

Boletim ao cidadão

Edição Especial

Novembro . 2020

Belo Horizonte

Qualidade da Água no Rio Doce



Boletim ao Cidadão - Edição Especial de 5 anos do desastre da barragem de Fundão, em Mariana

Qualidade da Água no Rio Doce

Resumo da qualidade das águas nos locais monitorados no rio Gualaxo do Norte, Rio do Carmo e ao longo do Rio Doce, após 5 anos do desastre na barragem de Fundão pertencente à Samarco Mineração S.A., localizada no distrito de Bento Rodrigues, município de Mariana - Minas Gerais.

Apresentação

Desde o rompimento da Barragem de Fundão, em 5 de novembro de 2015, até os dias atuais o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) realiza de forma sistemática o monitoramento em 14 pontos de coleta na bacia do rio Doce para o acompanhamento da situação da qualidade das águas e dos sedimentos.

As coletas e análises emergenciais tiveram início um dia após o rompimento da barragem, com a criação de um plano de monitoramento emergencial. Ao longo de todo o período, a frequência do monitoramento foi continuamente avaliada e ajustada conforme os resultados obtidos.

Atualmente, para o acompanhamento da situação da qualidade das águas após o rompimento da barragem de Fundão são avaliados mensalmente 18 parâmetros no monitoramento especial do rio Doce: condutividade elétrica *in loco*, oxigênio dissolvido, pH *in loco*, temperatura, sólidos totais, sólidos dissolvidos totais, sólidos em suspensão totais, turbidez, arsênio total e os metais: alumínio dissolvido, ferro dissolvido, cobre dissolvido, cromo total, cádmio total, chumbo total, manganês total, mercúrio total e níquel total, bem como medições semestrais de metais em sedimentos.

Neste boletim, foram considerados os dados do monitoramento mensal (ano de 2019 e 1º semestre de 2020). Para cada parâmetro foi dado destaque aos valores máximos da série histórica antes do desastre (monitoramento que já era realizado pelo Igam em 12 pontos ao longo do rio Doce e 1 ponto no rio do Carmo); os valores máximos da série de monitoramento emergencial nos primeiros 60 dias após o desastre para cada ponto de monitoramento; bem como os valores máximos dos anos de 2019 e de 2020 (até junho).

Para a elaboração deste Boletim foram utilizados os pontos de monitoramento localizados no rio Gualaxo do Norte, rio do Carmo e na calha do rio Doce, no trecho atingido pelo rompimento até o município de Aimorés.

Projeto Águas de Minas

O Igam realiza rotineiramente o monitoramento da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais. Na calha do rio Doce, o monitoramento era realizado por meio de 12 estações, além do monitoramento do rio do Carmo. Após o rompimento da barragem foi implantada uma estação de amostragem no rio Gualaxo do Norte (RD011).

Estações em cada trecho:

- Trecho 1: Rios Gualaxo do Norte, do Carmo e Doce (estações RD011, RD071 e RD072)
- Trecho 2: Rio Doce entre os municípios de São Domingos do Prata e Periquito (estações RD019, RD023, RD035, RD033 e RD083)
- Trecho 3: Rio Doce entre os municípios de Governador Valadares e Conselheiro Pena (estações RD044, RD045, RD053, RD058 e RD059)
- Trecho 4: Rio Doce em Aimorés (estação RD067)

Parâmetros considerados neste boletim:

- Turbidez
- Alumínio dissolvido
- Ferro dissolvido
- Cádmio total
- Manganês total
- Chumbo total
- Mercúrio total
- Arsênio total

