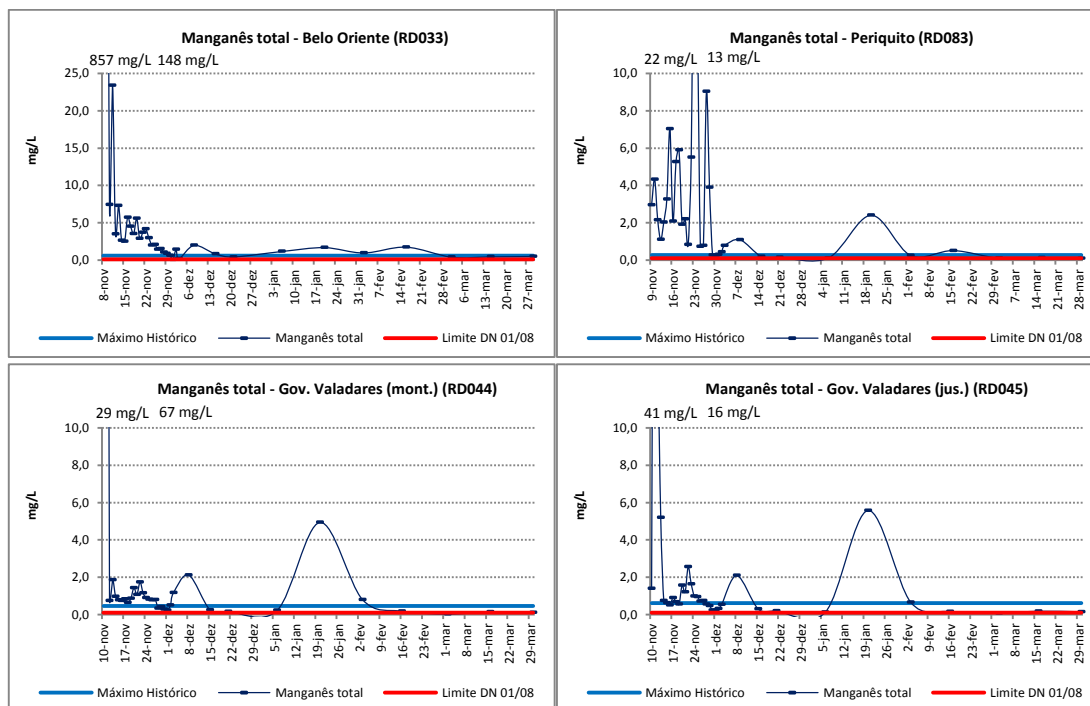
Figura 18: Resultados de manganês total no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Ipatinga - RD071, RD019, RD023 e RD035, obtidos no monitoramento emergencial.



Na Figura 19 são apresentados os resultados de manganês total obtidos no monitoramento emergencial nas estações de amostragem localizadas nos municípios de Belo Oriente (RD033), Periquito (RD083) e Governador Valadares (RD044 e RD045). Verifica-se que no pico de passagem da lama do rejeito os valores de manganês atingiram 857 mg/L na estação localizada em Belo Oriente (RD033); e, nos dias seguintes, os valores tiveram queda gradativa, apresentando, a partir do dia 20 de novembro, valores inferiores a 5 mg/L, exceto na estação localizada em Governador Valadares (RD045), cujo valor registrado no dia 20 de janeiro de 2016 foi igual a 5,57. Nas estações localizadas em Governador Valadares (RD044 e RD045), no mês de janeiro de 2016, ocorreram picos nos valores de manganês, apresentando redução nas campanhas seguintes.

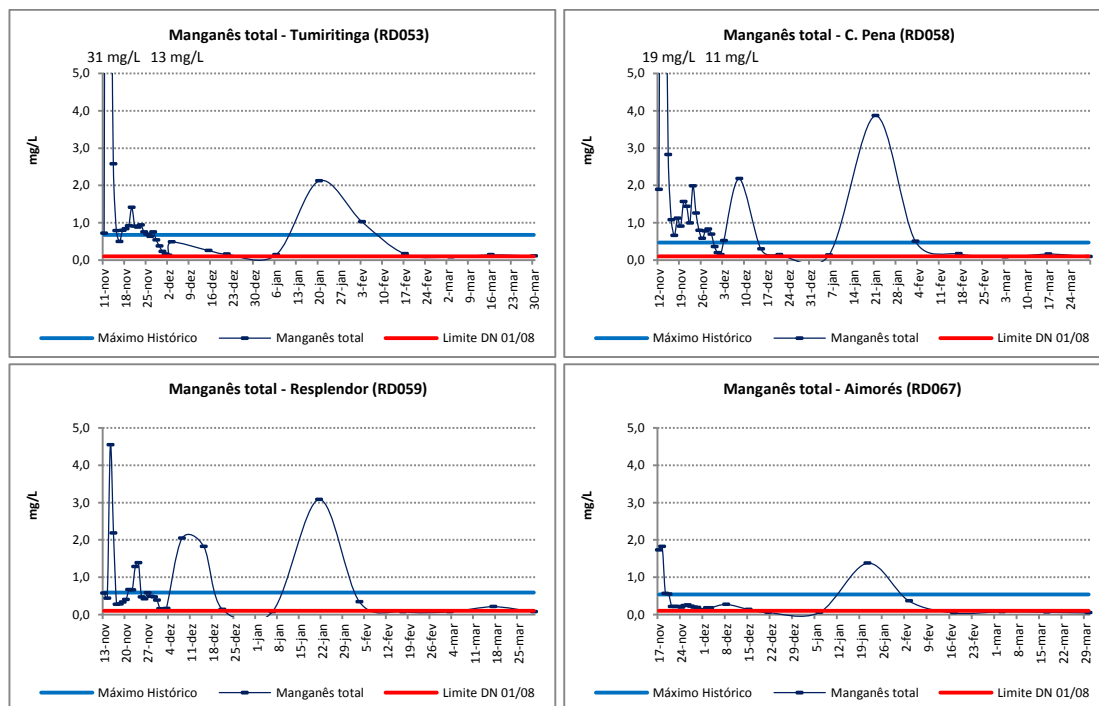
Na última coleta do mês de março de 2016, todos os resultados deste trecho estiveram abaixo do máximo histórico de cada ponto de monitoramento, mas apresentaram-se em desconformidade com o limite legal, exceto na estação localizada no município de Periquito (RD083), com valor igual a 0,09 mg/L, em conformidade com o limite de classe.

Figura 19: Resultados de manganês total no rio Doce, entre os municípios de Belo Oriente e Governador Valadares - RD033, RD083, RD044 e, obtidos no monitoramento emergencial.



Na Figura 20 são apresentados os resultados de manganês total obtidos no monitoramento emergencial nas estações de amostragem localizadas nos municípios de Tumiritinga (RD053), Conselheiro Pena (RD058), Resplendor (RD059) e Aimorés (RD067). Neste trecho, os valores de manganês sofreram impacto bem menor do que nos trechos de montante, uma vez que o maior valor observado desde o início do monitoramento emergencial foi de 31,4 mg/L Mn, no dia 12 de novembro, no município de Tumiritinga (RD053), estando, todos os demais valores, abaixo de 20 mg/L. No mês de janeiro de 2016, houve aumento nos valores de manganês total para este trecho, contudo, os valores tiveram queda a partir do dia 3 de fevereiro de 2016, apresentando, na última coleta do mês de março, valores inferiores a 0,15 mg/L. Ainda assim, acima do limite de Classe 2 (0,1 mg/L Mn).

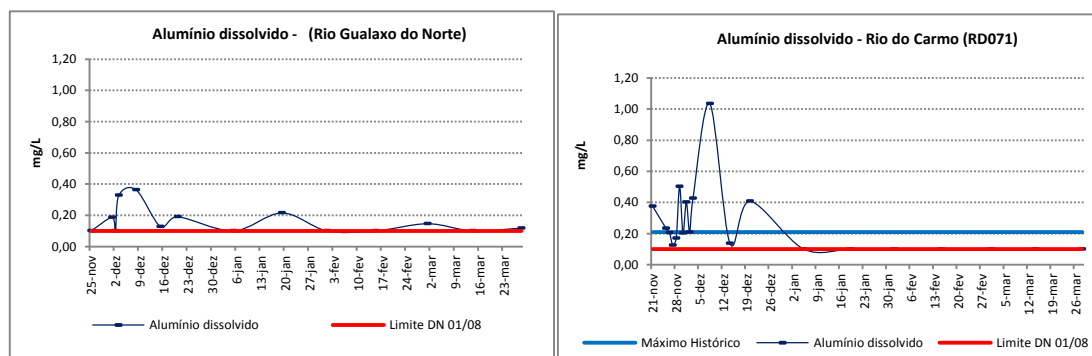
Figura 20: Resultados de manganês total no rio Doce, entre os municípios de Tumiritinga e Aimorés - RD053, RD058, RD059 e RD067, obtidos no monitoramento emergencial.



Alumínio dissolvido

Na Figura 21 são apresentados os valores de alumínio dissolvido obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071). Registra-se que, das quatorze amostragens realizadas no rio Gualaxo do Norte, nove apresentaram valores em desconformidade com o limite de Classe 2 (0,1 mg/L Al). No rio do Carmo, a maioria dos resultados de alumínio ultrapassaram o limite estabelecido para rios de Classe 2, mas a partir do dia 5 de janeiro de 2016, todos os resultados estiveram abaixo do limite de quantificação do método.

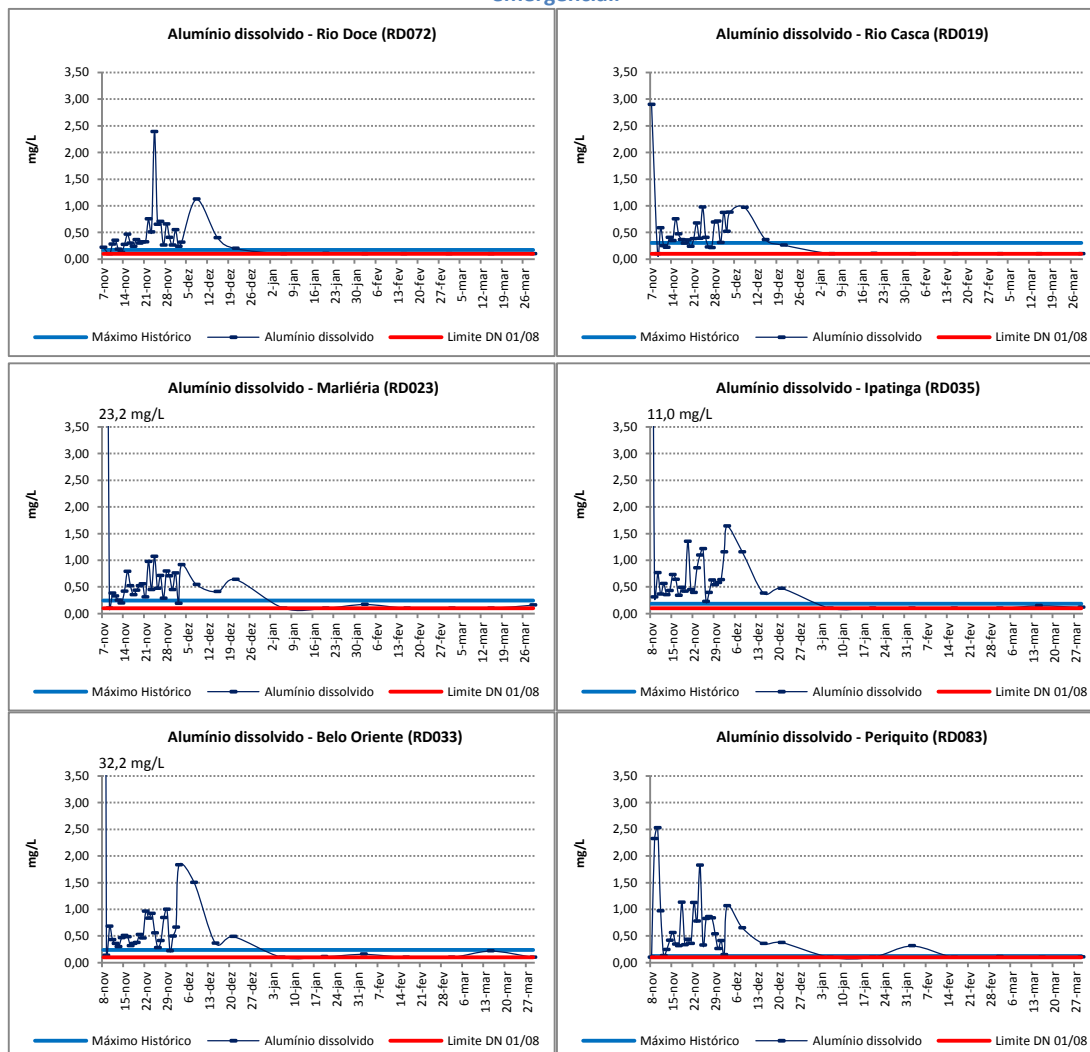
Figura 21: Resultados de alumínio dissolvido nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.

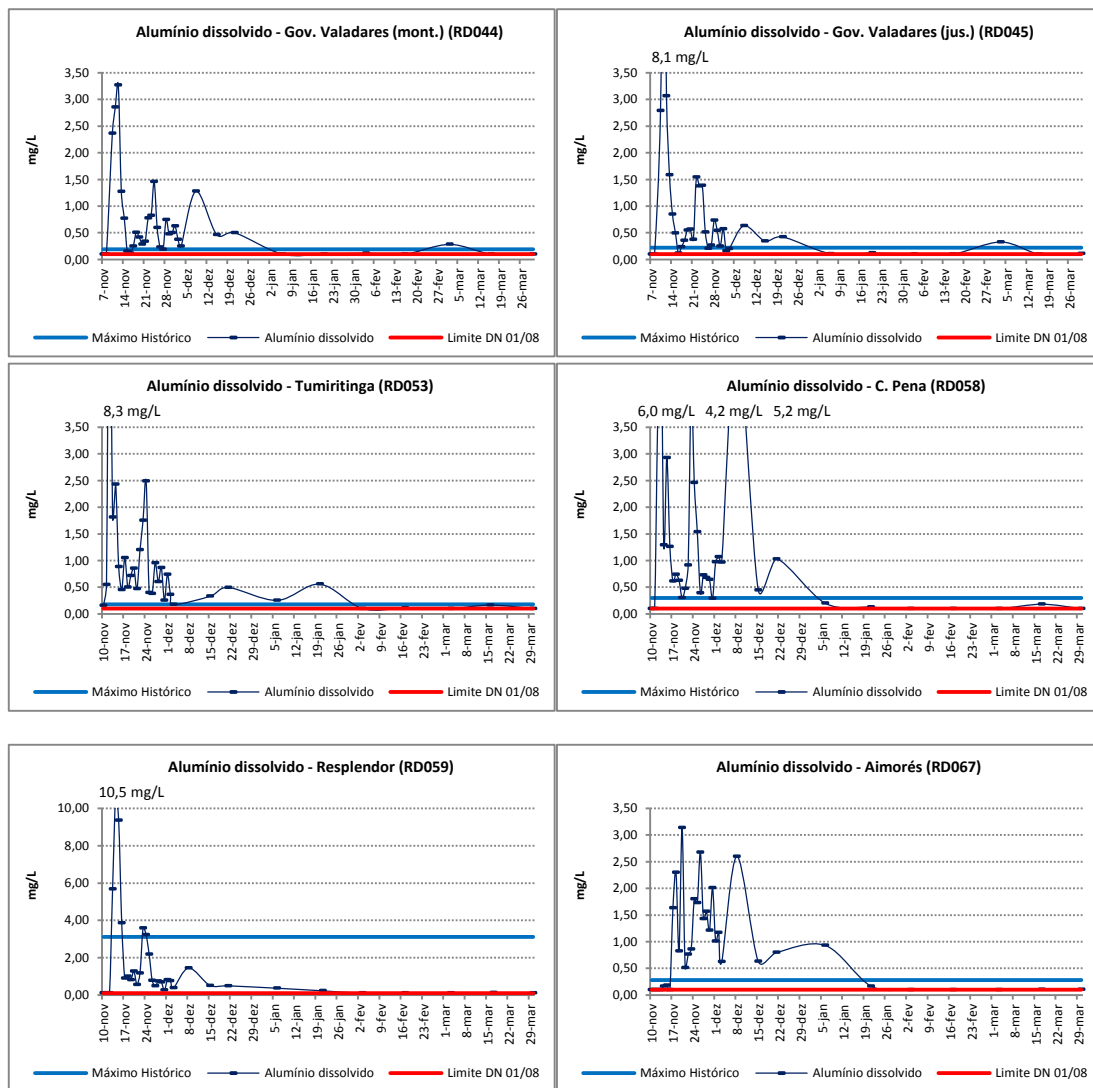


Na Figura 22 são apresentados os valores de alumínio dissolvido obtidos no período de 7 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés. A maioria dos resultados, nestes pontos de monitoramento, apresentou valores inferiores ao máximo histórico nas últimas análises, indicando uma situação com tendência à normalidade, dentro do esperado para as águas do rio Doce neste trecho. Ressalta-se que nas estações localizadas no município de Periquito (RD083), na coleta do dia 2 de fevereiro de 2016 e em Governador Valadares (RD044 e RD045), nos dias 2 e 3 de março, foram registrados valores acima do máximo histórico e do limite

legal; no entanto, nas análises seguintes, observou-se valores abaixo do máximo histórico, indicando, também, tendência à normalidade.

Figura 22: Resultados de alumínio dissolvido no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés, obtidos no monitoramento emergencial.

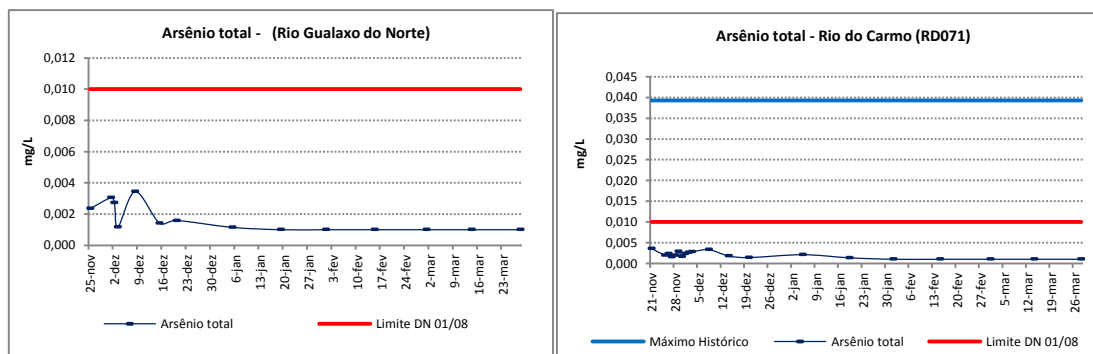




Arsênio total

Na Figura 23 são apresentados os valores de arsênio total obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071). Todos os resultados obtidos desde o início do monitoramento emergencial estiveram abaixo do limite de classe para estes dois cursos de água e abaixo do máximo histórico do monitoramento do Igam na estação do rio do Carmo.

Figura 23: Resultados de arsênio total nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.



Na Figura 24 são apresentados os resultados de arsênio total obtidos entre os dias 7 de novembro de 2015 e 30 de março de 2016 em todas as estações de monitoramento localizadas na calha do rio Doce. Observa-

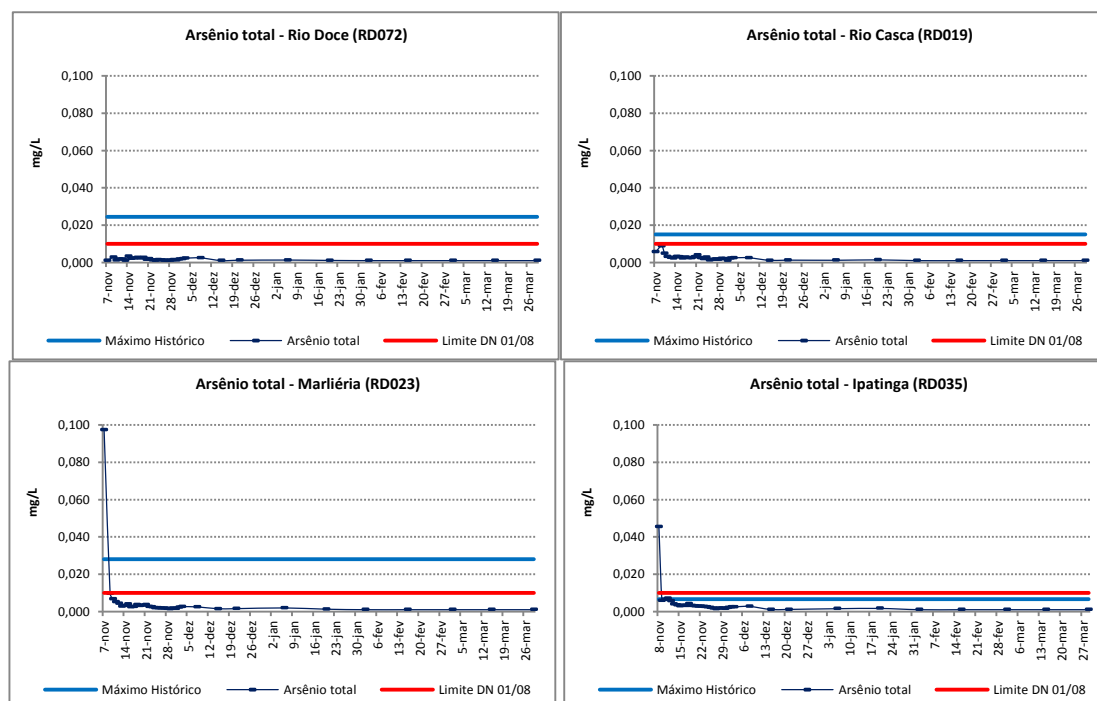
se que as estações de monitoramento localizadas entre os municípios de Marliéria e Conselheiro Pena, quais sejam: RD023, RD035, RD033, RD083, RD044, RD045, RD053 e RD058, apresentaram resultados de arsênio acima do limite de classe na data em que o pico da pluma de rejeito alcançava os municípios. Este fato pode ter ocorrido em razão do revolvimento e transporte de grande volume de material de fundo, ocasionado pelo deslocamento da pluma de rejeitos, o que pode ser a causa da ressuspensão dos materiais que haviam sido depositados por longos períodos no leito do rio. Já nos dias consecutivos à passagem da pluma de rejeitos, os valores de arsênio apresentaram diminuição, encontrando-se em conformidade com o limite de classe e abaixo do máximo da série histórica do Igam.