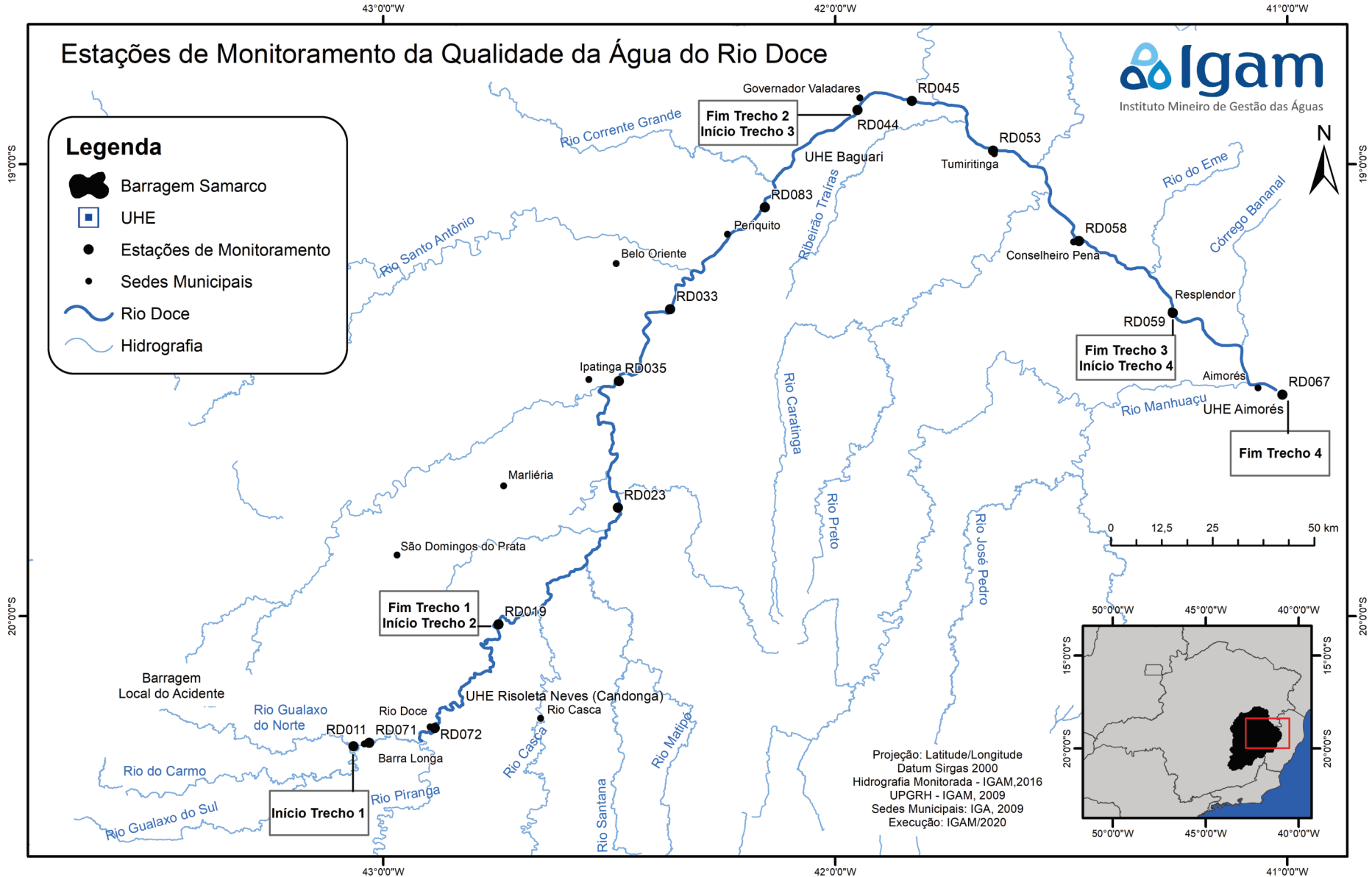
O mapa a seguir mostra as localizações das estações de monitoramento de qualidade da água do Igam, por trecho.

Estações de Monitoramento da Qualidade da Água do Rio Doce

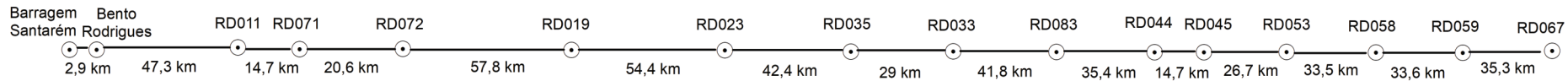


Legenda

- Barragem Samarco
- UHE
- Estações de Monitoramento
- Sedes Municipais
- Rio Doce
- Hidrografia



Projeção: Latitude/Longitude
 Datum Sirgas 2000
 Hidrografia Monitorada - IGAM, 2016
 UPGRH - IGAM, 2009
 Sedes Municipais: IGA, 2009
 Execução: IGAM/2020



As águas do rio Doce não possuem proposta de enquadramento aprovada. Contudo, o artigo 42 da Resolução Conama nº 357/2005 e o artigo 37 da Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG nº 01/2008 estabelecem: “Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2 [...]” (CONAMA, 2005; COPAM, CERH, 2008). Sendo assim, as águas do rio Doce são consideradas Classe 2. Os valores obtidos no monitoramento foram confrontados com os limites estabelecidos para classe 2 na Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG nº 01/2008 e na Resolução Conama nº 357/2005, que dispõem sobre a classificação dos corpos de água e dão as diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