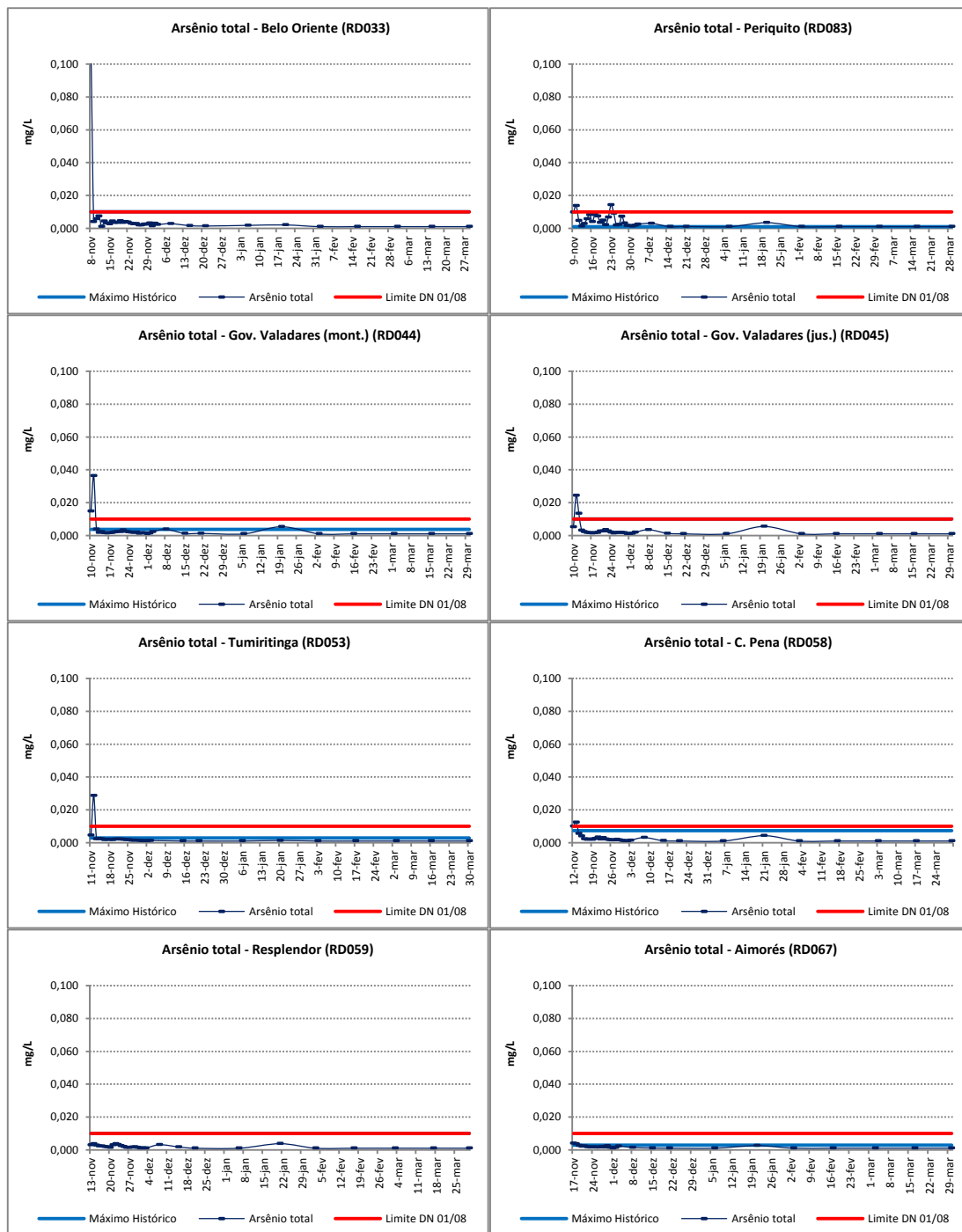
Nos municípios de Rio Doce (RD072), Rio Casca (RD019), Resplendor (RD059) e Aimorés (RD067), os valores de arsênio se apresentaram em conformidade com o limite de classe e dentro do esperado para a série histórica desde o primeiro dia de monitoramento. Esses resultados indicam que, mesmo nos locais mais próximos do evento, Rio Doce e Rio Casca, onde se espera um maior impacto, os valores de arsênio não sofreram alteração.

Na estação localizada no município de Periquito (RD083), observa-se uma variação dos valores de arsênio ao longo dos dias e duas violações, uma no dia 10 e outra no dia 23 de novembro de 2015. Este comportamento pode ser devido à sua proximidade com o reservatório de Baguari, o que pode alterar o comportamento de ambiente lótico para lântico.

Em todas as coletas do mês de março de 2016, os resultados deste parâmetro encontram-se abaixo do limite de quantificação do método, em todas as estações de monitoramento.

Figura 24: Resultados de arsênio total no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés, obtidos no monitoramento emergencial.

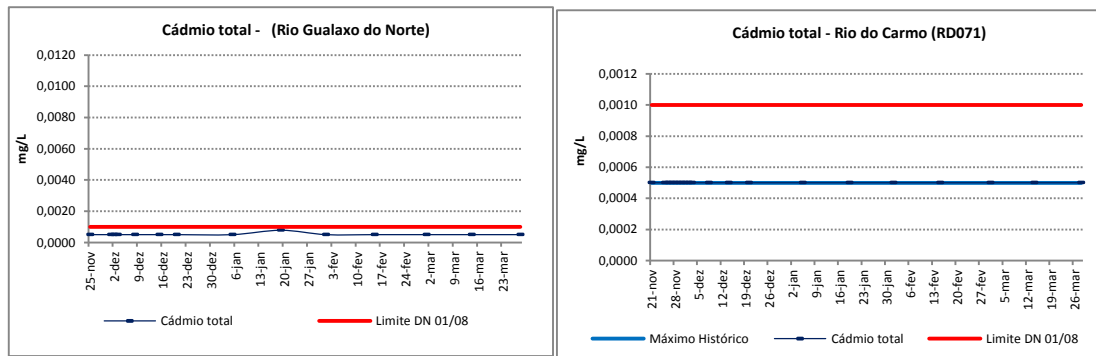




Cádmio total

Na Figura 25 são apresentados os valores de cádmio total obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071). Todos os resultados obtidos desde o início do monitoramento emergencial estiveram em conformidade com o limite de classe.

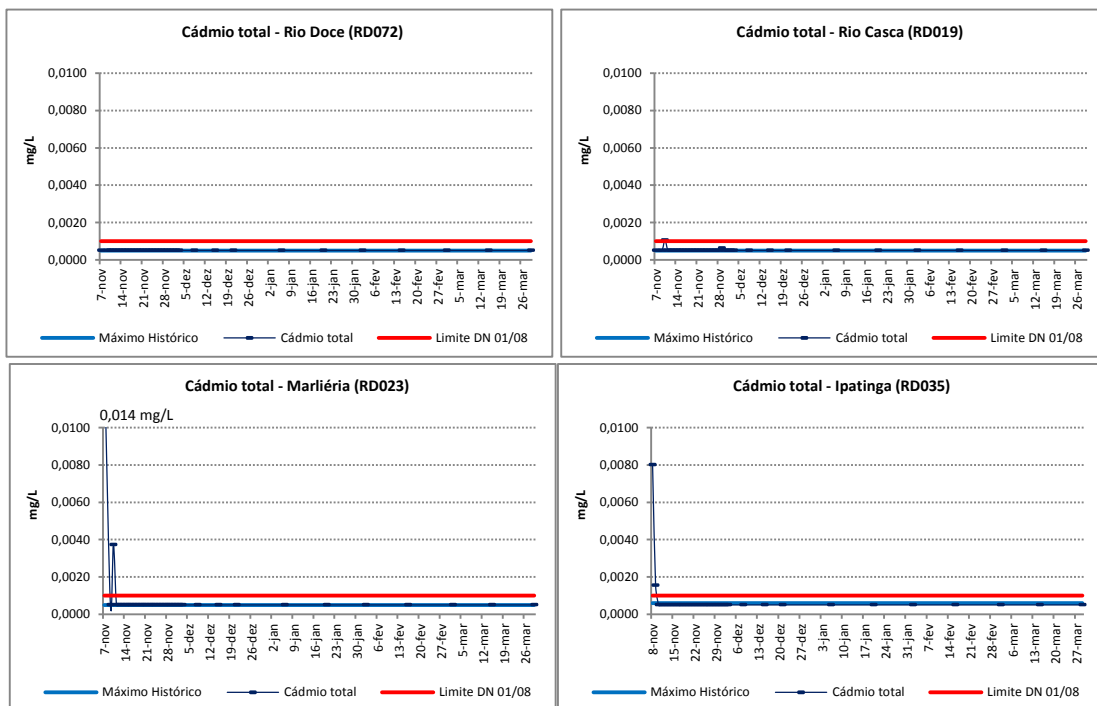
Figura 25: Resultados de cádmio total nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.



Na Figura 26 são apresentados os resultados de cádmio total obtidos entre os dias 7 de novembro de 2015 e 30 de março de 2016 em todas as estações de monitoramento localizadas na calha do rio Doce. Observa-se que nas estações de monitoramento localizadas nos municípios de Marliéria (RD023), Ipatinga (RD035), Belo Oriente (RD033), Governador Valadares (RD044 e RD045) e Resplendor (RD059), os resultados de cádmio apresentaram-se acima do limite de classe na data em que o pico da pluma de rejeito alcançava os municípios; e, nos dias consecutivos, os valores de cádmio apresentaram diminuição, apresentando-se em conformidade com o limite de classe em todas as estações de monitoramento; e, na maioria delas, os valores se encontram, também, abaixo do limite de quantificação do método.

Nos municípios de Rio Doce (RD072), Rio Casca (RD019), Periquito (RD083), Tumiritinga (RD053), Conselheiro Pena (RD058) e Aimorés (RD067), os valores de cádmio se apresentaram em conformidade com o limite de classe e dentro do esperado para a série histórica desde o primeiro dia de monitoramento. Esses resultados indicam que, assim como os resultados de arsênio, mesmo nos locais mais próximos do evento, Rio Doce e Rio Casca, os valores de cádmio não sofreram alteração.

Figura 26: Resultados de cádmio total no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés, obtidos no monitoramento emergencial.

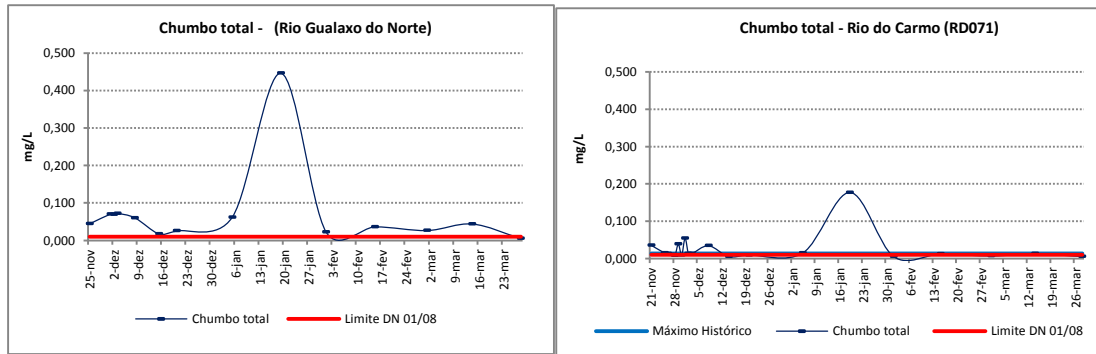




Chumbo total

Na Figura 27 são apresentados os valores de chumbo total obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071). Verificou-se que, nas águas do rio Gualaxo do Norte, os valores de chumbo ultrapassaram o limite da classe de enquadramento na maioria das medições realizadas até o momento; e dos 20 resultados de chumbo obtidos até o momento, no rio do Carmo, 13 apresentaram-se acima do limite estabelecido para rios de Classe 2 (0,01 mg/L Pb).

Figura 27: Resultados de chumbo total nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.



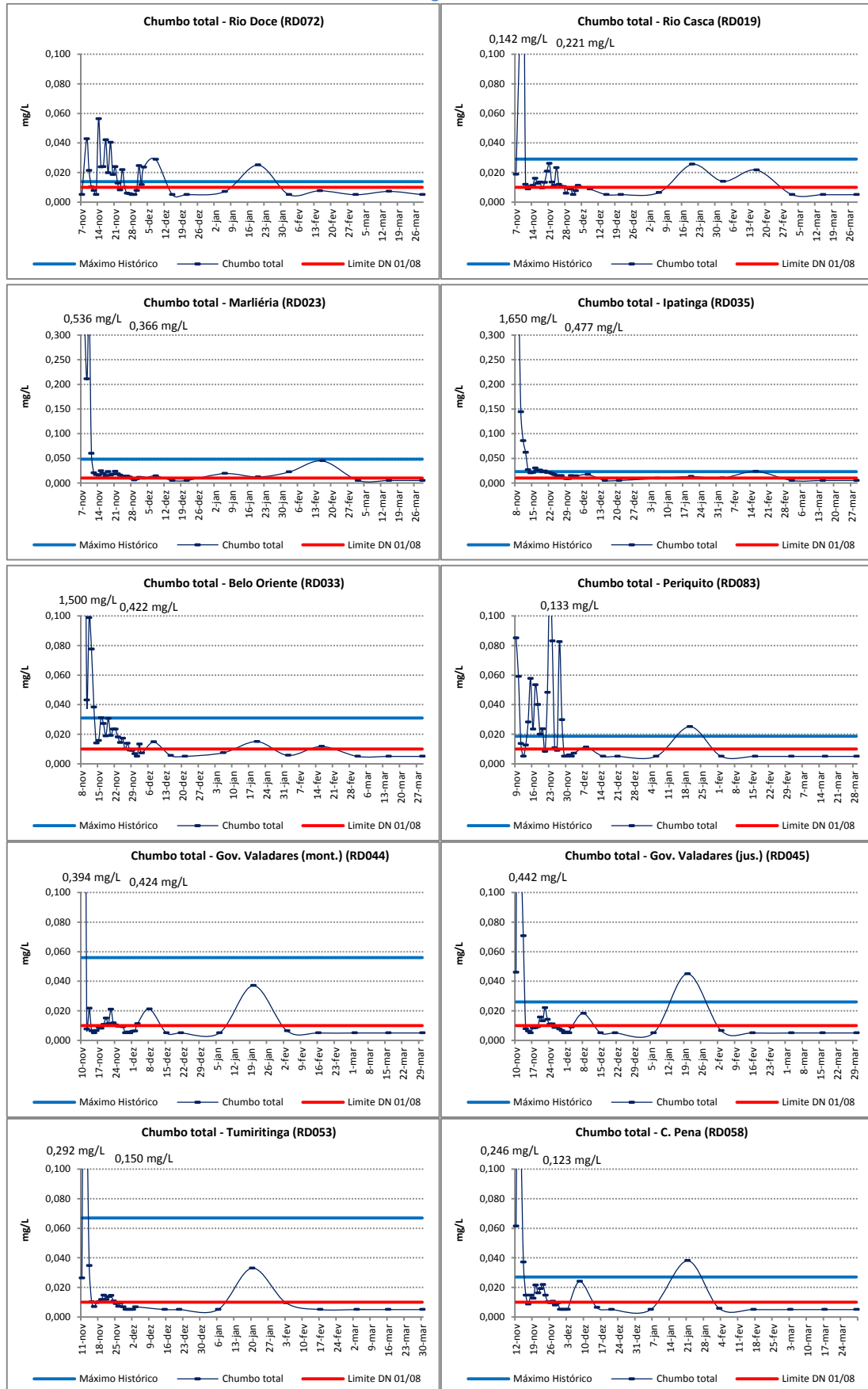
Na Figura 28 são apresentados os valores de chumbo total obtidos no período de 7 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 em todas as estações de monitoramento localizadas na calha do rio Doce. Ressalta-se que, para as estações localizadas nos municípios de Marliéria (RD023) e Ipatinga (RD035), foi utilizada, para os gráficos, escala do eixo y diferente dos demais pontos, uma vez que foram encontrados mais de dois resultados acima de 0,100 mg/L, que foi a escala utilizada para a maioria dos gráficos.

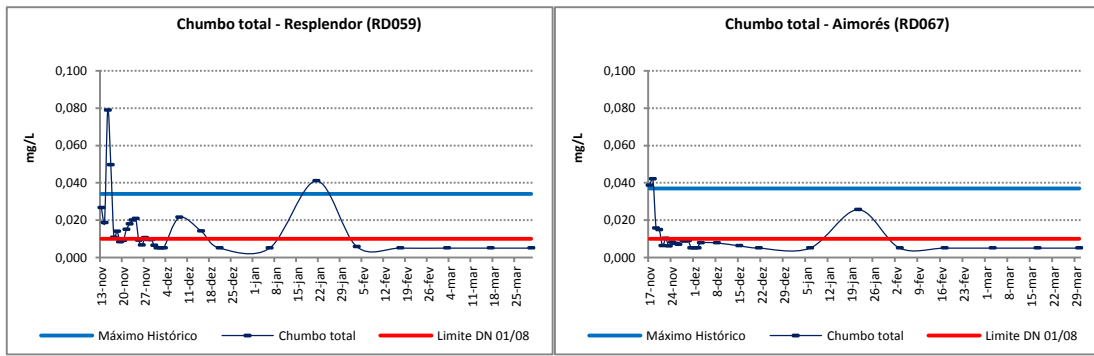
Observa-se que, à exceção do ponto localizado no município de Rio Doce (RD072) e Periquito (RD083), os resultados de chumbo apresentaram-se acima do limite de classe na data em que o pico da pluma de rejeito alcançava os municípios. Esses resultados indicam que os valores de chumbo foram bastante alterados no pico da chegada do rejeito nos pontos de monitoramento, mas decaíram paulatinamente ao longo do monitoramento. E nos pontos de monitoramento localizados nos municípios de Rio Doce (RD072) e Periquito (RD083), os valores de chumbo apresentaram oscilações nas primeiras análises.

Observaram-se, novamente, elevações dos valores entre os meses de janeiro e fevereiro, contudo, a partir do dia 2 de março de 2016, os valores de chumbo apresentaram-se abaixo do limite preconizado para rios de Classe 2 e abaixo do máximo histórico em todos os pontos de monitoramento.

O valor máximo da série histórica do Igam para cada ponto de monitoramento indica que, mesmo antes do rompimento da barragem, o chumbo já havia sido detectado na série histórica de monitoramento em concentrações acima do limite estabelecido para a classe de enquadramento.

Figura 28: Resultados de chumbo total no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés, obtidos no monitoramento emergencial.

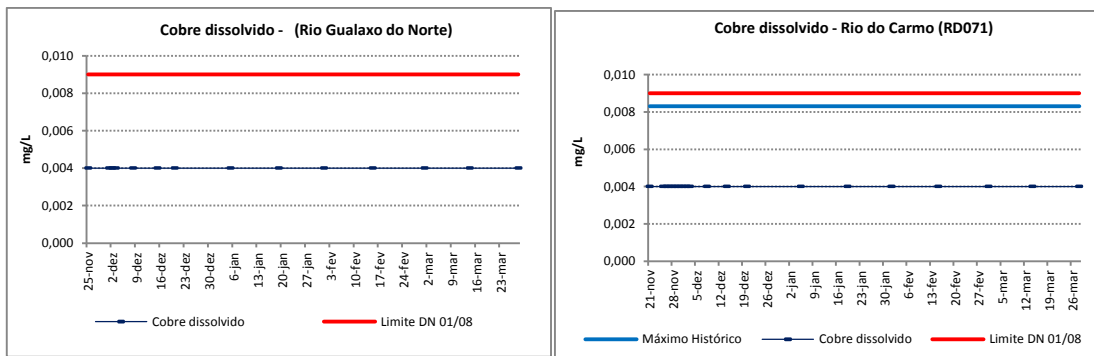




Cobre dissolvido

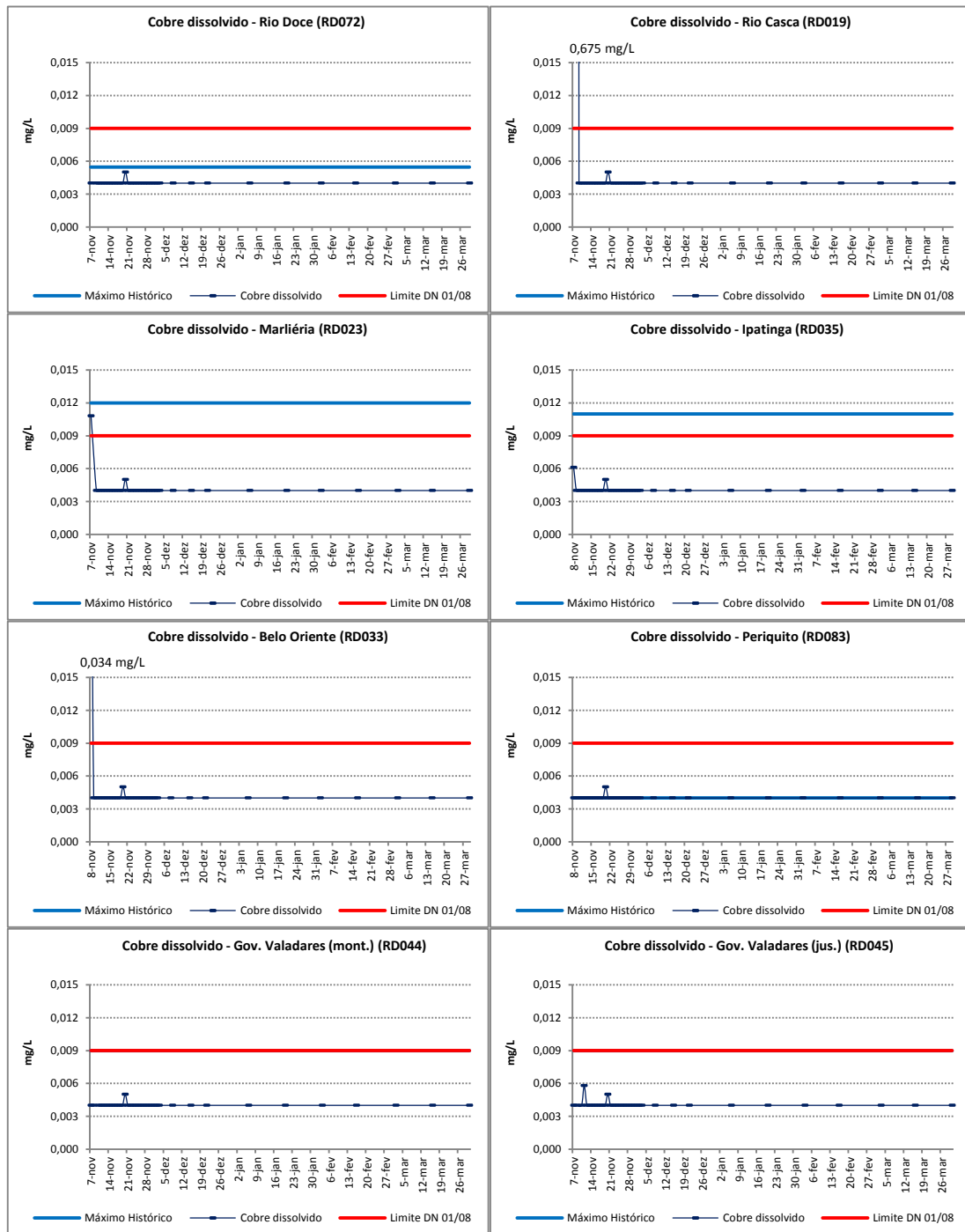
Na Figura 29 são apresentados os valores de cobre dissolvido obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071). Verifica-se que os valores de cobre se apresentaram abaixo do limite estabelecido para a classe de enquadramento durante o período avaliado em ambas as estações de amostragem. Na estação de coleta localizada no rio do Carmo (RD071), onde o Igam possui série histórica de monitoramento, os valores obtidos de cobre se apresentaram também abaixo do máximo histórico.

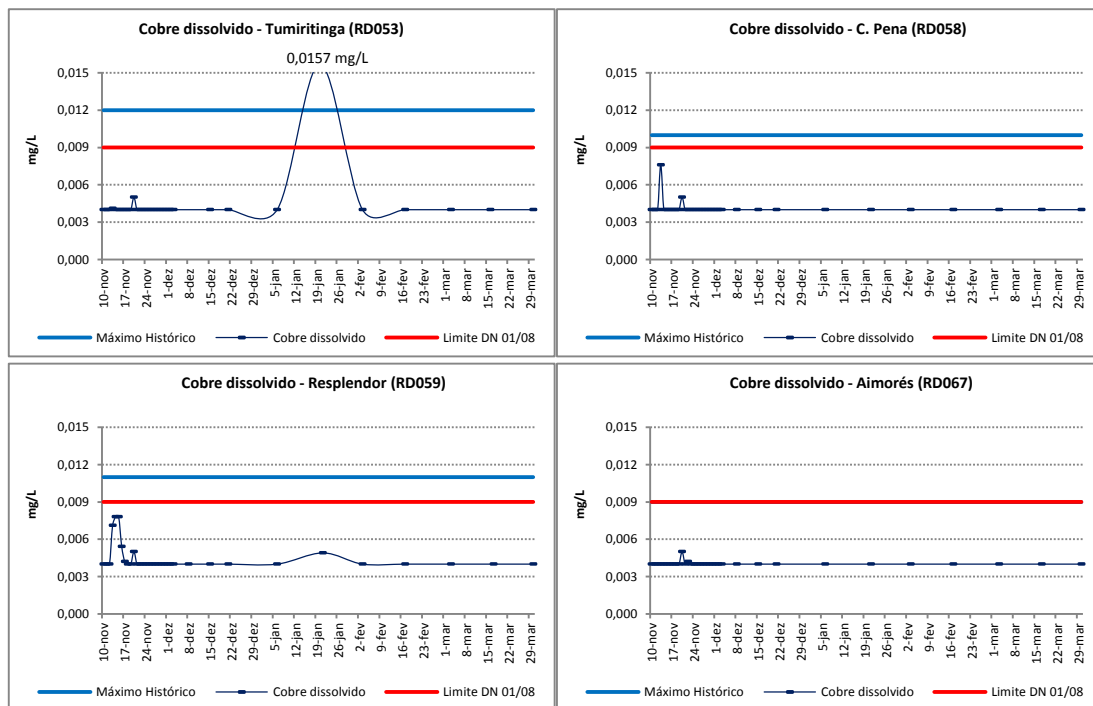
Figura 29: Resultados de cobre dissolvido nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.



Na Figura 30 são apresentados os resultados de cobre dissolvido obtidos entre os dias 7 de novembro de 2015 e 30 de março de 2016 em todas as estações de monitoramento localizadas na calha do rio Doce. Para os valores de cobre, verificou-se extrapolação dos limites legais somente nos pontos localizados no município de Rio Casca (RD019) e Marliéria (RD023), no dia 7 de novembro de 2015, no ponto localizado no município de Belo Oriente (RD033), no dia 8 de novembro de 2015, e em Tumiritinga (RD053), no dia 20 de janeiro de 2016. Todos os demais resultados estiveram em conformidade com o limite da classe de enquadramento e abaixo do máximo obtido na série histórica do Igam.

Figura 30: Resultados de cobre dissolvido no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés, obtidos no monitoramento emergencial.

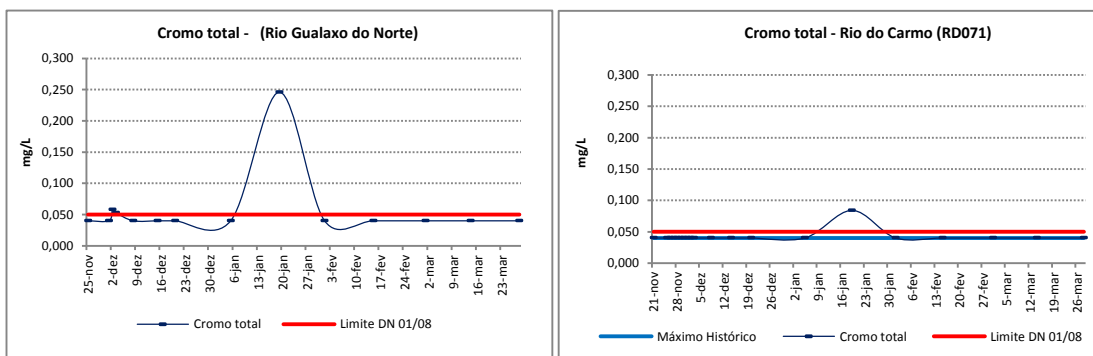




Cromo total

Na Figura 31 são apresentados os valores de cromo total obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071). Registrou-se violação do limite de classe nos dias 2 e 3 de dezembro de 2015 e no dia 19 de janeiro de 2016, na estação de amostragem localizada no rio Gualaxo do Norte (0,246 mg/L). Na estação localizada no rio do Carmo (RD071), todos os resultados de cromo estiveram abaixo do limite de quantificação do método, exceto no resultado do dia 19 de janeiro de 2016, que registrou violação do limite de classe, com valor acima do máximo obtido na série histórica do Igam (0,084 mg/L).

Figura 31: Resultados de cromo total nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.



Na Figura 32 são apresentados os valores de cromo total obtidos no período de 7 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 em todas as estações de monitoramento localizadas na calha do rio Doce.

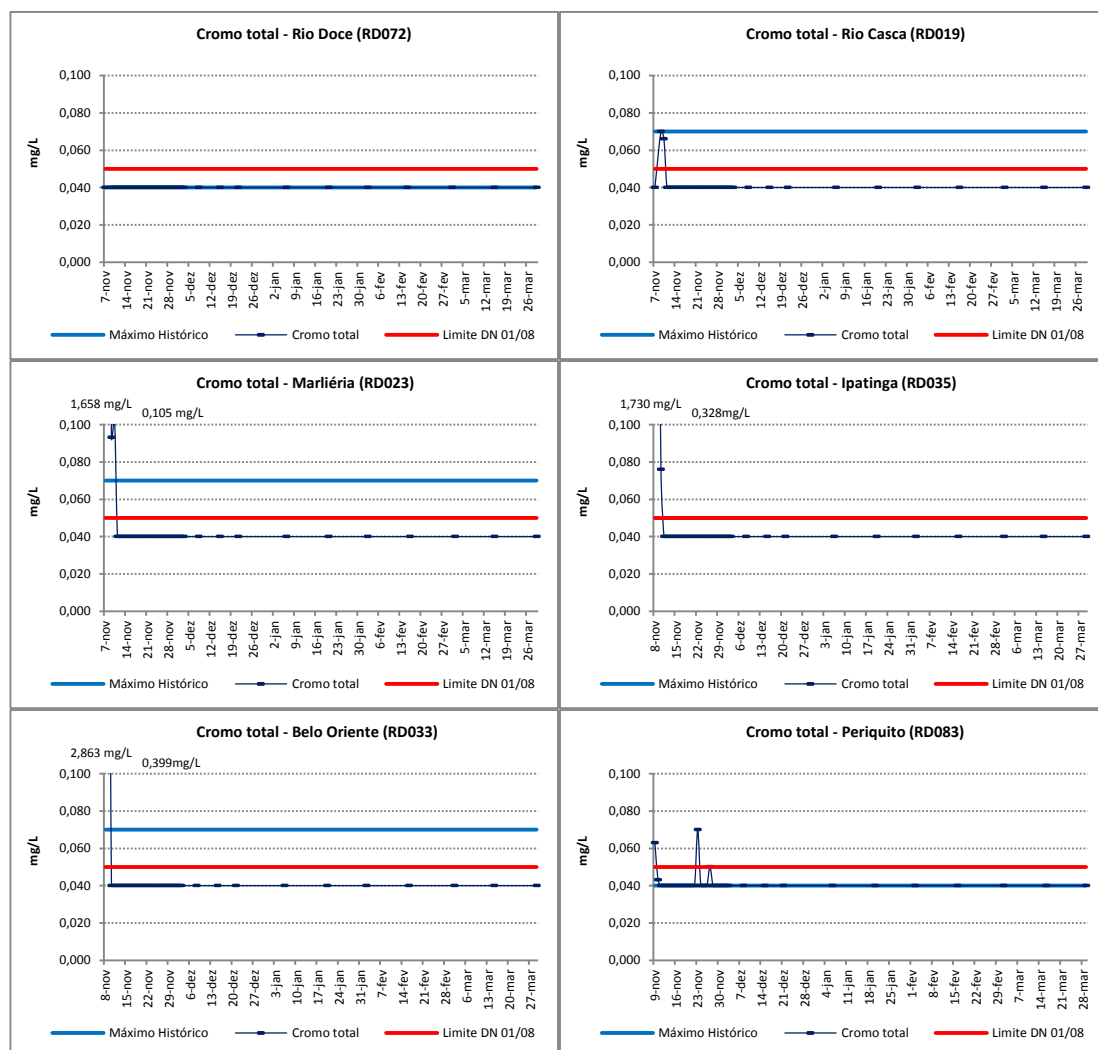
Observa-se que nas estações de amostragem localizadas nos municípios de Rio Casca (RD019), Marliéria (RD023), Ipatinga (RD035), Belo Oriente (RD033), Governador Valadares (RD044 e RD045), Tumiritinga (RD053) e Conselheiro Pena (RD058), os valores de cromo apresentaram-se acima do limite de classe e acima do máximo da série histórica do Igam na data em que o pico da pluma de rejeito alcançava esses municípios. E nos dias consecutivos, os valores de cromo mostraram redução, apresentando valores abaixo do limite de classe e abaixo do limite de detecção do método. O valor máximo da série histórica do Igam

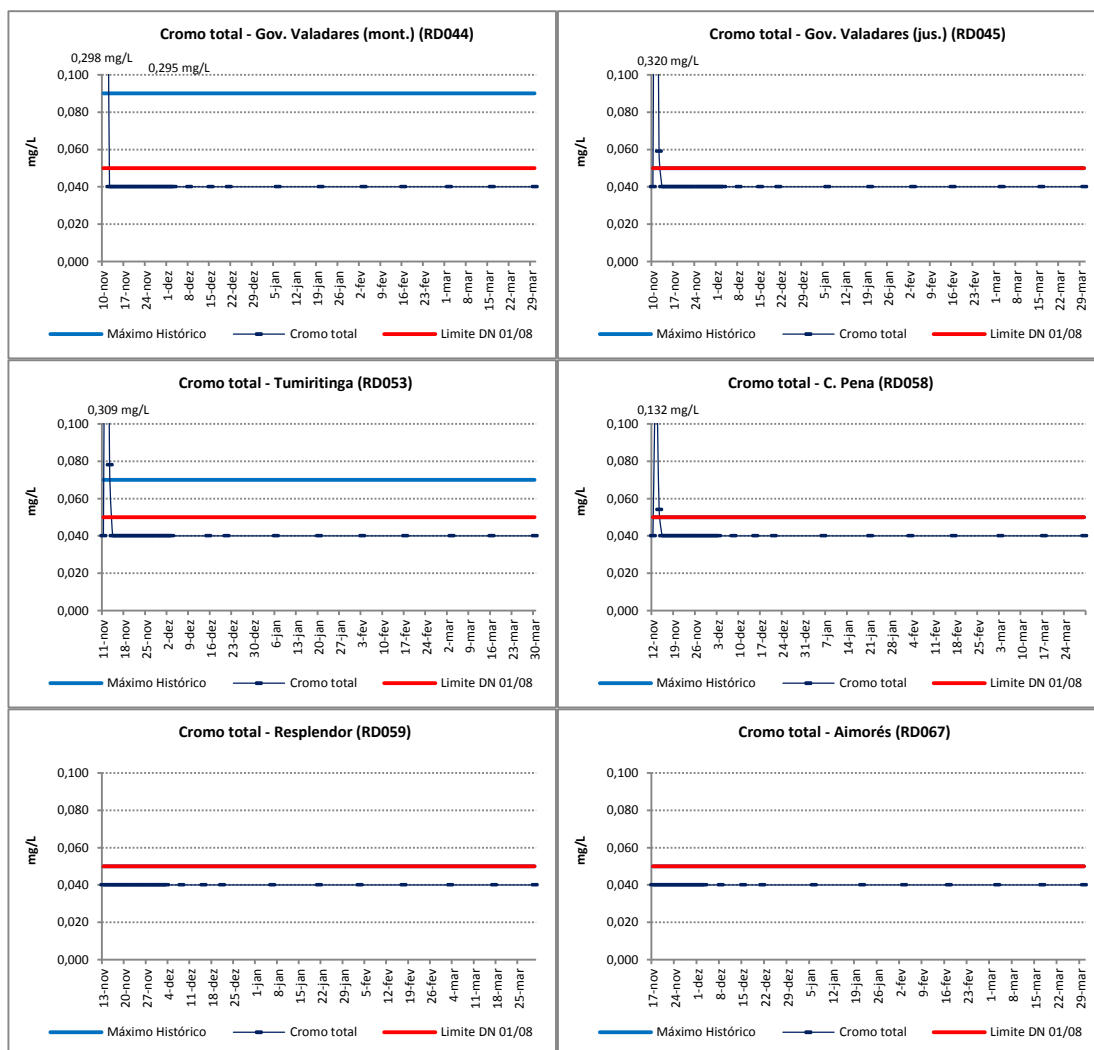
para cada ponto de monitoramento indica que, mesmo antes do rompimento da barragem, o cromo já havia sido detectado na série histórica de monitoramento em concentrações acima do limite estabelecido para a classe de enquadramento.

Verificou-se, ainda, que na estação de amostragem localizada em Periquito (RD083), os valores de cromo apresentaram oscilações no mês de novembro, chegando a registrar o valor de 0,07 mg/L Cr no dia 23 de novembro. Como já descrito anteriormente, esta estação está localizada logo a montante do reservatório de Baguari e apresenta características de ambiente lêntico. Portanto, novos revolvimentos ocasionados por fatores externos, tais como ocorrência de chuvas na bacia hidrográfica, podem acarretar a ressuspensão dos materiais depositados no fundo. Contudo, a partir do dia 28 de novembro de 2015, os valores já se encontravam abaixo do limite de quantificação.

Nas estações de monitoramento localizadas em Rio Doce (RD072), Resplendor (RD059) e Aimorés (RD067), os resultados de cromo estiveram abaixo do limite de quantificação do método durante todo o período do monitoramento emergencial.

Figura 32: Resultados de cromo total no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés, obtidos no monitoramento emergencial.

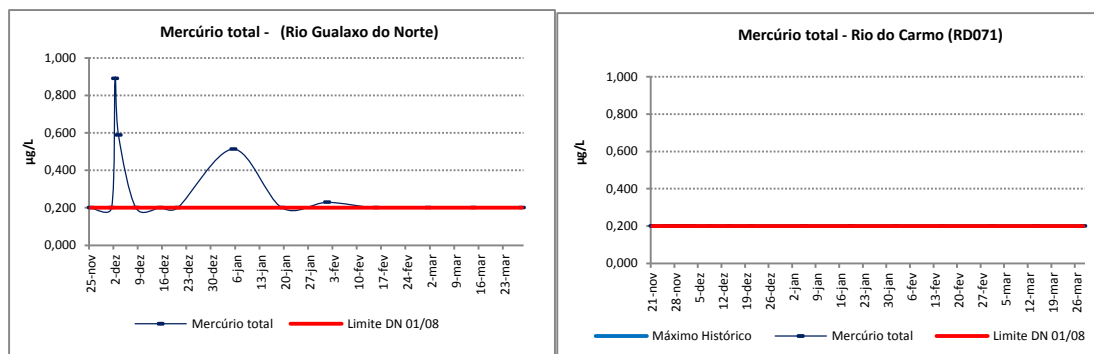




Mercúrio total

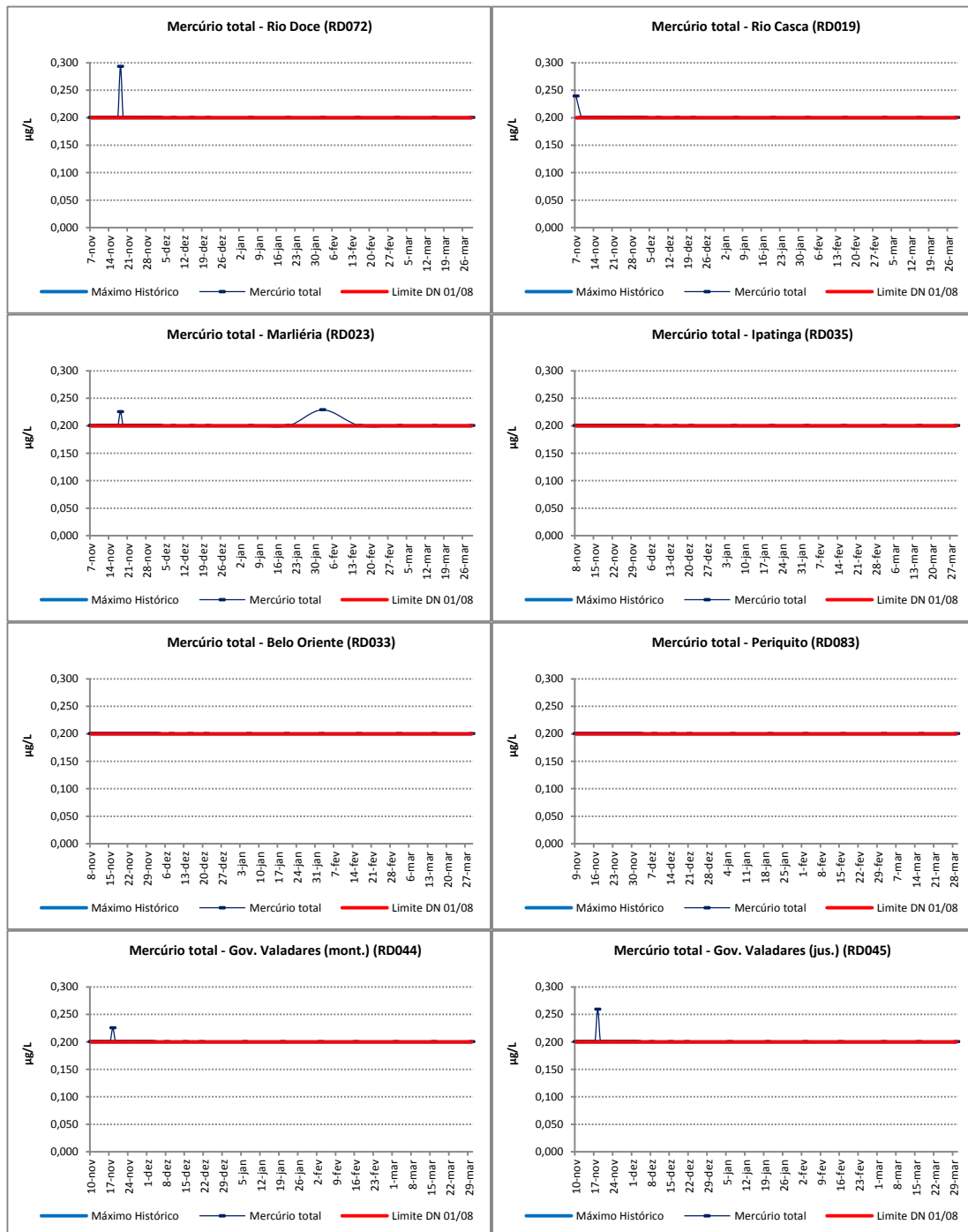
Na Figura 33 são apresentados os valores de mercúrio total obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071). No rio do Carmo observa-se que todos os resultados estiveram abaixo do limite de quantificação do método durante todo o período avaliado. No rio Gualaxo do Norte houve violação do limite legal nos dias 2 e 3 de dezembro de 2015 e em 5 de janeiro e 1º de fevereiro de 2016. Nos dias seguintes, os valores de mercúrio total estiveram abaixo do limite de quantificação do método.

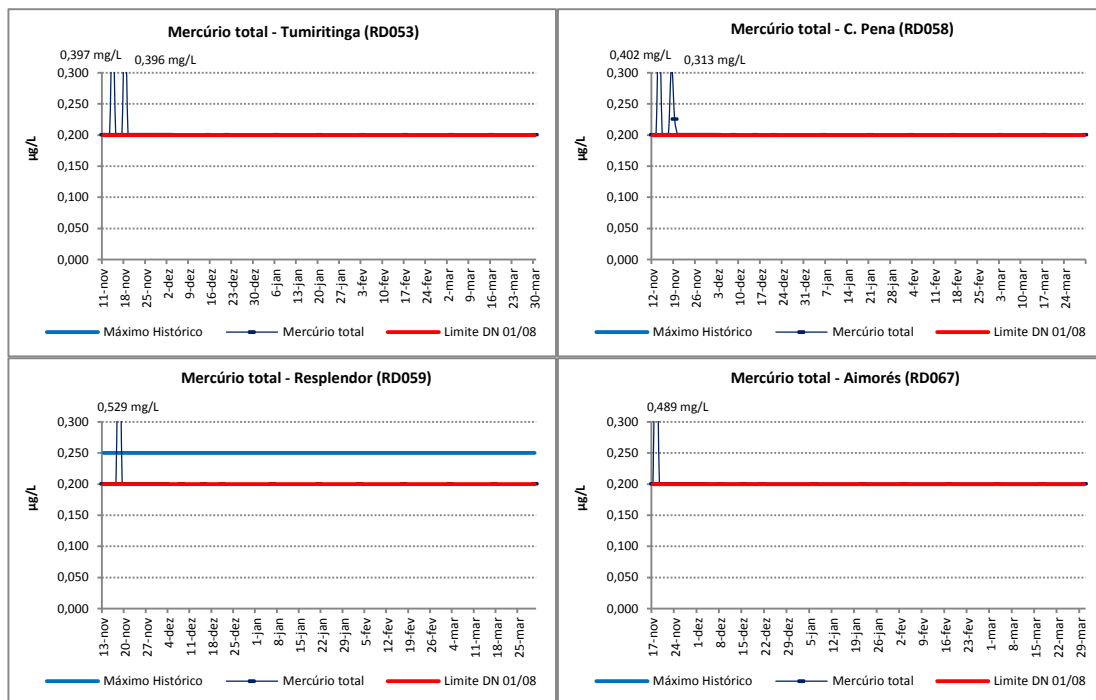
Figura 33: Resultados de mercúrio total nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.



Na Figura 34 são apresentados os resultados de mercúrio total obtidos entre os dias 7 de novembro de 2015 e 30 de março de 2016 em todas as estações de monitoramento localizadas na calha do rio Doce. Observa-se que os resultados de mercúrio apresentaram violações pontuais no mês de novembro em praticamente todas as estações de monitoramento, à exceção da estação de monitoramento localizada no município de Marliéria (RD023), que também apresentou uma violação pontual na coleta do dia 2 de fevereiro de 2016. Nos dias consecutivos, os valores de mercúrio estiveram abaixo do limite de quantificação do método em toda a porção mineira do rio Doce.

Figura 34: Resultados de mercúrio total no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés, obtidos no monitoramento emergencial.

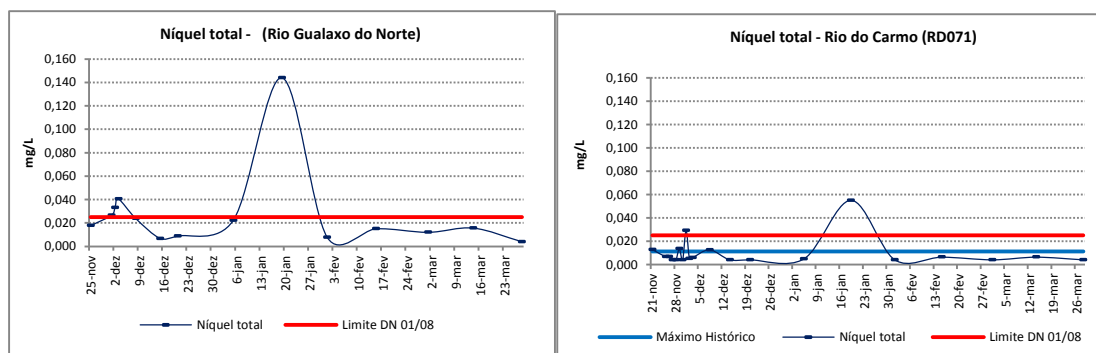




Níquel total

Na Figura 35 são apresentados os valores de níquel total obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016 nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071). Registrou-se violação do limite de classe para o níquel total nos dias 1, 2 e 3 de dezembro de 2015 e no dia 19 de janeiro de 2016 nas águas do rio Gualaxo do Norte, bem como nos dias 1º de dezembro de 2015 e 19 de janeiro de 2016 no rio do Carmo. Nas últimas análises, os valores deste parâmetro para os dois rios ficaram abaixo do limite legal.