Resultados

Primeiro ano do monitoramento após o desastre (novembro de 2015 a novembro de 2016)

De maneira geral, considerando todos os parâmetros do monitoramento especial do rio Doce, observou-se que, no primeiro ano de monitoramento, os resultados se comportaram aproximadamente da mesma forma em todos os trechos analisados, apresentando, logo após os primeiros meses do desastre, valores muito altos, em virtude da passagem da pluma de rejeito, com tendência de redução ao longo do tempo.

Essa redução ao longo do tempo ocorreu, geralmente, em todo o período chuvoso, com uma relativa estabilização no período seco, em valores mais próximos aos observados antes do evento, comparando com a série histórica de monitoramento do Igam.

Todos os resultados e relatórios publicados pelo Igam referente ao primeiro ano do desastre podem ser acessados em <http://www.igam.mg.gov.br/monitoramento-da-qualidade-das-aguas2/monitoramento-da-qualidade-das-aguas-superficiais-do-rio-doce-no-estado-de-minas-gerais>.

1º Semestre de 2020

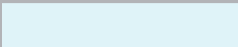

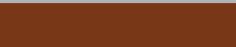

Com relação aos dados parciais de 2020 (1º semestre do ano), o volume expressivo de chuvas que ocorreu em todo Estado, associado à presença dos rejeitos ao longo da calha do rio Doce, ocasionaram uma piora nos resultados de alumínio dissolvido, manganês total, ferro dissolvido e turbidez. Para esses parâmetros foram registrados valores superiores aos da série histórica e superiores aos 3 últimos anos após o rompimento da barragem (anos de 2017, 2018 e 2019).

Nesse último período chuvoso (1º trimestre de 2020), observou-se que aproximadamente 75% dos resultados de ferro dissolvido extrapolaram o limite de classe 2 (0,3 mg/L Fe). Para os parâmetros turbidez, manganês total e alumínio dissolvido esse percentual de extrapolação do limite de classe foi de 50% dos resultados. Os respectivos limites de classe são 100 NTU, 0,1 mg/L Mn e 0,1 mg/L Al.

O metal cádmio total foi identificado no 1º semestre de 2020 somente na estação RD023, em Marliéria, com valor igual a 0,0018 mg/L (no dia 04 de fevereiro), resultado acima do limite de classe (0,001 mg/L). Os demais resultados desse metal estiveram abaixo do limite de quantificação do método analítico. O parâmetro chumbo total foi identificado em estações de todos os trechos, mas somente três resultados ficaram acima do limite legal: em Rio Casca (RD019), Tumiritinga (RD053) e Conselheiro Pena (RD058). O arsênio total também foi identificado em estações de monitoramento dos trechos 1, 2 e 3, porém os valores registrados foram inferiores ao limite de classe 2 (0,01 mg/L).

Coors das Tabelas

Nas tabelas de resultados que serão apresentadas a tonalidade marrom da célula indica valores mais elevados, em relação ao respectivo limite na DN Copam-CERH nº 1 de 2008. Dessa forma, quanto mais escuro o tom de marrom, maior o valor, levando em consideração o conjunto de resultados obtidos no monitoramento emergencial, conforme detalhado na figura abaixo.

Escala tricolor			
Valor	Até o Limite DN 01/08	De 2 x a 10 x Limite DN 01/08	Acima de 10 x Limite DN 01/08
Cor			
Visualização			

Turbidez

O parâmetro turbidez é utilizado para se conhecer a quantidade de partículas que estão em suspensão na água e é influenciado pelo grau de preservação do solo, a quantidade e intensidade das chuvas e o lançamento de poluentes no rio pelos empreendimentos localizados na bacia. Entretanto, com o rejeito proveniente da barragem sendo transportado para a calha e margens do rio, esses valores ficaram muito maiores que aqueles já registrados pelo Igam em situações anteriores ao desastre. Assim, fazer a análise de turbidez permite ao Igam ter um indicativo da presença do impacto decorrente do avanço dos rejeitos ao longo do curso d'água.