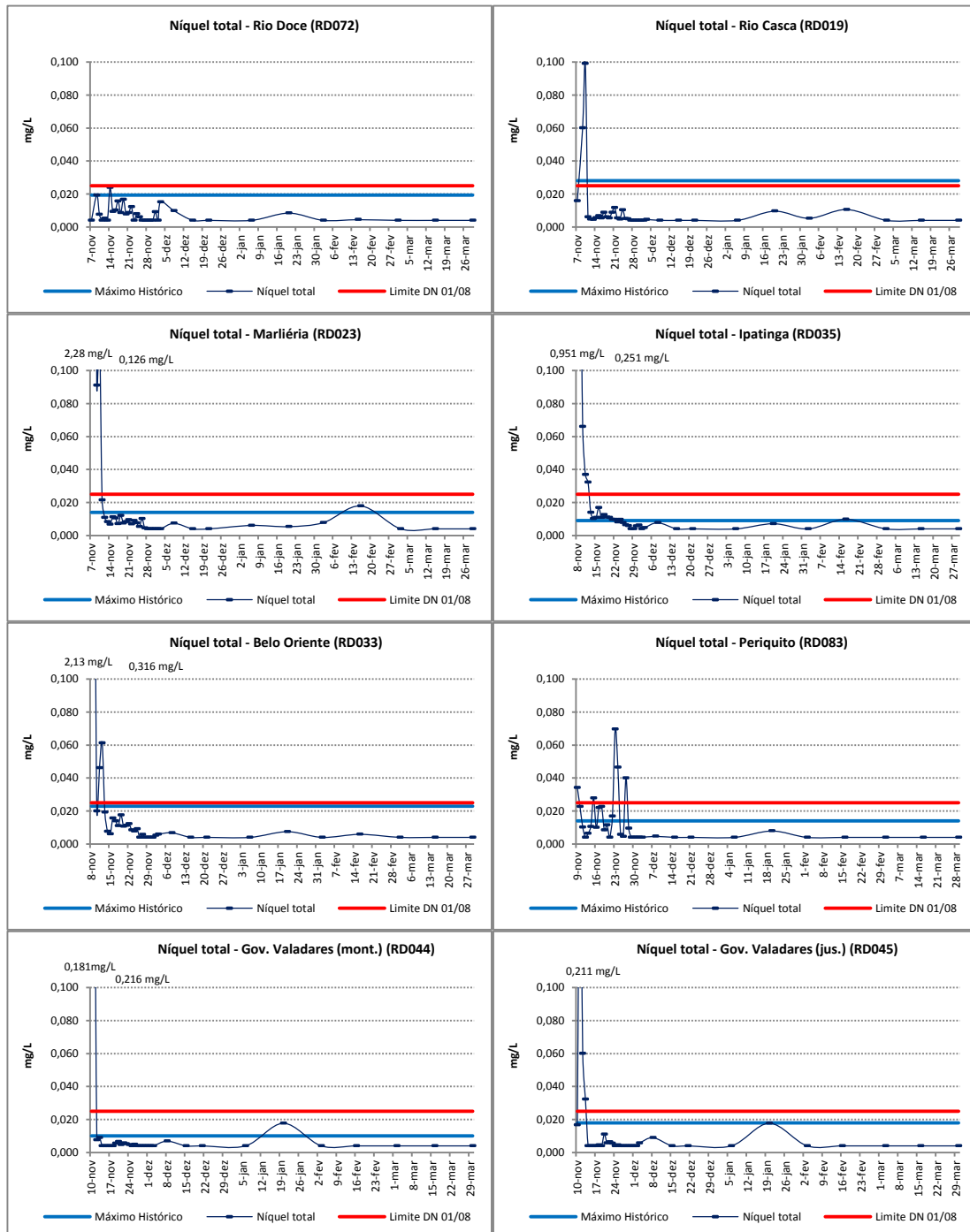
Figura 35: Resultados de níquel total nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, obtidos no monitoramento emergencial.

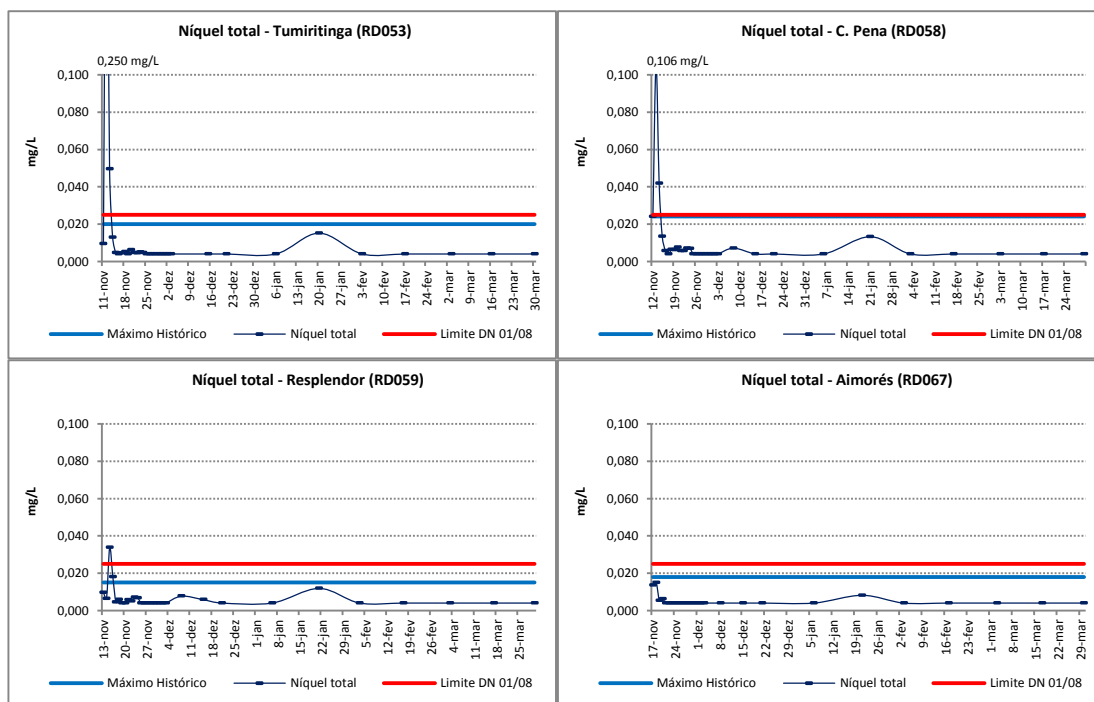


Na Figura 36 são apresentados os resultados de níquel total obtidos entre os dias 7 de novembro de 2015 e 30 de março de 2016 em todas as estações de monitoramento localizadas na calha do rio Doce. Na chegada do pico da pluma de rejeito nos municípios de Rio Casca (RD019), Marliéria (RD023), Ipatinga (RD035), Belo Oriente (RD033), Governador Valadares (RD044 e RD045), Tumiritinga (RD053), Conselheiro Pena (RD058) e Resplendor (RD059), os valores de níquel apresentaram-se acima do limite de classe e acima do máximo da série histórica do Igam. Os valores de níquel mostraram redução ao longo dos dias, apresentado, nas coletas do mês de março, valores abaixo do limite de classe e abaixo do máximo histórico do monitoramento do Igam em todas as estações de amostragem localizadas na calha do rio Doce. Ressalta-se que houve alterações pontuais nos resultados entre os meses de janeiro e fevereiro de 2016, em todas as estações de monitoramento.

Nas estações de monitoramento localizadas em Rio Doce (RD072) e Aimorés (RD067) não houve registro de violação do limite legal dos valores de níquel durante o período do monitoramento emergencial.

Figura 36: Resultados de níquel total no rio Doce, entre os municípios de Rio Doce e Aimorés, obtidos no monitoramento emergencial.





3. ANÁLISE DE SEDIMENTOS

Grande parte dos contaminantes presentes nos esgotos domésticos e efluentes industriais lançados nos corpos de água superficial pode ser depositada nos sedimentos, fazendo com que eles se tornem uma fonte ou sumidouro de espécies químicas. Dessa forma, é clara a importância da preservação da qualidade desse compartimento para a proteção da comunidade aquática. Para avaliar a qualidade dos sedimentos, adotou-se a Resolução Conama nº 454/2012, que estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Esta resolução estabelece 2 valores orientadores: Nível 1- limiar abaixo do qual há menor probabilidade de efeitos adversos à biota; e Nível 2 - limiar acima do qual há maior probabilidade de efeitos adversos à biota.

Em decorrência do rompimento da barragem de Fundão, o Igam iniciou a realização de coletas de sedimentos nos principais corpos de água afetados pelo desastre para análise de metais. As análises de metais em sedimentos se referem aos dias 7, 8, 15, 22 e 29 de novembro de 2015, 5 e 6 de janeiro de 2016 e 1º, 2 e 3 de março de 2016.

3.1 Estações de monitoramento localizadas nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo

Ferro, Alumínio e Manganês nos sedimentos

Na Tabela 2 são apresentados os resultados de ferro, alumínio e manganês obtidos nos meses de novembro de 2015, janeiro e março de 2016, nas estações de amostragem localizadas nos rios do Carmo (RD071) e Gualaxo do Norte. A Resolução Conama nº 454/2012 não estabelece valores orientadores para esses metais. Os valores de ferro não apresentaram grandes variações, estando entre 18,70 e 27,30%, sendo o maior no rio Gualaxo do Norte, em março de 2016. Com relação aos resultados de alumínio, verifica-se que todos os resultados estiveram abaixo de 1% e os de manganês, abaixo de 0,5%.

Tabela 2: Resultados de ferro, alumínio e manganês nos sedimentos dos rios do Carmo (RD071) e Gualaxo do Norte.

Ferro (%)			Alumínio (%)			Manganês (%)		
Estação	Data de Amostragem	Resultados	Estação	Data de Amostragem	Resultados	Estação	Data de Amostragem	Resultados
Rio do Carmo (RD071)	29/11/2015	27,00	Rio do Carmo (RD071)	29/11/2015	0,30	Rio do Carmo (RD071)	29/11/2015	0,017
	05/01/2016	18,70		05/01/2016	0,68		05/01/2016	0,037
	01-03-2016	19,64		01-03-2016	0,29		01-03-2016	0,024
Rio Gualaxo do Norte	05/01/2016	26,10	Rio Gualaxo do Norte	05/01/2016	0,92	Rio Gualaxo do Norte	05/01/2016	0,039
	01-03-2016	27,30		01-03-2016	0,77		01-03-2016	0,038

Arsênio e metais pesados nos sedimentos

Arsênio

Na Tabela 3 são apresentados os resultados de arsênio obtidos nos meses de novembro de 2015, janeiro e março de 2016, nas estações de amostragem localizadas nos rios do Carmo (RD071) e Gualaxo do Norte. Observa-se que somente a estação de amostragem localizada no rio do Carmo (RD071), no dia 5 de janeiro de 2016, ultrapassou o Nível 1 da Resolução Conama nº 454/2012 (valor acima do qual há menor probabilidade de efeitos adversos à biota). Esse resultado reflete impactos da presença de garimpos e atividades de mineração de ouro que ocorreram durante séculos no rio do Carmo. Não foram registrados valores de arsênio acima do Nível 1, nos sedimentos do rio Gualaxo do Norte, no período avaliado.

Tabela 3: Resultados de arsênio nos sedimentos dos rios do Carmo (RD071) e Gualaxo do Norte.

Arsênio (mg/kg) em sedimentos			Limite Res. CONAMA 454/12	
Estação	Data de amostragem	Resultados	Nível 1	Nível 2
Rio do Carmo (RD071)	29/11/2015	1,43	5,9	17
	05/01/2016	6,7*	5,9	17
	01-03-2016	5,10	5,9	17
Rio Gualaxo do Norte	05/01/2016	5,90	5,9	17
	01-03-2016	5,60	5,9	17

* Valor acima do Nível 1 da Resolução Conama nº 454/2012.

Metais pesados nos sedimentos

Nas Tabelas de 4 a 10 são apresentados os resultados de cádmio, chumbo, cobre, cromo, mercúrio, níquel e zinco obtidos nos meses de novembro de 2015, janeiro e março de 2016, nas estações de amostragem localizadas nos rios do Carmo (RD071) e Gualaxo do Norte. Registra-se que todos os metais avaliados apresentaram valores abaixo do Nível 1 da Resolução Conama nº 454/2012 nas estações de amostragem localizadas nos rios do Carmo e Gualaxo do Norte.

Tabela 4: Resultados de cádmio nos sedimentos dos rios do Carmo (RD071) e Gualaxo do Norte.

Cádmio (mg/kg) em sedimentos			Limite Res. CONAMA 454/12	
Estação	Data de amostragem	Resultados	Nível 1	Nível 2
Rio do Carmo (RD071)	29/11/2015	<1,00	0,6	3,5
	05/01/2016	<1,00	0,6	3,5
	01-03-2016	<1,00	0,6	3,5
Rio Gualaxo do Norte	05/01/2016	<1,00	0,6	3,5
	01-03-2016	<1,00	0,6	3,5

Tabela 5: Resultados de chumbo nos sedimentos dos rios do Carmo (RD071) e Gualaxo do Norte.

Chumbo (mg/kg) em sedimentos			Limite Res. CONAMA 454/12	
Estação	Data de amostragem	Resultados	Nível 1	Nível 2
Rio do Carmo (RD071)	29/11/2015	<20	35	91,3
	05/01/2016	<20	35	91,3
	01-03-2016	<20	35	91,3
Rio Gualaxo do Norte	05/01/2016	<20	35	91,3
	01-03-2016	<20	35	91,3

Tabela 6: Resultados de cobre nos sedimentos dos rios do Carmo (RD071) e Gualaxo do Norte.

Cobre (mg/kg) em sedimentos			Limite Res. CONAMA 454/12	
Estação	Data de amostragem	Resultados	Nível 1	Nível 2
Rio do Carmo (RD071)	29/11/2015	3,07	35,7	197
	05/01/2016	6,16	35,7	197
	01-03-2016	5,2	35,7	197
Rio Gualaxo do Norte	05/01/2016	5,07	35,7	197
	01-03-2016	7,7	35,7	197

Tabela 7: Resultados de cromo nos sedimentos dos rios do Carmo (RD071) e Gualaxo do Norte.

Cromo (mg/kg) em sedimentos			Limite Res. CONAMA 454/12	
Estação	Data de amostragem	Resultados	Nível 1	Nível 2
Rio do Carmo (RD071)	29/11/2015	9,3	37,3	90
	05/01/2016	11,9	37,3	90
	01-03-2016	10,9	37,3	90
Rio Gualaxo do Norte	05/01/2016	27,1	37,3	90
	01-03-2016	11,8	37,3	90

Tabela 8: Resultados de mercúrio nos sedimentos dos rios do Carmo (RD071) e Gualaxo do Norte.

Mercúrio (mg/kg) em sedimentos			Limite Res. CONAMA 454/12	
Estação	Data de amostragem	Resultados	Nível 1	Nível 2
RD071	29/11/2015	<0,02	0,17	0,19
	05/01/2016	0,02	0,17	0,19
	01-03-2016	<0,02	0,17	0,19
Rio Gualaxo do Norte	05/01/2016	0,02	0,17	0,19
	01-03-2016	<0,02	0,17	0,19

Tabela 9: Resultados de níquel nos sedimentos dos rios do Carmo (RD071) e Gualaxo do Norte.

Níquel (mg/kg) em sedimentos			Limite Res. CONAMA 454/12	
Estação	Data de amostragem	Resultados	Nível 1	Nível 2
Rio do Carmo (RD071)	29/11/2015	<4,0	18	35,9
	05/01/2016	<4,0	18	35,9
	01-03-2016	8,3	18	35,9
Rio Gualaxo do Norte	05/01/2016	4,95	18	35,9
	01-03-2016	14,2	18	35,9

Tabela 10: Resultados de zinco nos sedimentos dos rios do Carmo (RD071) e Gualaxo do Norte.

Zinco (mg/kg) em sedimentos			Limite Res. CONAMA 454/12	
Estação	Data de amostragem	Resultados	Nível 1	Nível 2
RD071	29/11/2015	21,6	123	315
	05/01/2016	24,8	123	315
	01-03-2016	17,0	123	315
Rio Gualaxo do Norte	05/01/2016	102,1	123	315
	01-03-2016	21,5	123	315

3.2 Estações de monitoramento localizadas ao longo do rio Doce

Ferro, Alumínio e Manganês nos sedimentos

Nas Figuras 37, 38 e 39 são apresentados os resultados de ferro, alumínio e manganês obtidos nos meses de novembro de 2015 e janeiro e março de 2016 nas estações de amostragem localizadas ao longo do rio Doce. Os valores de ferro variaram entre 1,23 a 40%, sendo que o maior valor encontrado foi no dia 15 de novembro, em Marliéria (RD023). Os valores de alumínio estiveram entre 0,32 e 13% e os de manganês entre 0,01 e 0,32%. Esses resultados refletem as características esperadas para o material oriundo do rejeito, além do próprio material de fundo das bacias, que foi arrastado e misturado com o rejeito. Observa-se que no município de Governador Valadares (RD045), no dia 7 de novembro de 2015 (antes da chegada da lama de rejeitos), o valor de alumínio foi de 12,67%, valor bem próximo ao máximo obtido após a passagem da lama de rejeitos.

Figura 37: Resultados de ferro nos sedimentos do rio Doce.

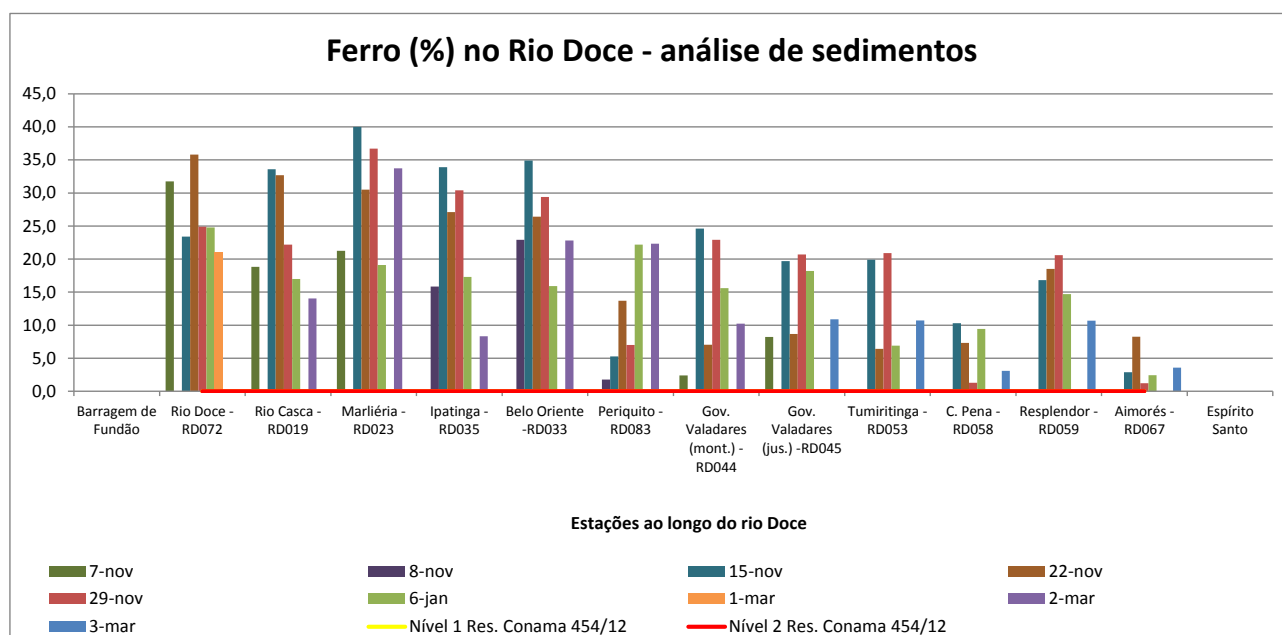


Figura 38: Resultados de alumínio nos sedimentos do rio Doce.

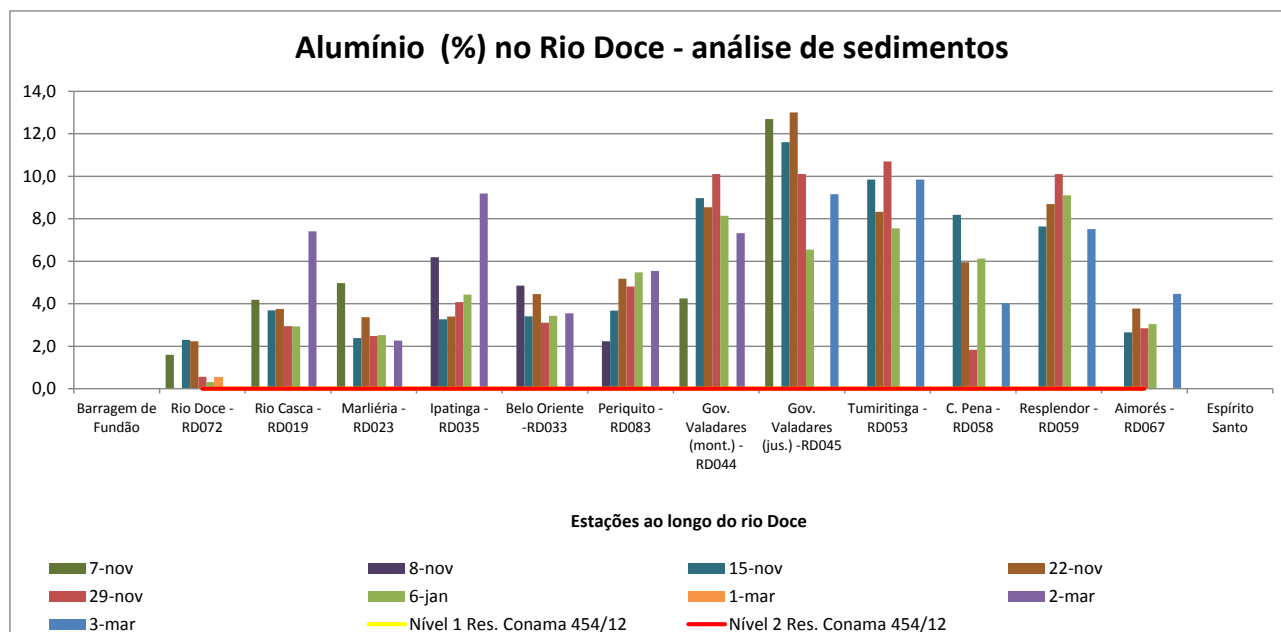
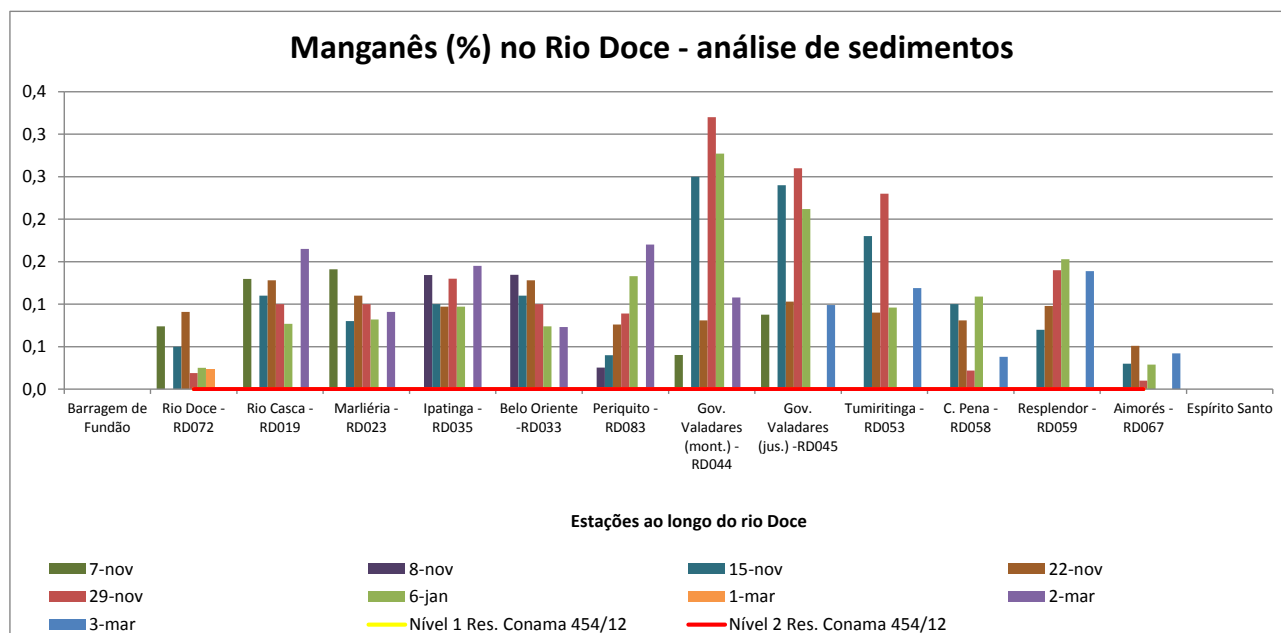


Figura 39: Resultados de manganês nos sedimentos do rio Doce.



Arsênio e metais pesados nos sedimentos

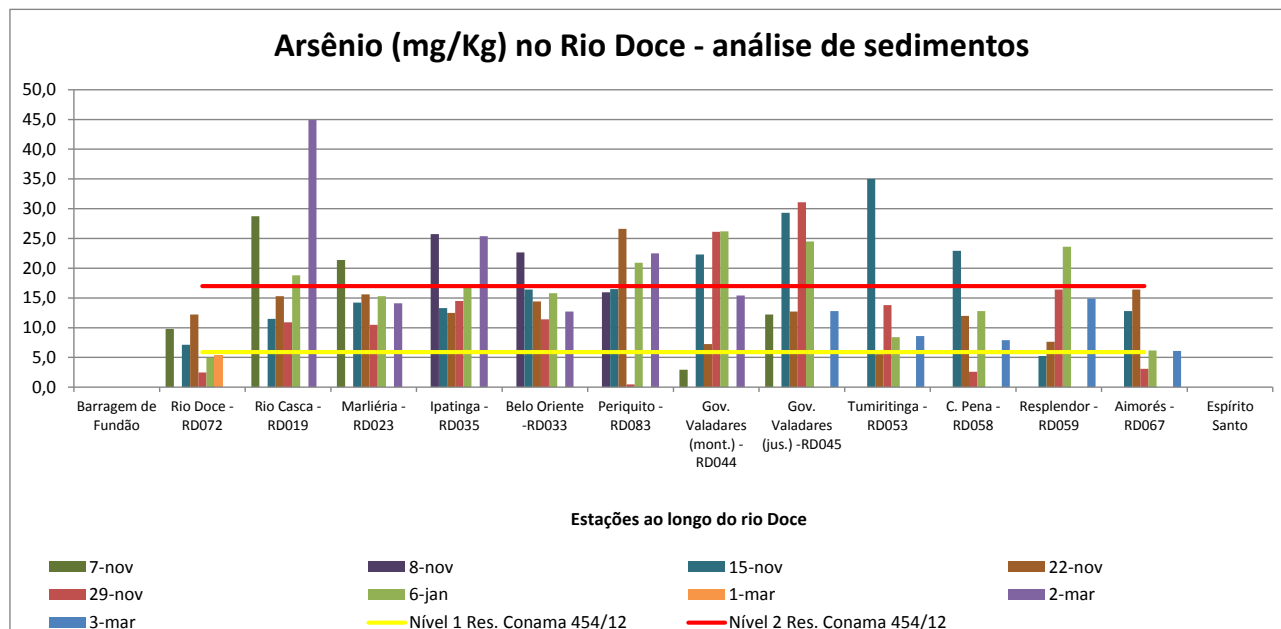
Arsênio

Os resultados de arsênio nos sedimentos dos meses de novembro de 2015, janeiro e março de 2016, nos pontos de monitoramento localizados na calha do rio Doce, são apresentados na Figura 40. No que se refere à última campanha (março de 2016), observa-se que os valores de arsênio se apresentaram acima do Nível 2 da Resolução Conama nº 454/2012 (valor acima do qual há maior probabilidade de efeitos adversos à biota) em três das doze estações de amostragem localizadas na calha do rio Doce, quais sejam: Rio Casca (RD019), Ipatinga (RD035) e Periquito (RD083).

Ressalta-se que, nos pontos localizados em Periquito (RD083) e a jusante de Governador Valadares (RD045), onde a lama do rejeito ainda não havia chegado no dia 8 de novembro, os valores de arsênio já se

encontravam acima do Nível 1. Esses resultados indicam que este metal já se encontrava depositado no leito do rio Doce antes da chegada do material proveniente da barragem de rejeito. A presença de arsênio pode estar relacionada ao desenvolvimento, durante séculos, do garimpo de ouro na região, e, embora grande parte esteja desativada, a atividade ainda ocorre no rio do Carmo.

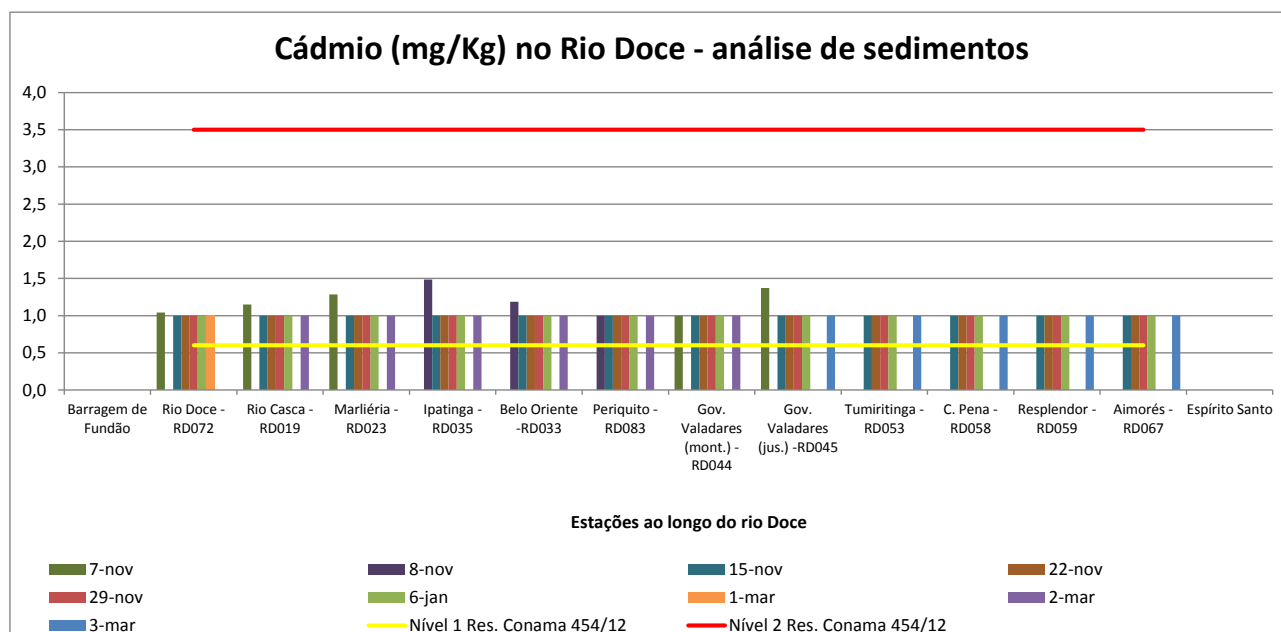
Figura 40: Resultados de arsênio nos sedimentos do rio Doce.



Cádmio

Com relação ao cádmio, observa-se na Figura 41 que todos os valores se apresentaram abaixo do Nível 2 no período avaliado. Verifica-se que o limite de quantificação do método é superior ao Nível 1. Observa-se, ainda, que foram registrados valores de cádmio acima do limite de quantificação do método somente nos dias 7 e 8 de novembro de 2015.

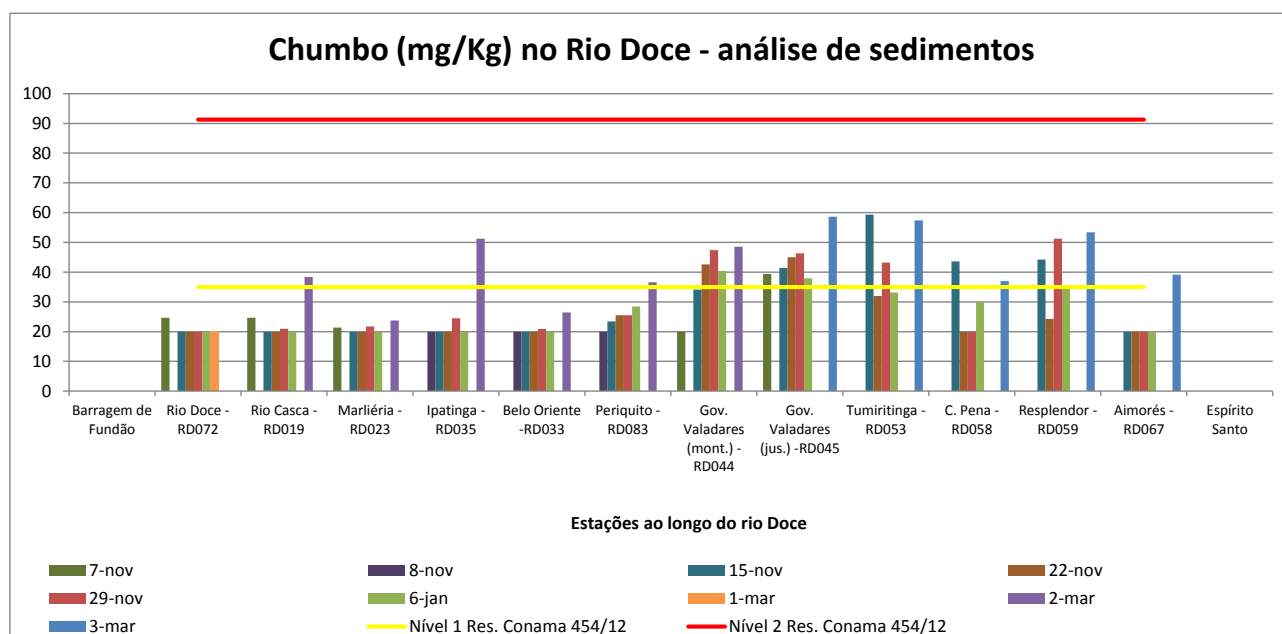
Figura 41: Resultados de cádmio nos sedimentos do rio Doce.



Chumbo

Na Figura 42 são apresentados os resultados de chumbo para os pontos localizados na calha do rio Doce, nos meses de novembro de 2015, janeiro e março de 2016. Observa-se que os valores de chumbo estiveram abaixo do Nível 2 da Resolução Conama nº 454/2012 durante todo o período avaliado. Ressalta-se que na estação de amostragem localizada a jusante de Governador Valadares (RD045), todos os resultados de chumbo estiveram acima do nível 1, mesmo no dia 7 de novembro de 2015, data em que a lama ainda não havia chegado. Das doze estações de amostragem localizadas ao longo do rio Doce, nove apresentaram valores de chumbo acima do nível 1 na última campanha realizada em março de 2016, quais sejam: Rio Casca (RD019), Ipatinga (RD035), Periquito (RD083), Governador Valadares (RD044 e RD045), Tumiritinga (RD053), Conselheiro Pena (RD058), Resplendor (RD059) e Aimorés (RD067).

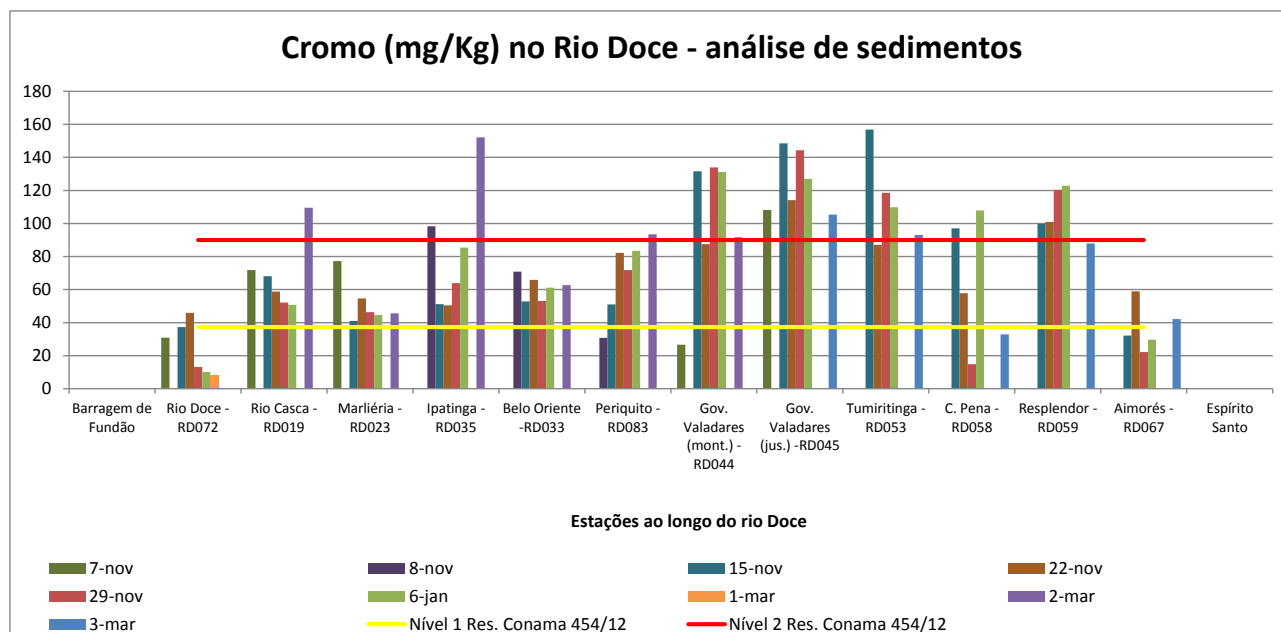
Figura 42: Resultados de chumbo nos sedimentos do rio Doce.



Cromo

Na Figura 43 são apresentados os resultados de cromo nas amostras de sedimentos da calha do rio Doce, nos meses de novembro de 2015, janeiro e março de 2016. Os valores de cromo se apresentaram acima do Nível 2 da Resolução Conama nº 454/2012 nas estações de monitoramento localizadas nos municípios de Rio Casca (RD019), Ipatinga (RD035), Periquito (RD083), Governador Valadares (RD044 e RD045), Tumiritinga (RD053), Conselheiro Pena (RD058) e Resplendor (RD059). Verifica-se que, no dia 7 de novembro, na estação de amostragem localizada a jusante de Governador Valadares (RD045), o valor de cromo nos sedimentos ultrapassou o Nível 2, indicando que este metal já se encontrava depositado no leito do rio Doce antes da chegada do material proveniente da barragem de rejeito.

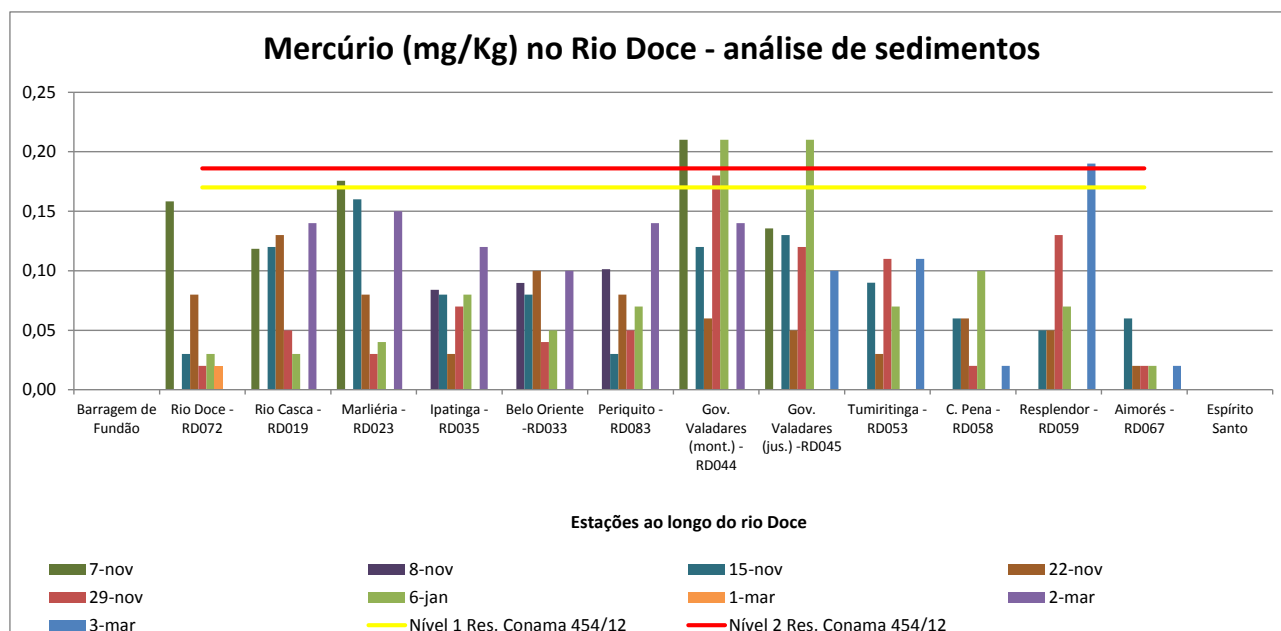
Figura 43: Resultados de cromo nos sedimentos do rio Doce.



Mercúrio

Com relação aos resultados de mercúrio nos sedimentos, apresentados na Figura 44, verifica-se valores acima do Nível 2 somente nas estações de amostragem localizadas nos municípios de Governador Valadares (RD044 e RD045) e Resplendor (RD059). Ressalta-se que no dia 7 de novembro de 2015, a lama do rejeito ainda não havia alcançado o município de Governador Valadares, e foi registrado nesta data valor acima do Nível 2.

Figura 44: Resultados de mercúrio nos sedimentos do rio Doce.

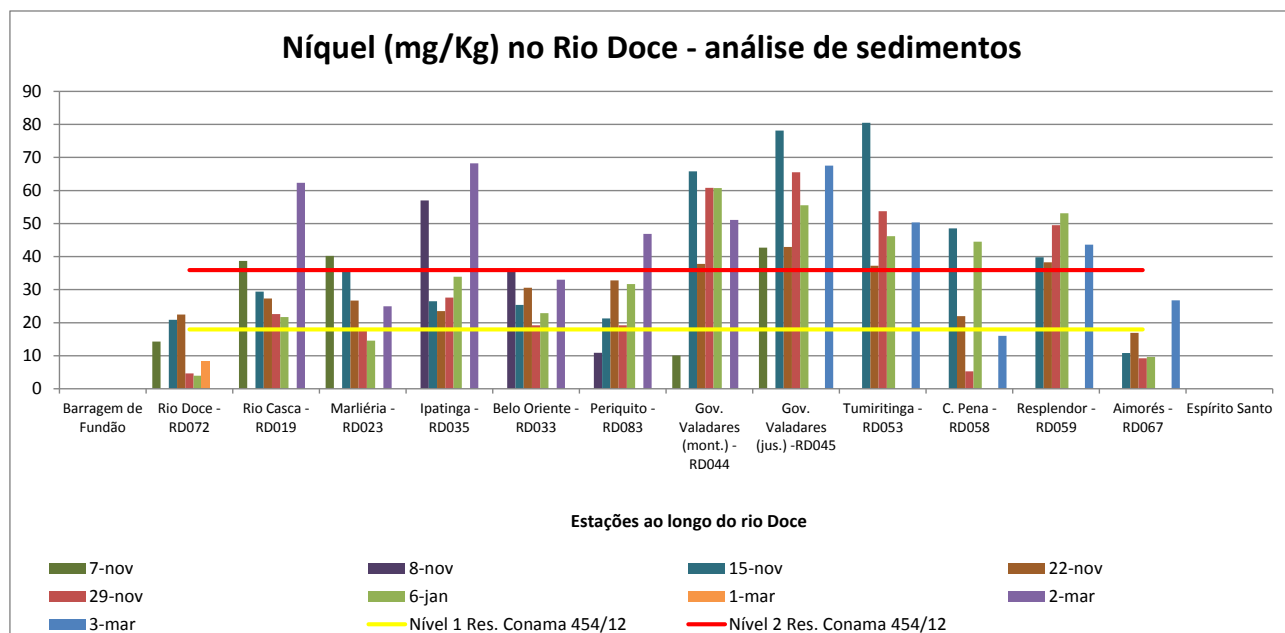


Níquel

Os resultados de níquel nos sedimentos são apresentados na Figura 45. Os valores de níquel se comportaram de maneira semelhante ao cromo, apresentando valores acima do Nível 2 da Resolução Conama nº 454/2012 nas mesmas estações de monitoramento, quais sejam: Rio Casca (RD019), Ipatinga (RD035), Periquito (RD083), Governador Valadares (RD044 e RD045), Tumiritinga (RD053), Conselheiro

Pena (RD058) e Resplendor (RD059). Além destas estações, apresentou valores acima do Nível 2 também em Marliéria (RD023).

Figura 45: Resultados de níquel nos sedimentos do rio Doce.



Cobre e Zinco

Nas Figuras 46 e 47 são apresentados os resultados de cobre e zinco para os pontos localizados na calha do rio Doce. Os valores de cobre e zinco nos sedimentos estiveram abaixo do Nível 2 em todos os pontos monitorados no período avaliado.

Figura 46: Resultados de cobre nos sedimentos do rio Doce.