Ao avaliar o comportamento geral dos trechos impactados pelo rompimento da barragem, observa-se um aumento expressivo nos primeiros 60 dias após o rompimento, se comparados aos valores máximos registrados na série histórica do Igam (2010 a outubro de 2015). Nos 60 dias após o rompimento, os valores de turbidez estiveram entre 10.050 NTU (na estação RD067, no município de Aimorés) e 606.200 NTU (na estação RD023, no município de Marliéria).

Nos anos seguintes (2016 a 2019), foi observada uma redução gradual nos valores desse parâmetro. Em 2019, por exemplo, o maior valor máximo registrado foi de 370 NTU, no município de Rio Doce (RD072).

Em contrapartida, no quinto ano após o rompimento (1º semestre de 2020), registrou-se uma elevação dos valores, com máximos variando entre 273 NTU e 1.346 NTU.

No período chuvoso de 2020 foram registrados valores de chuva acima da média climatológica. Dessa forma, os resultados desse período representam a interferência das chuvas sobre a qualidade das águas, pois o aumento do escoamento superficial e da vazão do curso d'água acarretam a remobilização do material depositado no leito e nas margens do rio.

A tabela abaixo apresenta os valores máximos de turbidez obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento e nos primeiros 60 dias após o desastre e os valores medianos e máximos obtidos nos anos de 2019 e 2020 (até o mês de junho).

Turbidez (NTU)

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - 2020

Limite Classe 2 DN 1/08: 100 NTU				2010-out/2015 (Série Hist.)	Série emergencial até 60 dias após o rompimento	2019	2020 (até junho)
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Máximo	Máximo
1	RD011	50	Rio Gualaxo do Norte	sem dados	32510	118	885
1	RD071	65	Rio do Carmo	744	32848	73,4	540
1	RD072	86	município de Rio Doce	604	435400	370	536
2	RD019	143	município de Rio Casca	318	597400	167	652
2	RD023	198	Marliéria	280	606200	204	543
2	RD035	240	Ipatinga	382	334600	243	384
2	RD033	269	Belo Oriente	955	497500	287	447
2	RD083	311	Periquito	181	21480	150	273
3	RD044	346	Gov. Valadares	217	140000	177	461
3	RD045	361	Gov. Valadares	233	81440	204	463
3	RD053	388	Tumiritinga	97,4	74160	213	925
3	RD058	421	Conselheiro Pena	157	89220	183	1346
3	RD059	455	Resplendor	123	28500	197	447
4	RD067	490	Aimorés	177	10050	147	508

Manganês total e Ferro dissolvido

Os metais manganês total e ferro dissolvido estão diretamente relacionados às atividades de mineração desenvolvidas na área do desastre, pois são encontrados no rejeito de minério, sobretudo no minério de ferro. Assim, é necessário medir a quantidade desses metais no rio. Quando encontradas variações significativas dessas substâncias, principalmente no período que sucedeu o rompimento da barragem de Fundão, indicam a contaminação do corpo d'água pelo rejeito.

Analisando os dados dos 60 dias após o rompimento, todos os valores máximos de manganês total estiveram acima do limite legal em todos os trechos, com resultados que chegaram a aproximadamente 9.400 vezes o limite estabelecido na legislação, sendo o maior valor (936 mg/L) registrado no município de Marliéria (RD023) no dia 7 de novembro de 2015, no pico da passagem do rejeito.

Assim como os valores de turbidez, os valores de manganês total também apresentaram redução nos anos seguintes.

Em 2019, quatro anos após o rompimento, os valores máximos de manganês total variaram entre 0,053 mg/L em Aimorés (RD067) e 0,609 mg/L no rio Gualaxo do Norte (RD011).

Apesar da redução nos valores de concentração que vem sendo observada nos últimos anos, no primeiro semestre de 2020 as concentrações de manganês total apresentaram elevação, com valores máximos entre 0,164 mg/L em Resplendor (RD059) e 4,155 mg/L no Rio Gualaxo do Norte (RD011). Conforme mencionado acima, esses resultados estão relacionados à interferência das chuvas sobre a qualidade das águas, que promove a remobilização do material depositado no leito do rio e nas margens.

A tabela abaixo apresenta os valores máximos de manganês total obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento, nos primeiros 60 dias após o desastre e nos anos de 2019 e 2020 (até o mês de junho).

Manganês total (mg/L)

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - 2020

Limite Classe 2 DN 1/08: 0,1 mg/L				2010-out/2015 (Série Hist.)	Série emergencial até 60 dias após o rompimento	2019	2020 (até junho)
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Máximo	Máximo
1	RD011	50	Rio Gualaxo do Norte	sem dados	18,88	0,609	4,155
1	RD071	65	Rio do Carmo	1,6546	13,4	0,397	1,352
1	RD072	86	município de Rio Doce	1,52	15,01	0,383	1,144
2	RD019	143	município de Rio Casca	0,577	32,3	0,39	0,979
2	RD023	198	Marliéria	0,304	936	0,354	0,773
2	RD035	240	Ipatinga	0,345	351	0,357	0,411
2	RD033	269	Belo Oriente	0,561	857	0,334	0,712
2	RD083	311	Periquito	0,113	21,85	0,129	0,167
3	RD044	346	Gov. Valadares	0,16	67,2	0,173	0,616
3	RD045	361	Gov. Valadares	0,144	40,8	0,207	0,726
3	RD053	388	Tumiritinga	0,1134	31,41	0,218	0,198
3	RD058	421	Conselheiro Pena	0,1167	19,39	0,179	0,709
3	RD059	455	Resplendor	0,0948	4,54	0,192	0,164
4	RD067	490	Aimorés	0,0845	1,82	0,053	0,246

Em relação ao ferro dissolvido, nos 60 dias após o rompimento os valores máximos variaram entre 0,951 mg/L (no rio Gualaxo do Norte, estação RD011) e 32,26 mg/L (no município de Belo Oriente, estação RD033).

Observa-se que em quase todas as estações os valores máximos registrados em 2019 ainda foram superiores aos máximos registrados na série histórica do Igam. Nesse ano, os valores máximos variaram entre 0,3682 mg/L (no rio Carmo, estação RD071) e 1,858 mg/L (em Tumiritinga, estação RD053).

Em 2020 (até junho), verificou-se que os valores máximos ficaram entre 0,3447 mg/L (no rio Carmo, estação RD071) e 1,145 mg/L (no rio Doce em Marliéria, estação RD023). Em relação ao ano de 2019, observou-se elevação dos valores máximos nas estações RD023 (Marliéria), RD045 (Governador Valadares), RD058 (Conselheiro Pena) e RD059 (Resplendor).

A tabela abaixo apresenta os valores máximos de ferro dissolvido obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento, nos primeiros 60 dias após o desastre e nos anos de 2019 e 2020 (até o mês de junho).

Ferro dissolvido (mg/L)

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - 2020

Limite Classe 2 DN 1/08: 0,3 mg/L				2010-out/2015 (Série Hist.)	Série emergencial até 60 dias após o rompimento	2019	2020 (até junho)
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Máximo	Máximo
1	RD011	50	Rio Gualaxo do Norte	sem dados	0,951	0,3748	0,3452
1	RD071	65	Rio do Carmo	0,279	2,62	0,3682	0,3447
1	RD072	86	município de Rio Doce	0,538	6,758	0,9991	0,5754
2	RD019	143	município de Rio Casca	0,488	18,73	0,5653	0,5183
2	RD023	198	Marliéria	0,358	23,6	0,4899	1,145
2	RD035	240	Ipatinga	0,457	18,01	0,7546	0,3571
2	RD033	269	Belo Oriente	0,382	32,26	0,9626	0,3647
2	RD083	311	Periquito	0,381	4,583	0,4835	0,4079
3	RD044	346	Gov. Valadares	0,573	3,49	0,6141	0,4718
3	RD045	361	Gov. Valadares	0,449	6,9	0,5712	0,9173
3	RD053	388	Tumiritinga	0,476	7,13	1,858	0,4266
3	RD058	421	Conselheiro Pena	0,624	5,67	0,4204	0,4517
3	RD059	455	Resplendor	0,58	8,615	0,4668	0,5457
4	RD067	490	Aimorés	0,396	4,456	1,2251	0,4973

Alumínio dissolvido

O parâmetro alumínio dissolvido é utilizado para avaliar o quantitativo solúvel desse componente no corpo d'água. Na comparação entre os períodos avaliados observa-se que antes do rompimento da barragem de Fundão os valores máximos de alumínio já se apresentavam em desconformidade com o limite de classe 2 (0,1 mg/L Al) em todos os pontos avaliados.