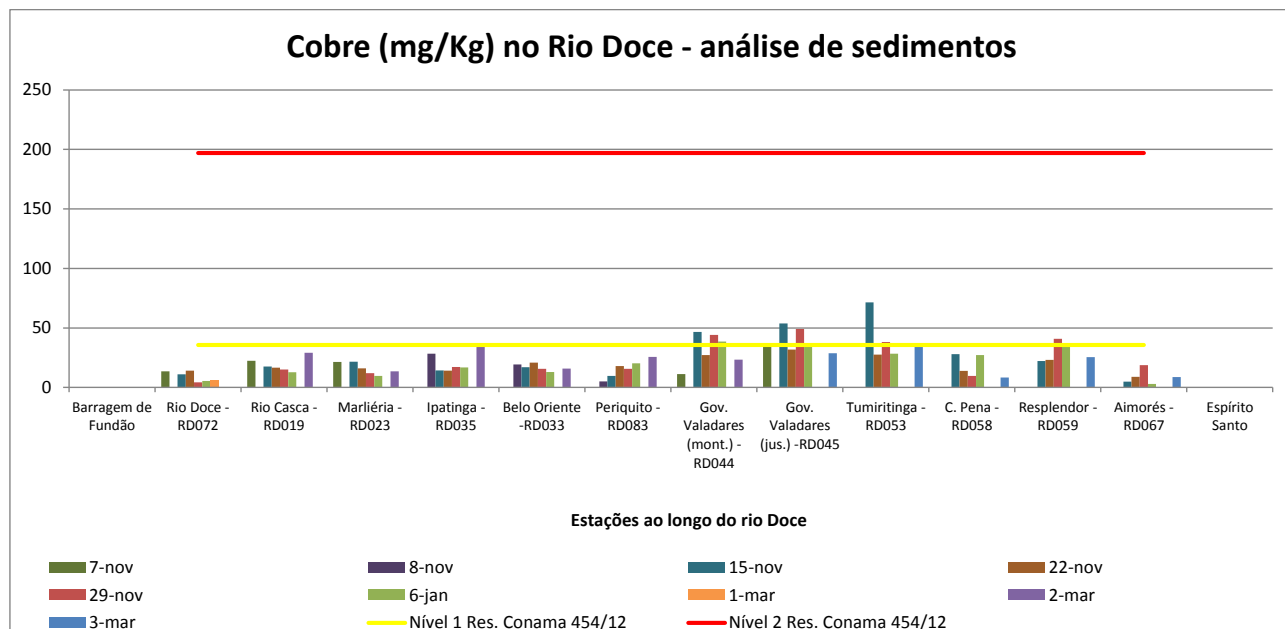
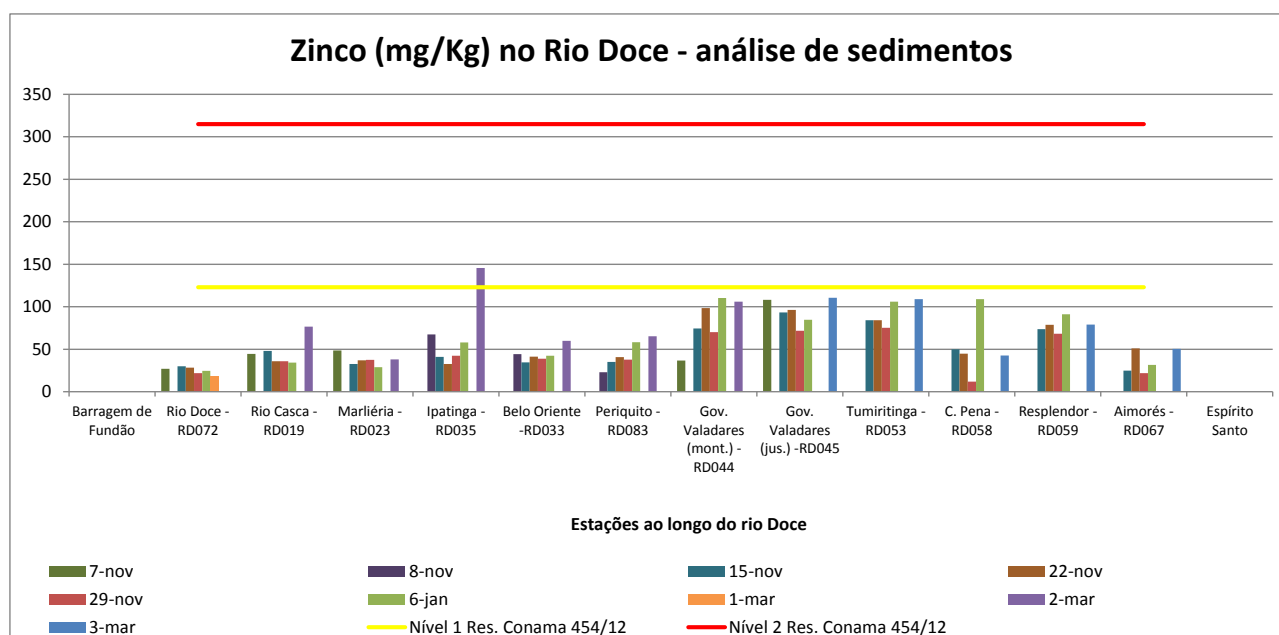


Figura 47: Resultados de zinco nos sedimentos do rio Doce.



4. USOS DA ÁGUA

Com a regulamentação da Política Estadual de Recursos Hídricos pelo Decreto nº 41.578, de 8 de março de 2001, e com vistas ao atendimento de seu artigo 7º, inciso II, o Conselho Estadual de Política Ambiental – Copam e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG estabeleceram a Deliberação Normativa Conjunta nº 01, de 5 de maio de 2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais de domínio de Minas Gerais.

De acordo com esta deliberação normativa conjunta, os usos preponderantes para as classes de enquadramento são:

I. Classe especial - Águas que podem ser destinadas:

- ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e
- à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II. Classe 1 - Águas que podem ser destinadas:

- ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- à proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução Conama nº 274, de 2000;
- à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III. Classe 2: Águas que podem ser destinadas:

- ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- à proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;

- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

IV. Classe 3 - Águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora;
- d) à recreação de contato secundário; e
- e) à dessedentação de animais.

V. Classe 4 - Águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.

De acordo com o art. 37 daquela deliberação normativa conjunta, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente. Sendo assim, as águas do rio Doce são consideradas como Classe 2.

Como descrito ao longo de todo o relatório, após o rompimento da barragem da Samarco, a qualidade das águas do rio Doce sofreu alteração em diversos parâmetros. Ainda nas últimas coletas realizadas no mês de março de 2016, os parâmetros turbidez, sólidos em suspensão, ferro dissolvido, alumínio dissolvido e manganês total, apresentam valores acima dos limites de Classe 2.

Ressalta-se que de acordo com o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH), da Agência Nacional de Águas – ANA, identificou-se os seguintes usos para as águas do rio Doce: abastecimento público, dessedentação de animais, irrigação, indústria e mineração.

Com relação ao abastecimento público é importante salientar que águas oriundas de mananciais superficiais (rios, lagos, barragens, entre outros) ou subterrâneos (lençóis freáticos), desprovidas de qualquer tipo de tratamento, são consideradas impróprias para o consumo humano. As Estações de Tratamento de Água (ETAs) têm a finalidade de transformar a água denominada bruta (sem tratamento e imprópria ao consumo humano) em água denominada potável (tratada e adequada ao consumo humano). Nesse processo, a qualidade da água do manancial abastecedor exerce influência direta no tipo de tratamento a ser adotado pelas ETAs, a fim de que, ao final do processo, a água esteja dentro dos padrões de potabilidade adequados ao consumo humano, conforme legislação específica. No Brasil, a legislação que regulamenta o padrão de potabilidade de água para consumo humano é a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde. Neste contexto, ressalta-se que os dados do monitoramento apresentados neste relatório se referem à água bruta da bacia hidrográfica do rio Doce.

Dentre os usos identificados pelo levantamento do CNARH, na calha do rio Doce, registra-se que ocorrem usos mais exigentes da Classe 1, como a irrigação de hortaliças, que são consumidas cruas. Neste caso, verifica-se que os parâmetros turbidez, sólidos em suspensão, ferro dissolvido, alumínio dissolvido e manganês total apresentam valores próximos ao limite legal. Portanto, não se recomenda a utilização das águas do rio Doce para esta finalidade, pelo fato de ainda ocorrer oscilações nos valores ao longo do monitoramento.

No que se refere aos usos menos exigentes da Classe 3, por exemplo, a irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras e a dessedentação de animais, nas duas últimas coletas realizadas nas águas do rio Doce, em março de 2016, verificou-se que, com relação aos parâmetros analisados, os resultados dos parâmetros turbidez e sólidos em suspensão totais, ainda inviabilizam a destinação da água do rio Doce para os respectivos usos, devido às oscilações dos valores destes parâmetros ao longo do monitoramento.

Para os usos de indústria e mineração, a exigência da qualidade da água dependerá das diversas tipologias e das respectivas capacidades de tratamento das ETAs.

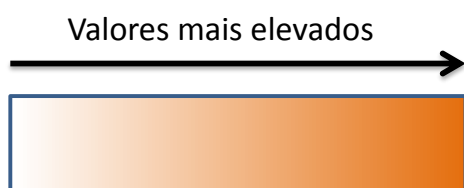
Nota-se, porém, que essa é uma análise baseada apenas nos critérios estabelecidos pelo Copam e CERH-MG, em sua Deliberação Normativa Conjunta nº 01/2008, sendo este o limite de competência do Igam para a avaliação dos resultados quanto aos usos. Sendo assim, essa análise não dispensa avaliações complementares que se entenderem necessárias.

Ressalta-se que neste relatório não foram contemplados todos os parâmetros estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG nº 01/2008, uma vez que, para o monitoramento emergencial, foram selecionados parâmetros associados às características do rejeito extravasado.

É importante salientar que as análises do Igam vêm apontando que ocorrem desconformidades dos limites legais de parâmetros de qualidade das águas ao longo da série histórica de monitoramento, o que mostra a necessidade de discussão e elaboração de proposta de enquadramento do rio Doce pela Agência de Água ou entidade delegatária, discussão e aprovação pelo Comitê de Bacia Hidrográfica e deliberação pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH.

No Apêndice I (Tabela I.1), são apresentadas tabelas com todos os resultados dos parâmetros, segundo o monitoramento emergencial realizado na calha do rio Doce desde o dia 7 de novembro de 2015, atualizado até o dia 30 de março de 2016. A tonalidade alaranjada da célula indica valores mais elevados, ou seja, quanto mais escuro o tom de amarelo, maior o valor levando em consideração o conjunto de resultados obtidos no monitoramento emergencial, conforme detalhado na Figura 48, exceto para o parâmetro oxigênio dissolvido, para o qual o tom de amarelo mais forte indica os menores valores. Ressalta-se que para o parâmetro pH, as células não foram coloridas, uma vez que ele apresentou pequenas variações neste período.

Figura 48: Gradiente de cores para as tabelas de resultados.



5. CONCLUSÃO

No dia 7 de novembro de 2015 foi iniciado o monitoramento diário na calha do rio Doce, com análise dos parâmetros: condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH, temperatura, sólidos totais, sólidos dissolvidos totais, sólidos em suspensão totais e turbidez, bem como os metais: arsênio total, alumínio dissolvido, ferro dissolvido, cobre dissolvido, cromo total, cádmio total, chumbo total manganês total, mercúrio total e níquel total. Ressalta-se que, devido ao volume de rejeitos e dificuldades de acesso aos pontos de monitoramento dos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, o monitoramento no rio do Carmo teve início

somente a partir do dia 21 de novembro e, no rio Gualaxo do Norte, a partir do dia 25 de novembro de 2015.

O potencial hidrogeniônico (pH) é uma indicação sobre a condição de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água em uma faixa de 0 a 14. A Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG nº 01/2008 estabelece a faixa de 6 a 9, que são valores adequados à manutenção da vida aquática. De todos os resultados do monitoramento emergencial, registrou-se que apenas 10 valores estiveram abaixo de 6, quais sejam: no município de Resplendor, registrando o valor de 5,8 no dia 21 de novembro de 2015 e 5,9 no dia 3 de fevereiro de 2016 e em Aimorés, nos dias 21 e 22 de novembro de 2015 e 3 de fevereiro de 2016, registrando os valores de 5,6, 5,3 e 5,9, respectivamente. Também se observou o valor de 5,9 nos municípios de Rio Casca, Marliéria, Ipatinga e Belo Oriente no dia 2 de fevereiro de 2016. E no município de Periquito se registrou o valor de 5,8 nesta mesma data. Os demais resultados de pH encontraram-se dentro da normalidade. Os valores de pH, obtidos no período de monitoramento nas estações de amostragem localizadas no rio Gualaxo do Norte, próximo de sua foz no rio do Carmo, e no rio do Carmo, em Barra Longa (RD071), variaram entre 6,2 e 8,2, estando todos os resultados dentro dos limites da Classe 2 (de 6 a 9).

De maneira geral, os valores dos parâmetros turbidez, condutividade elétrica *in loco* e sólidos (totais, dissolvidos e em suspensão) apresentaram redução paulatinamente ao longo dos dias, especialmente nas estações de amostragem localizadas na calha do rio Doce. Destaca-se a estação localizada no município de Marliéria (RD023), que apresentou o maior valor de turbidez (606.200 NTU) no dia 7 de novembro de 2015; já no dia 29 de março de 2016, este valor chegou a 987 NTU. Apesar desta expressiva redução de turbidez na campanha realizada em março de 2016, observou-se que somente as estações localizadas em Rio Doce (RD072) e Periquito (RD083) apresentaram valores abaixo do limite de Classe 2. No que se refere aos sólidos em suspensão, verificou-se que todas as estações localizadas a partir de Periquito apresentaram-se em conformidade com o limite de classe, além da estação de amostragem localizada em Rio Doce (RD072).

Já nas estações de amostragem localizadas nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo (RD071), observa-se que os resultados de turbidez, sólidos totais e sólidos em suspensão totais ainda indicam forte interferência da presença de sólidos em função do material proveniente dos rejeitos da barragem, especialmente no rio Gualaxo do Norte, onde todos os resultados de turbidez estiveram acima de 1.000 NTU.

Com relação aos resultados de oxigênio dissolvido, nas estações localizadas na calha do rio Doce, verificou-se que nos primeiros dias de monitoramento, os valores de OD foram impactados pela pluma de rejeitos, atingindo valores inferiores a 0,5 mg/L O₂. Apesar dessa redução, a partir do dia 12 de novembro, nos pontos avaliados, os valores já se encontravam dentro do esperado para a classe de enquadramento (valores superiores a 5 mg/L O₂). Nas águas dos rios do Carmo e Gualaxo do Norte, onde o período de avaliação se iniciou em 21 e 25 de novembro de 2015, respectivamente, observa-se que todos os resultados obtidos neste período se apresentaram em conformidade com o limite estabelecido na Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG nº 01/2008.

No que se refere aos resultados de ferro dissolvido, alumínio dissolvido e manganês total, nas águas do rio Doce, observou-se que a partir da data do pico do rejeito, em cada ponto de monitoramento, os valores destes metais extrapolaram muito a série histórica de monitoramento e os respectivos limites de classe, contudo, ao longo dos dias, os valores reduziram consideravelmente. No dia 30 de março de 2016, os valores de ferro, alumínio e manganês apresentaram valores abaixo do máximo histórico do monitoramento do Igam, de cada ponto.

Para as águas dos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, em relação aos resultados de ferro dissolvido, alumínio dissolvido e manganês total, observou-se no dia 28 de março, violação dos limites de classe somente de manganês no rio do Carmo e de manganês e alumínio no rio Gualaxo do Norte. Apesar da violação de manganês no rio do Carmo, este valor foi inferior ao máximo histórico do monitoramento.

Os metais pesados são constituintes naturais do meio ambiente, pois estão presentes em numerosos minerais e rochas. Muitos desses elementos são pouco solúveis e permanecem aderidos aos sólidos, sem se dissolver na água. A solubilidade de todos os metais depende muito do valor de pH e do potencial de oxidação-redução do meio, sendo que a diminuição do pH da água pode proporcionar a liberação desses elementos do meio sólido para o meio líquido. No entanto, como apresentado anteriormente, a grande maioria dos resultados de pH estiveram dentro da normalidade, o que é um fator positivo para a não dissolução desses metais na água.

Na estação de amostragem localizada no rio Gualaxo do Norte e na estação localizada no rio do Carmo, todos os resultados de arsênio, cádmio e cobre, obtidos no período de 21 de novembro de 2015 a 30 de março de 2016, estiveram em conformidade com o limite de classe. Registrou-se violação do limite de classe nos resultados de cromo, chumbo, mercúrio e níquel no período analisado. Na amostragem realizada em 28 de março de 2016, todos os metais apresentaram valores inferiores ao limite de quantificação do método nestas estações.

Em relação aos resultados dos parâmetros arsênio, cádmio, cobre, cromo, níquel e mercúrio, nas estações localizadas na calha do rio Doce, observou-se que ocorreram violações dos respectivos limites de classe na data em que o pico da pluma de rejeito alcançou os pontos de coleta; e nos dias consecutivos à passagem da pluma, os valores apresentaram diminuição, sendo que nas últimas coletas, no mês de março de 2016, os valores estão em conformidade com o limite de classe.

Com relação ao chumbo total, também se observaram violações do limite de classe e valores acima do máximo da série histórica do Igam na data em que o pico da pluma de rejeito alcançou os municípios da calha do rio Doce. Esses resultados indicam que os valores de chumbo foram bastante alterados no pico da chegada do rejeito nos pontos de monitoramento, mas decaíram paulatinamente ao longo dos dias. Observaram-se, também, elevações dos valores entre os meses de janeiro e fevereiro, contudo, a partir do dia 2 de março de 2016, os valores de chumbo apresentaram-se abaixo do limite preconizado para rios de Classe 2 e abaixo do máximo histórico em todos os pontos de monitoramento.

O valor máximo da série histórica do Igam para cada ponto de monitoramento indica que, mesmo antes do rompimento da barragem, o chumbo já havia sido detectado na série histórica de monitoramento em concentrações acima do limite estabelecido para a classe de enquadramento.

No que se refere aos usos da água ao longo do rio Doce, nas últimas coletas, realizadas no mês de março de 2016, os parâmetros turbidez, sólidos em suspensão, ferro dissolvido, alumínio dissolvido e manganês total, apresentam violações dos limites de Classe 2, sendo prudente avaliar o comportamento de cada estação para os diferentes usos, quais sejam: abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; existência de comunidades aquáticas; recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho); irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; aquicultura e atividade de pesca.

Sedimentos

Com relação aos resultados de metais em sedimentos obtidos das coletas realizadas nos meses de novembro de 2015, janeiro e março de 2016, nos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, os valores de ferro não

apresentaram grandes variações; e quanto aos resultados de alumínio, observou-se que todos estiveram abaixo de 1%, e os de manganês, abaixo de 0,5%.

Ainda em relação aos rios Gualaxo do Norte e do Carmo, todos os demais metais avaliados (cádmio, chumbo, cobre, cromo, mercúrio, níquel e zinco) apresentaram valores abaixo do Nível 1 da Resolução Conama nº 454/2012 nas estações de amostragem localizadas nos rios do Carmo e Gualaxo do Norte, a exceção do parâmetro arsênio na estação de amostragem localizada no rio do Carmo (RD071), no dia 5 de janeiro de 2016, que apresentou valor igual a 6,7 mg/kg, ultrapassando o Nível 1 da Resolução Conama nº 454/2012.

Com relação aos resultados de metais em sedimentos obtidos ao longo do rio Doce nas coletas realizadas nos meses de novembro de 2015, janeiro e março de 2016 para os parâmetros ferro, alumínio e manganês, verificou-se que os valores obtidos refletem as características esperadas para o material oriundo do rejeito, além do próprio material de fundo das bacias, que foi arrastado e misturado com o rejeito. Ademais, no município de Governador Valadares (RD045), no dia 7 de novembro (antes da chegada da lama de rejeitos), o valor de alumínio foi de 12,67%, bem próximo ao máximo obtido após a passagem da lama de rejeitos.

Os valores de cádmio, chumbo, cobre e zinco se apresentaram abaixo do Nível 2 da Resolução Conama nº 454/2012, em todo o período avaliado, em todos os pontos da calha do rio Doce.

O arsênio se apresentou acima do Nível 2 da Resolução Conama nº 454/2012 (valor acima do qual há maior probabilidade de efeitos adversos à biota) na última campanha somente em três das doze estações de amostragem localizadas na calha do rio Doce, a saber: Rio Casca (RD019), Ipatinga (RD035) e Periquito (RD083). No ponto localizado a jusante de Governador Valadares (RD045), onde a lama do rejeito ainda não havia chegado, no dia 7 de novembro 2015, os valores de arsênio já se encontravam acima do Nível 1.

Os valores de cromo e níquel se apresentaram acima do Nível 2 da Resolução Conama nº 454/2012 nas estações localizadas nos municípios de Rio Casca (RD019), Ipatinga (RD035), Periquito (RD083), Governador Valadares (RD044 e RD045), Tumiritinga (RD053), Conselheiro Pena (RD058) e Resplendor (RD059). Além dessas, a estação localizada em Marliéria (RD023) também apresentou níquel acima do Nível 2.

Para os valores de mercúrio nos sedimentos verifica-se ultrapassagem do Nível 2 nas estações de amostragem localizadas nos municípios de Governador Valadares (RD044 e RD045) e Resplendor (RD059). Destaca-se que no município de Governador Valadares, antes da chegada do material proveniente da barragem de rejeito, no dia 7 de novembro de 2015, foi registrado valor acima do Nível 2.

Considerações Finais

O Igam entende ser necessária a continuidade do monitoramento da região afetada pelo evento para a avaliação dos impactos ocasionados nos corpos de água. Entretanto, ao avaliar o comportamento dos parâmetros até o momento, identificou-se que vem ocorrendo uma redução gradativa dos resultados, apresentando algumas oscilações quando comparados com o início do monitoramento emergencial. Desta forma, o monitoramento emergencial dos 15 parâmetros avaliados nos 14 pontos de coleta passou a ser quinzenal para as águas superficiais, a partir do dia 4 de janeiro de 2016. Já as coletas de sedimentos passaram a ser mensais partir do dia 3 de dezembro de 2015.

APÊNDICE I

Tabela I.1. Resultados do monitoramento após ocorrência do evento, nas estações de monitoramento na calha do rio Doce, para cada parâmetro de qualidade de água avaliado.

Turbidez (NTU)	Rio Gualaxo do Norte	Ribeirão do Carmo - RD071	Rio Doce - RD072	Rio Casca - RD019	Marliéria - RD023	Ipatinga - RD035	Belo Oriente - RD033	Periquito - RD083	Gov. Valadares (mont.) - RD044	Gov. Valadares (jus.) - RD045	Tumiritinga - RD053	C. Pena - RD058	Resplendor - RD059	Aimorés - RD067
Limite DN 01/08	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Média Histórica	sem resultados	65,9	57,1	51,6	52,1	61,2	68	42,7	58,5	63,5	62,2	62,9	70,3	60,8
07/11/2015	sem resultados	sem resultados	435400	597400	606200	sem resultados	sem resultados	sem resultados	9,78	10,2	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
08/11/2015	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	334600	497500	35	5,17	4,92	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
09/11/2015	sem resultados	sem resultados	29660	87920	222500	13100	175400	12040	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
10/11/2015	sem resultados	sem resultados	9180	44180	211040	95640	117400	21480	51020	7988	5,1	5	5,08	2,73
11/11/2015	sem resultados	sem resultados	7120	4527	88400	105620	152560	4400	140000	81440	3264	5,34	3,59	3,01
12/11/2015	sem resultados	sem resultados	3410	4460	6470	16800	23260	5910	25420	52420	74160	8240	3,66	4,1
13/11/2015	sem resultados	sem resultados	4810	5270	6100	7950	14250	5170	5910	20480	40890	89220	3810	7,99
14/11/2015	sem resultados	sem resultados	64520	3110	6370	6950	6910	11800	2230	3007	10980	43190	2295	5,24
15/11/2015	sem resultados	sem resultados	13050	9150	8690	6350	6440	14660	443	1645	2911	13370	28500	6,25
16/11/2015	sem resultados	sem resultados	8540	4110	6430	7720	4840	4200	1050	769	924	3560	15880	3,87
17/11/2015	sem resultados	sem resultados	14030	6500	6492	2200	9446	5840	2457	2018	2076	1502	3415	8170
18/11/2015	sem resultados	sem resultados	6690	7520	30680	8560	32040	18110	11700	3572	3924	3080	2012	10050
19/11/2015	sem resultados	sem resultados	17760	5110	4316	5290	5850	12340	2250	1870	2106	1975	1261	3600
20/11/2015	sem resultados	sem resultados	9245	8198	6760	5420	9529	6950	5740	5535	7207	5235	3059	4730
21/11/2015	sem resultados	9100	9209	4940	4640	6641	1618	1183	2483	2946	4184	2565	1988	1548
22/11/2015	sem resultados	sem resultados	11368	9466	7150	10956	6298	7144	2544	5781	2891	3182	3180	1427
23/11/2015	sem resultados	sem resultados	4319	6432	7056	8119	9372	13352	2355	1963	2354	4165	3354	1286
24/11/2015	sem resultados	sem resultados	10992	5338	5624	5746	5438	15232	2816	4466	2474	2196	3290	1864
25/11/2015	4296	3134	8104	8488	12645	3700	2220	4770	3920	3940	3612	2320	2626	2298
26/11/2015	sem resultados	8182	3244	5684	8478	4236	3349	3002	3416	3308	3002	3273	3082	3524
27/11/2015	sem resultados	4573	2127	3542	3533	5165	4063	8936	2562	3709	3138	2383	2572	2889
28/11/2015	sem resultados	8690	2552	2752	4080	4035	4298	9794	2566	2676	2931	3519	3630	2667
29/11/2015	sem resultados	26720	3052	2298	2468	4632	3076	1752	2280	2142	2286	3058	3214	2178
30/11/2015	sem resultados	4650	3464	2756	2660	2010	1862	903	2050	2018	1538	1164	2274	1844
01/12/2015	17332	32848	7464	4320	2759	2711	1524	1384	1472	1792	1589	1738	1685	2122
02/12/2015	15938	6335	12695	2570	4460	6520	2898	1262	1296	1303	1490	1544	1810	2151
03/12/2015	32510	9092	15336	5267	3564	3548	3537	2934	2115	1638	1726	2229	1647	2270
08/12/2015	17480	8495	17948	4132	5444	7470	7534	4724	3777	4236	sem resultados	4228	7574	2294
14/12/2015	sem resultados	2139	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/12/2015	8760	sem resultados	870	999	1078	1602	2261	893	748	907	776	1030	2438	1558
20/12/2015	7242	4247	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/12/2015	sem resultados	sem resultados	453	502	622	381	572	348	400	425	393	455	417	479
05/01/2016	16300	10925	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
06/01/2016	sem resultados	sem resultados	4479	3999	15235	3849	1950	337	311	398	378	348	314	275
19/01/2016	23620	19840	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
20/01/2016	sem resultados	sem resultados	4304	6132	5224	3981	3279	3017	3640	4672	4200	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/01/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	9168	6600	6500
01/02/2016	14910	9510	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/02/2016	sem resultados	sem resultados	1585	9204	1542	1510	7301	2318	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	1651	1612	727	880	85,2	1241
15/02/2016	30544	7004	1320	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7010	5485	12545	20065	1190	429	446	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	294	355	214	149
01/03/2016	7015	3297	659	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	955	1830	915	1114	263	206	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	183	173	196	208	600
14/03/2016	7848	1536	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/03/2016	sem resultados	sem resultados	915	1117	450	438	467	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	198	191	232	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	188	254	217
28/03/2016	1008	232	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
29/03/2016	sem resultados	sem resultados	94,1	202	987	473	309	82,8	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
30/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	131	171	167	122	110	125

Oxigênio dissolvido (mg/L)	Rio Gualaxo do Norte	Ribeirão do Carmo - RD071	Rio Doce - RD072	Rio Casca - RD019	Marliéria - RD023	Ipatinga - RD035	Belo Oriente - RD033	Periquito - RD083	Gov. Valadares (mont.) - RD044	Gov. Valadares (jus.) - RD045	Tumiritinga - RD053	C. Pena - RD058	Resplendor - RD059	Aimorés - RD067
Limite DN 01/08	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Média Histórica	sem resultados	8,2	8,1	7,6	8	7,7	8,2	7,7	7,7	7,5	7,5	7,7	7,7	7,5
07/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,6	<0,5	<0,5	sem resultados	sem resultados	sem resultados	8,1	7,5	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
08/11/2015	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	<0,5	<0,5	6,7	6,2	6,2	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
09/11/2015	sem resultados	sem resultados	6,77	0,65	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
10/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,6	3,3	2,42	1,58	2,06	0,54	<0,5	3,97	6,9	7,18	6,84	7,93
11/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,36	5,9	5,98	4,18	5,87	1,2	<0,5	<0,5	5,51	7,34	8,2	8,04
12/11/2015	sem resultados	sem resultados	7	6	6,8	5,5	5,8	1,7	4,09	2,94	<0,5	5	7,89	7,57
13/11/2015	sem resultados	sem resultados	6,6	5,9	6,7	6	6,6	3,5	5,4	5,1	3,5	1,1	5,7	7,9
14/11/2015	sem resultados	sem resultados	5,8	6,2	7,2	6	6,7	4,5	6	5,1	6,2	4,8	4,8	7,7
15/11/2015	sem resultados	sem resultados	6,62	5,98	6,72	6,25	6,91	1,33	6,35	6,23	5,59	5,72	1,72	7,94
16/11/2015	sem resultados	sem resultados	6,95	6,36	7,19	6,28	6,91	5,49	6,75	6,04	6,27	6,43	4,99	7,37
17/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,06	6,41	7,13	6,37	7,11	<0,5	6,15	6,34	5,66	6,71	4,74	5,36
18/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,2	6,6	7,2	6,2	6,8	<0,5	6	5,6	5	4,7	1,4	4,4
19/11/2015	sem resultados	sem resultados	6,4	6,5	7,1	6,4	6,6	5,3	6,1	5,9	5,4	5,8	3,4	5,2
20/11/2015	sem resultados	sem resultados	7	6,3	7,4	6,4	7,2	5	6,1	5,8	5,5	5,7	5,5	5
21/11/2015	sem resultados	6,6	6,8	6,5	7,4	6,5	7,5	6,2	6,6	6,6	6,2	6,9	5,8	5,7
22/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,2	6,6	7,4	6,5	6,9	1,3	6,2	6,5	6	7,1	6,5	5,8
23/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,3	6,4	7,1	6,6	7,2	<0,5	7	6,9	5,9	6,3	5,5	5,8
24/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,3	6,7	7,3	6,5	7,1	<0,5	6,8	6,9	6,3	6,9	6,3	6,9
25/11/2015	7,1	6,9	7,2	6,8	7,2	6,7	7,7	6,3	7,1	6,5	6,9	6,9	6,7	7,2
26/11/2015	sem resultados	7,2	7,5	6,7	7,1	6,4	7	5,9	6,9	7,2	6,6	7,1	6,8	7
27/11/2015	sem resultados	7	7,2	6,8	7,5	6,8	7,4	1,7	7,2	7,1	7	7,4	6,9	7,7
28/11/2015	sem resultados	7,4	7,4	6,8	7,3	6,9	7,4	6,5	7,2	7,4	7,1	7,5	7,2	7,8
29/11/2015	sem resultados	6,4	7,6	7,2	7,8	7,4	8,2	7,1	7,3	7,2	7,3	7,5	7,1	7,6
30/11/2015	sem resultados	7,7	8	7,2	7,8	7,1	7,9	6,8	7	7,1	7,1	7,3	7,2	7,4
01/12/2015	7,3	7,4	7,9	7,1	7,9	7	7,5	7	7,1	7,1	7,1	7,2	7	7,4
02/12/2015	7,3	7	7,9	7,2	7,3	7,1	7,7	6,5	7,2	7,2	7,2	7,3	7,2	7,6
03/12/2015	7,3	7,6	7,8	7,1	7,5	7,3	7,8	5,5	7,1	7,2	6,9	7,2	7,1	6,9
08/12/2015	7,6	7,6	7,9	7,6	8	7,1	7,8	6	6,7	6,8	sem resultados	6,3	6,4	7,8
14/12/2015	sem resultados	7,4	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/12/2015	7,8	sem resultados	7,8	7,4	7,8	7,4	8,1	7	7,5	7,6	7,3	7,4	7,2	8,2
20/12/2015	7,6	7,4	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/12/2015	sem resultados	sem resultados	7,5	7,3	7,7	6,8	7,8	6,8	6,5	7,2	6,9	7,1	7	7,8
05/01/2016	7,7	7,5	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
06/01/2016	sem resultados	sem resultados	7,8	7,4	7,6	7,3	7,5	6,4	7,1	7,2	7	7,4	7,4	7,5
19/01/2016	8	7,9	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
20/01/2016	sem resultados	sem resultados	8,1	8,5	7,8	7,8	8,8	6,2	8	7,5	6,8	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/01/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7	6,9	7,8
01/02/2016	7,9	7,8	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/02/2016	sem resultados	sem resultados	8	7,5	7,6	7,4	8,2	7,2	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	6,7	7,7	7,6	7,2	7,4	8,3
15/02/2016	7,7	7,5	7,6	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7	7,9	7	7,8	7,1	7,3	7,3	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7,4	7,4	7,3	8,2
01/03/2016	8	7,8	7,7	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7,6	7,8	7,2	7,9	7,1	7,1	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7,4	7,3	7,4	7,3	7,7
14/03/2016	7,7	7,7	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/03/2016	sem resultados	sem resultados	8	7,5	7,9	7,1	7,7	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7	7,3	7,3	7,2	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7,5	7,3	7,9
28/03/2016	7,4	7,5	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
29/03/2016	sem resultados	sem resultados	7,9	7,4	7,8	7,2	7,9	6,9	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
30/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7	7,2	7,2	7,5	7,3	8

Condutividade elétrica in loco (µS/cm)	Rio Gualaxo do Norte	Ribeirão do Carmo - RD071	Rio Doce - RD072	Rio Casca - RD019	Marliéria - RD023	Ipatinga - RD035	Belo Oriente - RD033	Periquito - RD083	Gov. Valadares (mont.) - RD044	Gov. Valadares (jus.) - RD045	Tumiritinga - RD053	C. Pena - RD058	Resplendor - RD059	Aimorés - RD067
Limite DN 01/08	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
Média Histórica	sem resultados	52,89	50,57	46,95	48,16	54,59	77,26	63,15	63,45	61,07	65,09	64,85	64,81	62,9
07/11/2015	sem resultados	sem resultados	244,8	312,3	311,7	sem resultados	sem resultados	sem resultados	114,5	118,3	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
08/11/2015	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	289,6	306	107,8	119,9	117,3	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
09/11/2015	sem resultados	sem resultados	158,8	248,5	243,8	264,5	275,8	118,5	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
10/11/2015	sem resultados	sem resultados	99,41	223,1	241,9	234,2	241,4	242	164,6	116,8	107	121,8	120,3	106,4
11/11/2015	sem resultados	sem resultados	109,4	188,1	216,6	233,6	226,6	247,7	218,1	203,7	116,4	109	116,8	109,1
12/11/2015	sem resultados	sem resultados	103,8	156,6	189,9	201,7	227,3	205,9	181,5	202,6	204	133	110	110,6
13/11/2015	sem resultados	sem resultados	106	144	147	186	188	209	185	214	212	199	123	163
14/11/2015	sem resultados	sem resultados	113	125	130	157	176	160	199	202	174	190	118	120
15/11/2015	sem resultados	sem resultados	107,6	115,5	128,8	138	157,7	134,5	205,8	206,6	202,4	169,9	190,1	109,8
16/11/2015	sem resultados	sem resultados	88,8	108,7	106	127,5	136,6	136,2	194	199,2	200,7	199,95	178,8	109,9
17/11/2015	sem resultados	sem resultados	98,8	97,6	93	103,8	128,4	142,9	176	182,7	220,7	190,4	188,5	131,7
18/11/2015	sem resultados	sem resultados	81,1	111,1	87,1	95,1	115,9	120,3	136,7	138,4	164,4	182,4	187,4	138,5
19/11/2015	sem resultados	sem resultados	91,5	83,2	92,1	91,5	111	108,7	127,7	131,9	136,5	147,8	171,2	121,1
20/11/2015	sem resultados	sem resultados	68,7	88,3	84,4	89,3	106,1	101,7	111,1	110,9	125,8	133,2	150,8	123,5
21/11/2015	sem resultados	87,9	81,1	74,4	83,9	80,4	109,3	107,8	103,1	108	114,4	116,2	128	125
22/11/2015	sem resultados	sem resultados	62,3	81	74,2	81,4	92,6	97,3	91,3	93,32	108,2	109,1	118	129,3
23/11/2015	sem resultados	sem resultados	59,8	63,1	78,7	76,6	89,4	104	101,8	98,41	101,8	102,4	104,4	134,9
24/11/2015	sem resultados	sem resultados	62,7	59,8	64,5	76,5	99,3	92,8	91,56	88,87	106,4	103,7	100,4	128,7
25/11/2015	117,1	70,9	58,8	69,2	60,6	65,3	83,89	92,56	87,93	88,05	93,48	95,48	101,8	139,7
26/11/2015	sem resultados	87,3	59,5	64,6	68,9	65,8	83,1	64,7	111,1	89,27	87,62	89,51	94,63	108,7
27/11/2015	sem resultados	88,2	63,4	59,4	64,7	74,3	90,7	74,4	78,41	87,6	77,07	75,1	76,39	93,47
28/11/2015	sem resultados	86,8	64,5	64	60,8	67,2	95,1	76,2	63,17	63,9	80,22	88,12	75,38	104,02
29/11/2015	sem resultados	98,81	72,8	74,36	68,17	74,86	159,1	80,16	74,41	79,25	77,92	79,79	90,17	100,2
30/11/2015	sem resultados	74,38	68,27	68,01	66,14	74,9	105	77,34	83,46	77,66	165,9	78,65	80,14	99
01/12/2015	99,6	81,93	71,44	64,73	61,95	66,53	98,81	72,67	79,02	79,95	77,66	76,42	75,69	88,36
02/12/2015	99,77	90,71	66	74,98	64,99	61,19	79,19	79,01	77,39	79,78	81,5	81,96	77,48	88,67
03/12/2015	99,92	80,98	66,09	64,53	71,32	65,86	79,59	66,37	78,85	80,3	77,11	79,41	80,87	90,05
08/12/2015	78,26	69,03	63,21	50,06	44,18	46,71	63,5	55,96	65,51	77,56	sem resultados	65,9	80,46	71,77
14/12/2015	sem resultados	50,99	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/12/2015	66,29	sem resultados	44,05	43,41	43,18	46,46	59,64	54,16	56,44	61,39	71,33	65,87	63,62	70,47
20/12/2015	100,2	62,24	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/12/2015	sem resultados	sem resultados	57,77	62,11	62,43	69,69	93,73	75,47	102,6	76,58	84,3	78,86	78,11	68,15
05/01/2016	110,5	66,2	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
06/01/2016	sem resultados	sem resultados	61,12	62,2	86,73	73,64	82,03	72,91	87,79	86,19	101,7	96,08	96,11	93,25
19/01/2016	158	41,19	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
20/01/2016	sem resultados	sem resultados	58,25	57,35	57,87	50,56	65,53	33,45	45,06	97,82	61,27	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/01/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	52,02	56,67	60
01/02/2016	94,89	68,42	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/02/2016	sem resultados	sem resultados	51,68	51,28	52,16	58,43	69,23	109,6	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	108,2	53,25	121	62,22	59,35	59,71
15/02/2016	82,14	65,92	56,32	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	66,67	58,39	74,36	101,3	56,75	66,77	66,34	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	71,33	71,15	74	72,05
01/03/2016	70	59,7	52,8	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	58	54,2	70,5	84,3	75,7	74,7	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	74,3	76,2	89,2	93,5	74,1
14/03/2016	50,93	45,3	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/03/2016	sem resultados	sem resultados	47,55	49,82	50,62	64,38	78,94	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	60,53	71,77	69,87	70,94	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	71,76	70,45	65,63
28/03/2016	52,44	41,58	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
29/03/2016	sem resultados	sem resultados	48,93	45,79	55,28	61,98	76,9	59,86	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
30/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	65,54	59,56	62,88	72,93	70,42	14,12

pH in loco ()	Rio Gualaxo do Norte	Ribeirão do Carmo - RD071	Rio Doce - RD072	Rio Casca - RD019	Marliéria - RD023	Ipatinga - RD035	Belo Oriente - RD033	Periquito - RD083	Gov. Valadares (mont.) - RD044	Gov. Valadares (jus.) - RD045	Tumiritinga - RD053	C. Pena - RD058	Resplendor - RD059	Aimorés - RD067
Limite DN 01/08	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Média Histórica	sem resultados	6,8	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,8	7	6,9	7	7,2	7,2	7
07/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,8	7,3	6,8	sem resultados	sem resultados	sem resultados	6,7	6,4	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
08/11/2015	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7,1	7,1	6,3	6,3	6,4	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
09/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,028	7,089	6,932	7,18	7,28	6,76	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
10/11/2015	sem resultados	sem resultados	6,7	7,1	7,3	7,3	7,1	7	6,94	7,13	6,89	7,03	7,1	7,24
11/11/2015	sem resultados	sem resultados	6,831	7,436	7,078	7,115	6,845	6,822	7,11	7,08	7,02	7,69	7,84	7,45
12/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,7	7,6	7,7	7,5	7,5	7,3	7,18	7,15	7,06	7,19	7,36	6,59
13/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,9	7,6	7,7	7,6	7,6	7,4	7,6	6,8	7,2	7	7,1	7,6
14/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,9	7,6	7,7	7,5	7,6	7,3	7,3	7,2	7,1	7,1	6,7	7
15/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,73	7,4	7,42	7,52	7,53	7,21	7,35	7,42	7,33	7,28	6,9	7,21
16/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,68	7,37	7,45	7,45	7,43	7,4	6,98	7,34	7,41	7,4	7,06	7
17/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,82	7,48	7,53	7,47	7,39	7	7,05	7,24	7,32	7,34	6,99	6,68
18/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,73	7,27	7,32	7,35	7,31	7,15	7,01	7,04	6,88	6,96	6,57	6,59
19/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,9	7,7	7,6	7,5	7,4	7,3	6,8	6,7	6,9	6,7	6,4	6,1
20/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,8	7,6	7,6	7,4	7,5	7,2	6	6,1	6,2	6,4	6,3	6
21/11/2015	sem resultados	8	7,9	7,6	7,5	7,4	6,1	6	6,4	6,1	6	6	5,8	5,6
22/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,8	7,5	7,6	7,4	7,3	7,1	6,1	6,2	6,3	6,4	6,4	5,3
23/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,6	7,4	7,4	7,3	7,3	7,1	6,9	6,9	6,7	6,7	6,6	6,6
24/11/2015	sem resultados	sem resultados	7,6	7,4	7,4	7,3	7,4	7,2	6,9	6,9	6,9	7,5	6,8	6,7
25/11/2015	8	7,9	7,5	7,5	7,5	7,5	6,8	7	7	7,2	7,2	7,4	7,1	7
26/11/2015	sem resultados	7,8	7,7	7,4	7,5	7,3	7,3	7,2	7,2	7,3	6,6	7,4	7,3	6,6
27/11/2015	sem resultados	7,7	7,7	7,4	7,5	7,4	7,4	7	6	7,4	7,4	7,4	7,2	7,1
28/11/2015	sem resultados	7,8	7,7	7,4	7,5	7,4	7,3	7,2	7,3	7,4	7,4	7,4	7,1	7,3
29/11/2015	sem resultados	7,4	7,2	7,2	7,3	7,1	7,1	7,1	7,2	7,4	7,4	7,6	7,4	7,3
30/11/2015	sem resultados	6,9	7,3	7,1	6,9	6,9	6,9	6,7	7	7,3	7,3	7,4	7	7
01/12/2015	6,9	7	6,9	7	6,7	7	6,8	7,2	7,3	7,4	7,2	7,4	7,3	7,1
02/12/2015	7,1	6,9	6,9	7,1	6,8	6,8	6,8	7,2	7,3	7,4	7,3	7,5	7,1	7,1
03/12/2015	7,1	6,9	7	7	6,8	6,7	6,8	6,9	6,9	7,4	7,1	7,3	7,2	7
08/12/2015	7,2	7,4	7,1	7	6,8	7,1	7,1	7	7,1	7,2	sem resultados	7	7,1	7,1
14/12/2015	sem resultados	7	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/12/2015	7,4	sem resultados	7,3	6,6	6,6	7	7,1	7,1	6,8	7,3	7,6	7,3	7,2	7,3
20/12/2015	6,6	6,7	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/12/2015	sem resultados	sem resultados	6,5	6,6	6,5	6,8	6,7	6,5	6,9	7,3	7,6	7,4	7,3	7,4
05/01/2016	6,8	6,7	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
06/01/2016	sem resultados	sem resultados	6,5	6,4	6,5	6,5	6,3	6,2	6,2	6,5	6,8	6,8	6,7	6,3
19/01/2016	8,2	8,2	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
20/01/2016	sem resultados	sem resultados	7,7	7,5	7,3	7,2	7,1	6,9	6,6	6,6	6,7	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/01/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7	6,9	6,6
01/02/2016	6,4	6,2	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/02/2016	sem resultados	sem resultados	6	5,9	5,9	5,9	5,9	5,8	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	6	6,1	6,2	6	5,9	5,9
15/02/2016	7,5	7,2	6,8	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	6,6	6,7	7,4	6,8	6,9	7,1	7	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	6,6	7,3	7,1	6,9
01/03/2016	6,9	7,5	7,5	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	6,9	7,4	7,3	7,4	7,3	7,5	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7,3	7,4	7,7	7,6	7,3
14/03/2016	7,4	7,2	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/03/2016	sem resultados	sem resultados	7,4	7,2	7,4	7,4	7,3	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7	7,4	7,3	7,3	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7,2	7,1	7,2
28/03/2016	7,4	7,1	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
29/03/2016	sem resultados	sem resultados	6,8	7	7,1	6,9	7,1	6,9	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
30/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	6,5	7,2	6,5	7	7	6,9