Comparando-se os valores máximos obtidos nos 60 dias após o rompimento com o ano de 2019, observa-se uma redução na concentração de alumínio, em todas as estações. Sendo que no ano de 2019, os valores máximos variaram entre 0,09 mg/L (nas estações RD011 e RD071) e 2,04 mg/L (na estação RD053, em Tumiritinga). Contudo, no 1º semestre de 2020, os valores de concentração máxima apresentaram elevação para a maioria dos pontos de amostragem, na comparação com o ano anterior.

Observa-se ainda que, cinco anos após o rompimento da barragem, os valores máximos obtidos em 2020 estão acima do máximo da série histórica do período pré-rompimento em quase todas as estações, exceto no rio Doce em Rio Casca (RD019), em Belo Oriente (RD033) e Tumiritinga (RD053).

Alumínio dissolvido (mg/L)							Instituto Mineiro de Gestão das Águas - 2020
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,1 mg/L				2010-out/2015 (Série Hist.)	Série emergencial até 60 dias após o rompimento	2019	2020 (até junho)
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Máximo	Máximo
1	RD011	50	Rio Gualaxo do Norte	sem dados	0,36	0,09	0,11
1	RD071	65	Rio do Carmo	0,209	1,04	0,09	0,27
1	RD072	86	município de Rio Doce	0,171	2,39	0,29	0,26
2	RD019	143	município de Rio Casca	0,304	2,9	0,12	0,24
2	RD023	198	Marliéria	0,243	23,2	0,15	0,42
2	RD035	240	Ipatinga	0,183	11	0,19	0,22
2	RD033	269	Belo Oriente	0,24	32,2	0,34	0,19
2	RD083	311	Periquito	0,127	2,53	0,28	0,19
3	RD044	346	Gov. Valadares	0,157	3,27	0,26	0,19
3	RD045	361	Gov. Valadares	0,219	8,09	0,22	0,32
3	RD053	388	Tumiritinga	0,181	8,25	2,04	0,17
3	RD058	421	Conselheiro Pena	0,181	6,03	0,21	0,23
3	RD059	455	Resplendor	0,24	10,55	0,26	0,31
4	RD067	490	Aimorés	0,271	3,14	0,41	0,32

Chumbo total

As concentrações de chumbo total se apresentaram acima do limite de permitido pela legislação logo após o desastre. Ao comparar os resultados do máximo da série histórica e máximos obtidos até 60 dias após o rompimento, observa-se que em todos os pontos os valores de chumbo estiveram acima do máximo da série histórica e acima do limite de classe 2 (0,01 mg/L Pb). Nesse período, os resultados máximos variaram entre 0,042 mg/L no município de Aimorés (RD067) e 1,65 mg/L no município de Ipatinga (RD035).

Nos anos de 2019 e 2020 (até junho), somente quatro valores máximos ficaram acima do limite legal: em 2019, na estação RD053 em Tumiritinga e, no 1º semestre de 2020, nos municípios de Rio Casca (RD019), Tumiritinga (RD053) e Conselheiro Pena (RD058).

A tabela abaixo apresenta os valores máximos de chumbo total obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento, nos primeiros 60 dias após o desastre e nos anos de 2019 e 2020 (até o mês de junho).

Chumbo total (mg/L)							<i>Instituto Mineiro de Gestão das Águas - 2020</i>	
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,01 mg/L			2010-out/2015 (Série Hist.)	Série emergencial até 60 dias após o rompimento	2019	2020 (até junho)		
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local	Máximo	Máximo	Máximo	Máximo		
1	RD011	50 Rio Gualaxo do Norte	sem dados	0,072	0,005	0,009		
1	RD071	65 Rio do Carmo	0,0136	0,054	0,005	0,005		
1	RD072	86 município de Rio Doce	0,01385	0,056	0,008	0,007		
2	RD019	143 município de Rio Casca	0,00725	0,221	0,006	0,015		
2	RD023	198 Marliéria	0,0095	0,536	0,008	0,009		
2	RD035	240 Ipatinga	0,01485	1,65	0,009	0,007		
2	RD033	269 Belo Oriente	0,0125	1,5	0,007	0,009		
2	RD083	311 Periquito	0,005	0,133	0,008	0,005		
3	RD044	346 Gov. Valadares	0,005	0,424	0,008	0,008		
3	RD045	361 Gov. Valadares	0,005	0,442	0,007	0,009		
3	RD053	388 Tumiritinga	0,005	0,292	0,012	0,015		
3	RD058	421 Conselheiro Pena	0,0068	0,246	0,009	0,022		
3	RD059	455 Resplendor	0,00639	0,079	0,007	0,01		
4	RD067	490 Aimorés	0,00699	0,042	0,006	0,006		

Cádmio total

Para o parâmetro cádmio total, nos 60 dias após o rompimento, foram verificadas violações nos seguintes pontos de amostragem localizados nos municípios do trecho 2: Rio Casca (RD019), Marliéria (RD023), Ipatinga (RD035) e Belo Oriente (RD033), e no trecho 3 em: Governador Valadares (RD044 e RD045) e Resplendor (RD059).