Sólidos totais (mg/L)	Rio Gualaxo do Norte	Ribeirão do Carmo - RD071	Rio Doce - RD072	Rio Casca - RD019	Marliéria - RD023	Ipatinga - RD035	Belo Oriente - RD033	Periquito - RD083	Gov. Valadares (mont.) - RD044	Gov. Valadares (jus.) - RD045	Tumiritinga - RD053	C. Pena - RD058	Resplendor - RD059	Aimorés - RD067
Limite DN 01/08	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
Média Histórica	sem resultados	133,5	116,6	90,3	97	110,4	124,3	85,5	96	104,2	107,6	114	113	97,9
07/11/2015	sem resultados	sem resultados	112470	221430	344980	sem resultados	sem resultados	sem resultados	80	105	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
08/11/2015	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	124220	204860	104	92	91	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
09/11/2015	sem resultados	sem resultados	13440	59490	54030	13070	42360	4190	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
10/11/2015	sem resultados	sem resultados	4270	8070	29930	33750	28780	6620	14340	2350	83	98	100	91
11/11/2015	sem resultados	sem resultados	2580	1630	10410	22570	29670	1250	20580	20910	1580	100	94	83
12/11/2015	sem resultados	sem resultados	2510	3370	1000	8330	660	1400	9170	15140	30270	3260	84	89
13/11/2015	sem resultados	sem resultados	1350	1350	1850	3980	4340	1250	1660	5130	12940	15760	1520	108
14/11/2015	sem resultados	sem resultados	5810	670	1400	1540	1880	2020	750	740	2220	6000	1330	138
15/11/2015	sem resultados	sem resultados	1560	1440	1260	1350	1440	1680	500	580	1020	3350	6130	98
16/11/2015	sem resultados	sem resultados	4830	1120	1600	2850	3140	1330	530	380	520	1180	3440	84
17/11/2015	sem resultados	sem resultados	4640	1540	1400	1630	1400	1190	880	750	950	740	890	3090
18/11/2015	sem resultados	sem resultados	1220	1090	1920	1910	1980	2240	600	670	850	1030	630	3270
19/11/2015	sem resultados	sem resultados	11640	1940	1810	3340	4480	3120	810	610	1130	1000	640	1180
20/11/2015	sem resultados	sem resultados	3090	2790	1970	2620	2240	1420	1200	1300	1210	1570	690	1050
21/11/2015	sem resultados	7480	5070	5280	4070	2870	3450	940	1200	1210	1120	1550	1180	670
22/11/2015	sem resultados	sem resultados	2330	1720	2180	3100	3600	4040	1570	1920	1070	1260	1070	600
23/11/2015	sem resultados	sem resultados	1540	1630	1790	2320	2530	9190	1010	1210	1280	1940	2290	550
24/11/2015	sem resultados	sem resultados	4490	2500	1660	2210	2130	8830	830	1000	1020	1390	1940	730
25/11/2015	12620	3150	1830	1450	1420	1630	2000	830	790	910	820	920	800	700
26/11/2015	sem resultados	1830	1110	1020	1450	1400	1570	800	800	810	590	710	700	770
27/11/2015	sem resultados	1750	710	1030	1250	1730	1550	5190	680	900	710	790	850	750
28/11/2015	sem resultados	1340	850	740	1170	1070	1270	2770	600	670	720	950	880	710
29/11/2015	sem resultados	4630	790	810	400	610	510	430	170	420	540	760	720	720
30/11/2015	sem resultados	1810	1120	1180	1020	730	620	320	450	420	420	510	590	590
01/12/2015	14900	22800	3460	1070	1680	2120	710	520	280	360	420	470	450	470
02/12/2015	16940	2100	1920	870	1330	1630	1390	640	560	410	390	430	430	490
03/12/2015	12800	2640	4060	1200	1150	1810	1410	890	650	480	430	780	360	490
08/12/2015	12490	16790	9740	1210	1730	2320	2610	1260	1830	1870	sem resultados	3160	1820	770
14/12/2015	sem resultados	1000	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/12/2015	4100	sem resultados	704	420	564	686	980	276	348	342	344	376	990	436
20/12/2015	3760	2590	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/12/2015	sem resultados	sem resultados	266	216	444	234	424	180	186	234	218	254	206	190
05/01/2016	4760	3910	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
06/01/2016	sem resultados	sem resultados	1250	900	3070	1180	1010	148	174	154	192	190	172	178
19/01/2016	53910	29040	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
20/01/2016	sem resultados	sem resultados	2784	2780	1452	1468	1300	1132	3016	4568	5048	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/01/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	3292	2804	2096
01/02/2016	4548	2220	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/02/2016	sem resultados	sem resultados	868	1672	1032	896	1392	688	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	412	452	324	288	368	252
15/02/2016	6276	1768	1372	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	1996	1752	3440	5372	488	148	142	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	132	164	126	136
01/03/2016	4020	1076	356	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	368	584	500	416	174	116	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	112	132	128	130	188
14/03/2016	5520	1820	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/03/2016	sem resultados	sem resultados	420	616	388	188	368	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	118	126	122	108	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	154	216	132
28/03/2016	544	208	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
29/03/2016	sem resultados	sem resultados	136	330	476	306	292	96	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
30/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	104	148	118	102	83	92

Sólidos em suspensão totais (mg/L)	Rio Gualaxo do Norte	Ribeirão do Carmo - RD071	Rio Doce - RD072	Rio Casca - RD019	Marliéria - RD023	Ipatinga - RD035	Belo Oriente - RD033	Periquito - RD083	Gov. Valadares (mont.) - RD044	Gov. Valadares (jus.) - RD045	Tumiritinga - RD053	C. Pena - RD058	Resplendor - RD059	Aimorés - RD067
Limite DN 01/08	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Média Histórica	sem resultados	90,1	70	46,8	51	60,1	59,9	30	39,3	49,2	51,1	56,3	54,8	41,4
07/11/2015	sem resultados	sem resultados	112280	22110	344550	sem resultados	sem resultados	sem resultados	7	31	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
08/11/2015	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	123850	204230	33	14	15	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
09/11/2015	sem resultados	sem resultados	13200	59370	53820	12860	42150	3960	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
10/11/2015	sem resultados	sem resultados	4120	7930	29680	33530	28520	6460	13400	1910	6	19	8	21
11/11/2015	sem resultados	sem resultados	2490	1450	10280	22500	29540	1140	20370	20770	1270	20	4	5
12/11/2015	sem resultados	sem resultados	2420	3170	860	8190	510	1270	8920	14920	29540	3000	8	22
13/11/2015	sem resultados	sem resultados	1210	1230	1750	39000	4190	1170	1190	4690	12600	13650	1070	68
14/11/2015	sem resultados	sem resultados	5430	300	1180	1310	1680	1760	500	480	1910	5630	670	8
15/11/2015	sem resultados	sem resultados	1240	1090	900	1130	1170	1270	280	280	700	2960	5700	10
16/11/2015	sem resultados	sem resultados	4630	750	1310	2380	3010	1110	360	170	480	1030	2940	10
17/11/2015	sem resultados	sem resultados	4400	1280	1120	1290	1040	890	600	530	590	530	550	2160
18/11/2015	sem resultados	sem resultados	990	920	1570	1630	1720	1840	350	420	510	760	270	2470
19/11/2015	sem resultados	sem resultados	11520	1600	1570	3190	4170	2820	550	360	990	840	460	1000
20/11/2015	sem resultados	sem resultados	2920	2640	1800	2450	2100	1320	1060	1120	1040	1390	460	780
21/11/2015	sem resultados	7020	4740	4890	3820	2560	3030	670	900	820	790	1120	910	300
22/11/2015	sem resultados	sem resultados	2170	1560	1980	2950	3400	3860	1430	1760	850	1180	920	360
23/11/2015	sem resultados	sem resultados	1380	1430	1530	2110	2450	8760	800	1130	1020	1640	2150	460
24/11/2015	sem resultados	sem resultados	4340	2290	1480	2040	1930	8690	730	970	890	1120	1710	470
25/11/2015	12430	2910	1600	1150	1080	1430	1730	540	530	610	510	570	580	320
26/11/2015	sem resultados	1620	910	860	1270	1050	1380	610	620	540	360	410	490	460
27/11/2015	sem resultados	1670	600	990	980	1680	1240	5130	400	790	660	670	810	670
28/11/2015	sem resultados	1240	780	480	990	920	1120	2450	460	540	580	760	830	300
29/11/2015	sem resultados	4370	760	750	370	530	390	380	60	270	450	710	580	650
30/11/2015	sem resultados	1530	820	920	810	600	540	140	240	290	240	380	360	460
01/12/2015	14700	22600	3140	770	1450	1930	510	350	100	210	280	280	270	250
02/12/2015	16690	1840	1730	670	1100	1300	1170	500	360	240	240	210	290	190
03/12/2015	12650	2460	3820	1020	970	1640	1230	710	540	360	300	540	140	310
08/12/2015	12360	16730	9580	980	1530	2110	2560	1220	1600	1850	sem resultados	3100	1760	610
14/12/2015	sem resultados	860	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/12/2015	3870	sem resultados	620	322	490	570	800	196	252	232	224	282	780	272
20/12/2015	3640	2480	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/12/2015	sem resultados	sem resultados	206	146	370	152	324	98	94	158	122	138	126	104
05/01/2016	4670	3760	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
06/01/2016	sem resultados	sem resultados	1190	710	2980	1060	940	92	104	96	112	94	92	72
19/01/2016	53760	28920	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
20/01/2016	sem resultados	sem resultados	2676	2660	1364	1364	1180	1080	2888	4432	4712	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/01/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	3144	2652	1888
01/02/2016	4328	2092	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/02/2016	sem resultados	sem resultados	732	1468	956	788	1252	524	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	260	352	224	196	228	176
15/02/2016	6252	1680	1304	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	1872	1660	3236	5012	392	102	76	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	72	118	44	56
01/03/2016	3944	996	284	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	300	480	412	296	66	40	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	40	42	34	58	86
14/03/2016	5316	1688	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/03/2016	sem resultados	sem resultados	316	496	288	128	268	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	68	72	44	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	94	158	66
28/03/2016	424	138	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
29/03/2016	sem resultados	sem resultados	81	266	376	226	206	15	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
30/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	27	91	55	38	19	24

Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	Rio Gualaxo do Norte	Ribeirão do Carmo - RD071	Rio Doce - RD072	Rio Casca - RD019	Marliéria - RD023	Ipatinga - RD035	Belo Oriente - RD033	Periquito - RD083	Gov. Valadares (mont.) - RD044	Gov. Valadares (jus.) - RD045	Tumiritinga - RD053	C. Pena - RD058	Resplendor - RD059	Aimorés - RD067
Limite DN 01/08	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Média Histórica	sem resultados	43,5	46,8	45,6	46	49,6	64,6	55,5	56,9	54,7	55,8	57,3	57,3	57
07/11/2015	sem resultados	sem resultados	190	320	430	sem resultados	sem resultados	sem resultados	73	74	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
08/11/2015	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	370	630	71	78	76	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
09/11/2015	sem resultados	sem resultados	240	120	210	210	210	230	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
10/11/2015	sem resultados	sem resultados	150	140	250	220	260	160	940	440	77	79	92	70
11/11/2015	sem resultados	sem resultados	90	80	130	70	130	110	210	140	310	80	90	78
12/11/2015	sem resultados	sem resultados	90	200	140	140	150	130	250	220	730	260	76	67
13/11/2015	sem resultados	sem resultados	140	120	100	80	150	80	470	440	340	210	450	40
14/11/2015	sem resultados	sem resultados	380	370	220	230	200	260	250	260	310	370	660	130
15/11/2015	sem resultados	sem resultados	320	350	360	220	270	410	220	300	320	390	430	88
16/11/2015	sem resultados	sem resultados	200	370	290	470	300	220	170	210	40	150	500	74
17/11/2015	sem resultados	sem resultados	240	260	280	340	360	300	280	220	360	210	340	930
18/11/2015	sem resultados	sem resultados	230	170	350	280	260	400	250	250	340	270	360	800
19/11/2015	sem resultados	sem resultados	120	340	240	150	310	300	260	250	140	160	180	180
20/11/2015	sem resultados	sem resultados	170	150	170	170	140	100	140	180	170	180	230	270
21/11/2015	sem resultados	460	330	390	250	310	420	270	300	390	330	430	270	370
22/11/2015	sem resultados	sem resultados	160	160	200	150	200	180	140	160	220	80	150	240
23/11/2015	sem resultados	sem resultados	160	200	260	210	80	430	210	80	260	300	140	90
24/11/2015	sem resultados	sem resultados	150	210	180	170	200	140	100	30	130	270	230	260
25/11/2015	190	240	230	300	340	200	270	290	260	300	310	350	220	380
26/11/2015	sem resultados	210	200	160	180	350	190	190	180	270	230	300	210	310
27/11/2015	sem resultados	80	110	40	270	50	310	60	280	110	50	120	40	80
28/11/2015	sem resultados	100	70	260	180	150	150	320	140	130	140	190	50	410
29/11/2015	sem resultados	260	30	60	30	80	120	50	110	150	90	50	140	70
30/11/2015	sem resultados	280	300	260	210	130	80	180	210	130	180	130	230	130
01/12/2015	200	200	320	300	230	190	200	170	180	150	140	190	180	220
02/12/2015	250	260	190	200	230	230	220	140	200	170	150	220	140	300
03/12/2015	150	180	240	180	180	170	180	110	110	120	130	240	220	180
08/12/2015	130	60	160	230	200	210	50	40	230	20	sem resultados	60	60	160
14/12/2015	sem resultados	140	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/12/2015	230	sem resultados	84	98	74	116	180	80	96	110	120	94	210	164
20/12/2015	120	110	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/12/2015	sem resultados	sem resultados	60	70	74	82	100	82	92	76	96	116	80	86
05/01/2016	90	150	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
06/01/2016	sem resultados	sem resultados	60	190	90	120	70	56	70	58	80	96	80	106
19/01/2016	150	120	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
20/01/2016	sem resultados	sem resultados	108	120	88	104	120	52	128	136	336	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/01/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	148	152	208
01/02/2016	220	128	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/02/2016	sem resultados	sem resultados	136	204	76	108	140	164	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	152	100	100	92	140	76
15/02/2016	24	88	68	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	124	92	204	360	96	46	66	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	60	46	82	80
01/03/2016	76	80	72	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	68	104	88	120	108	76	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	72	90	94	72	102
14/03/2016	204	132	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/03/2016	sem resultados	sem resultados	104	120	100	60	100	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	50	54	52	64	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	60	58	66
28/03/2016	120	70	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
29/03/2016	sem resultados	sem resultados	55	64	100	80	86	81	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
30/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	77	57	63	64	64	68

Sólidos sedimentáveis (mL/L)	Rio Gualaxo do Norte	Ribeirão do Carmo - RD071	Rio Doce - RD072	Rio Casca - RD019	Marliéria - RD023	Ipatinga - RD035	Belo Oriente - RD033	Periquito - RD083	Gov. Valadares (mont.) - RD044	Gov. Valadares (jus.) - RD045	Tumiritinga - RD053	C. Pena - RD058	Resplendor - RD059	Aimorés - RD067
Limite DN 01/08	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
Média Histórica	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
07/11/2015	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	1000	sem resultados	sem resultados	sem resultados	0,1	0,2	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
08/11/2015	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	1000	1000	0,1	0,1	0,1	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
09/11/2015	sem resultados	sem resultados	30	100	50	70	125	2	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
10/11/2015	sem resultados	sem resultados	2,5	20	70	70	120	2	40	5	0,1	0,1	0,1	0,1
11/11/2015	sem resultados	sem resultados	1,5	1	30	25	70	0,1	2	0,6	0,3	0,1	0,1	0,1
12/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,1	0,5	2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,5	0,1	0,1
13/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,5	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,6	0,1	0,3	0,1	0,1
14/11/2015	sem resultados	sem resultados	1	0,3	0,3	1	0,8	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
15/11/2015	sem resultados	sem resultados	1	0,3	0,1	0,5	0,5	0,2	2	0,2	1,5	0,2	sem resultados	0,1
16/11/2015	sem resultados	sem resultados	5	0,2	0,5	2	2	0,2	2	1,5	0,1	1	0,2	0,1
17/11/2015	sem resultados	sem resultados	10	0,5	0,6	0,4	0,2	0,1	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
18/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,3	0,4	2,5	2	2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1
19/11/2015	sem resultados	sem resultados	*	*	*	*	*	*	*	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
20/11/2015	sem resultados	sem resultados	*	*	*	*	*	0,5	0,4	0,5	0,3	0,6	0,1	0,1
21/11/2015	sem resultados	10	4	2,5	3	1	3	0,1	0,1	0,2	0,1	0,6	0,1	0,1
22/11/2015	sem resultados	sem resultados	1	0,3	0,8	2	10	1,5	0,7	2	0,1	0,4	0,1	0,1
23/11/2015	sem resultados	sem resultados	2	0,7	0,9	3,5	3	8	0,2	0,5	0,2	0,8	0,1	0,1
24/11/2015	sem resultados	sem resultados	4	2,5	0,5	1	1	7	0,1	0,2	0,2	0,5	0,7	0,1
25/11/2015	26	2,5	1	0,3	0,5	0,8	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
26/11/2015	sem resultados	0,8	0,5	0,2	0,5	0,6	0,8	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
27/11/2015	sem resultados	10	0,1	0,5	0,5	4	4	20	2	0,1	0,2	0,5	0,5	0,1
28/11/2015	sem resultados	0,2	0,2	0,1	0,4	0,3	0,4	2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
29/11/2015	sem resultados	3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
30/11/2015	sem resultados	0,5	0,5	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
01/12/2015	1	1	1	0,1	0,6	1,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
02/12/2015	*	0,8	0,5	0,1	0,5	0,8	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1
03/12/2015	1,5	*	*	0,4	0,5	0,9	0,6	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
08/12/2015	1	6	6,5	0,4	0,8	1	1	0,1	1	1	sem resultados	4	1	0,1
14/12/2015	sem resultados	0,3	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/12/2015	2	sem resultados	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,1
20/12/2015	3,5	1,5	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/12/2015	sem resultados	sem resultados	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
05/01/2016	18	3	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
06/01/2016	sem resultados	sem resultados	0,6	0,1	2,5	0,5	1,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
19/01/2016	160	60	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
20/01/2016	sem resultados	sem resultados	1	2	1	0,6	1	0,6	2	5	3	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/01/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	2,5	2	0,2
01/02/2016	8	1	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/02/2016	sem resultados	sem resultados	0,1	0,7	0,3	0,2	0,2	0,1	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
15/02/2016	10	1	1	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	0,7	0,5	1,5	10	0,1	0,1	0,2	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	0,1	0,1	0,1	0,1
01/03/2016	2	0,8	0,1	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
14/03/2016	1	1	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/03/2016	sem resultados	sem resultados	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	0,1	0,1	0,1	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	0,1	0,1	0,1
28/03/2016	0,3	0,1	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
29/03/2016	sem resultados	sem resultados	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
30/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Alumínio dissolvido (mg/L)	Rio Gualaxo do Norte	Ribeirão do Carmo - RD071	Rio Doce - RD072	Rio Casca - RD019	Marliéria - RD023	Ipatinga - RD035	Belo Oriente - RD033	Periquito - RD083	Gov. Valadares (mont.) - RD044	Gov. Valadares (jus.) - RD045	Tumiritinga - RD053	C. Pena - RD058	Resplendor - RD059	Aimorés - RD067
Limite DN 01/08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Máximo Histórico	sem resultados	0,209	0,171	0,304	0,243	0,183	0,24	0,127	0,19	0,219	0,181	0,3	3,118	0,28
07/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,216	2,896	23,2	sem resultados	sem resultados	sem resultados	<0,10	<0,10	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
08/11/2015	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	11	32,2	<0,10	<0,10	<0,10	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
09/11/2015	sem resultados	sem resultados	<0,10	<0,10	<0,10	0,306	0,133	2,32	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
10/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,278	0,586	0,381	0,762	0,681	2,526	2,365	2,792	0,159	<0,10	<0,10	<0,10
11/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,352	0,248	0,324	0,364	0,428	0,97	2,858	8,09	0,545	<0,10	<0,10	<0,10
12/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,179	0,217	0,249	0,557	0,356	0,128	3,268	3,065	8,25	3,667	<0,10	<0,10
13/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,124	0,401	0,194	0,348	0,295	0,242	1,275	1,586	1,811	6,029	5,676	<0,10
14/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,272	0,344	0,415	0,428	0,461	0,418	0,771	0,848	2,432	1,293	10,55	0,163
15/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,461	0,754	0,787	0,727	0,505	0,562	0,149	0,496	0,883	2,925	9,361	0,184
16/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,297	0,467	0,519	0,64	0,482	0,344	0,118	0,114	0,449	1,26	3,854	<0,10
17/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,236	0,363	0,351	0,337	0,311	0,313	0,245	0,235	1,05	0,612	0,895	1,631
18/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,364	0,295	0,436	0,489	0,353	1,13	0,506	0,356	0,498	0,742	0,992	2,3
19/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,298	0,353	0,516	0,415	0,376	0,334	0,416	0,548	0,716	0,628	0,813	0,822
20/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,32	0,233	0,555	1,351	0,524	0,432	0,286	0,564	0,856	0,3	1,275	3,137
21/11/2015	sem resultados	0,374	0,319	0,378	0,309	0,444	0,459	0,356	0,34	0,371	0,47	0,475	0,553	0,54
22/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,75	0,676	0,976	0,39	0,964	1,122	0,773	1,541	1,2	0,913	1,174	0,761
23/11/2015	sem resultados	sem resultados	0,504	0,387	0,446	0,851	0,831	0,775	0,822	1,375	1,75	4,241	3,585	0,86
24/11/2015	sem resultados	sem resultados	2,39	0,971	1,067	1,095	0,921	1,827	1,458	1,385	2,489	2,459	3,22	1,798
25/11/2015	<0,10	0,232	0,651	0,402	0,471	1,215	0,553	0,324	0,597	0,51	0,396	1,534	2,18	1,727
26/11/2015	sem resultados	0,204	0,703	0,226	0,711	0,221	0,276	0,824	0,227	0,206	0,377	0,391	0,77	2,674
27/11/2015	sem resultados	0,123	0,26	0,213	0,282	0,394	0,407	0,862	0,185	0,264	0,953	0,73	0,488	1,428
28/11/2015	sem resultados	0,169	0,658	0,694	0,791	0,624	0,84	0,833	0,746	0,736	0,599	0,68	0,741	1,564
29/11/2015	sem resultados	0,503	0,405	0,708	0,705	0,538	0,995	0,535	0,478	0,543	0,868	0,641	0,692	1,211
30/11/2015	sem resultados	0,203	0,258	0,308	0,444	0,578	0,215	0,257	0,498	0,248	0,256	0,29	0,26	2,009
01/12/2015	0,186	0,401	0,547	0,874	0,76	0,634	0,495	0,411	0,627	0,572	0,741	0,971	0,809	1,009
02/12/2015	0,101	0,209	0,235	0,519	0,19	1,154	0,661	0,145	0,376	0,159	0,359	1,068	0,753	1,171
03/12/2015	0,329	0,427	0,316	0,876	0,913	1,636	1,833	1,062	0,246	0,197	0,173	0,97	0,38	0,623
08/12/2015	0,362	1,035	1,12	0,966	0,54	1,153	1,499	0,65	1,279	0,633	sem resultados	5,209	1,449	2,598
14/12/2015	sem resultados	0,137	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/12/2015	0,127	sem resultados	0,399	0,36	0,409	0,381	0,364	0,355	0,462	0,346	0,331	0,446	0,509	0,63
20/12/2015	0,19	0,407	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/12/2015	sem resultados	sem resultados	0,198	0,262	0,637	0,469	0,485	0,376	0,501	0,422	0,494	1,029	0,492	0,797
05/01/2016	<0,10	<0,10	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
06/01/2016	sem resultados	sem resultados	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,106	0,253	0,199	0,364	0,93
19/01/2016	0,215	<0,10	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
20/01/2016	sem resultados	sem resultados	0,102	0,104	<0,10	<0,10	0,11	0,1	<0,10	0,12	0,557	sem resultados	sem resultados	sem resultados
21/01/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	0,125	0,224	0,166
01/02/2016	<0,10	<0,10	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/02/2016	sem resultados	sem resultados	<0,10	<0,10	0,17	<0,10	0,155	0,311	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	0,117	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
15/02/2016	<0,10	<0,10	<0,10	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/02/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	0,108	<0,10	0,105	<0,10
01/03/2016	0,146	<0,10	<0,10	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
02/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,108	0,282	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
03/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	0,327	<0,10	<0,10	0,102	<0,10
14/03/2016	<0,10	<0,10	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
15/03/2016	sem resultados	sem resultados	<0,10	<0,10	<0,10	0,144	0,215	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
16/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	<0,10	0,1	<0,10	0,166	sem resultados	sem resultados	sem resultados
17/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	0,181	0,13	0,102
28/03/2016	0,118	<0,10	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
29/03/2016	sem resultados	sem resultados	<0,10	<0,10	0,158	0,115	<0,10	0,102	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados
30/03/2016	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	sem resultados	<0,10	0,108	<0,10	<0,10	0,109	0,105