Observa-se que todos os resultados máximos dos anos de 2019 e 2020 (1º semestre) estão abaixo do limite de quantificação do método de ensaio, exceto em duas estações, nas quais foram registrados valores em desconformidade com o limite de classe (0,001 mg/L): RD058 (município de Conselheiro Pena) em 2019; e RD023 (município de Marliéria) em 2020.

Ressalta-se que todos os demais resultados de cádmio, inclusive antes do rompimento, estiveram abaixo do limite de quantificação do método, ou seja, não foram detectados nas águas do rio Doce. Assim, as ocorrências verificadas após o desastre podem estar de alguma forma associadas, mesmo que indiretamente, ao rompimento, considerando que durante a passagem da onda ocorreu o revolvimento de materiais na bacia de drenagem e sedimentos que ficavam no leito do rio.

A tabela abaixo apresenta os valores máximos de cádmio total obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento, nos primeiros 60 dias após o desastre e nos anos de 2019 e 2020 (até o mês de junho).

Cádmio total (mg/L)							Instituto Mineiro de Gestão das Águas - 2020
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,001 mg/L				2010-out/2015 (Série Hist.)	Série emergencial até 60 dias após o rompimento	2019	2020 (até junho)
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Máximo	Máximo
1	RD011	50	Rio Gualaxo do Norte	sem dados	0,0005	0,0005	0,0005
1	RD071	65	Rio do Carmo	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
1	RD072	86	município de Rio Doce	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
2	RD019	143	município de Rio Casca	0,0005	0,0011	0,0005	0,0005
2	RD023	198	Marliéria	0,0005	0,0135	0,0005	0,0018
2	RD035	240	Ipatinga	0,0005	0,008	0,0005	0,0005
2	RD033	269	Belo Oriente	0,0005	0,0158	0,0005	0,0005
2	RD083	311	Periquito	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
3	RD044	346	Gov. Valadares	0,0005	0,0015	0,0005	0,0005
3	RD045	361	Gov. Valadares	0,0005	0,0015	0,0005	0,0005
3	RD053	388	Tumiritinga	0,0005	0,0009	0,0005	0,0005
3	RD058	421	Conselheiro Pena	0,0005	0,0008	0,003	0,0005
3	RD059	455	Resplendor	0,0005	0,0346	0,0005	0,0005
4	RD067	490	Aimorés	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005

Arsênio total

O arsênio é um elemento que ocorre naturalmente no solo e em muitos tipos de rocha, especialmente em minerais e minérios que contêm cobre ou chumbo. A sua presença na coluna d'água pode ser favorecida por atividades antrópicas.

Observa-se que, antes do rompimento da barragem de Fundão, resultados acima do limite legal (0,01 mg/L As) eram obtidos somente no rio do Carmo (RD071) e no rio Doce, em Rio Doce (RD072). Nos 60 dias após o rompimento violação ao limite legal foram observadas em estações de monitoramento dos trechos 2 e 3, entre os municípios de Marliéria (RD023) e Conselheiro Pena (RD058). Destaca-se que as ocorrências de violação de arsênio podem estar relacionadas ao desenvolvimento, durante séculos, do garimpo de ouro, especialmente na sub-bacia do rio Carmo. Além disto, com o rompimento da barragem ocorreu o arraste e remobilização do material presente no leito dos rios para a coluna d'água.

Nos anos de 2019 e 2020 (1º semestre) os valores máximos estiveram abaixo do limite legal em todas as estações de monitoramento.

A tabela abaixo apresenta os valores máximos de arsênio total obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento, nos primeiros 60 dias após o desastre e nos anos de 2019 e 2020 (até o mês de junho).

Arsênio total (mg/L)

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - 2020

Limite Classe 2 DN 1/08: 0,01 mg/L				2010-out/2015 (Série Hist.)	Série emergencial até 60 dias após o rompimento	2019	2020 (até junho)
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Máximo	Máximo
1	RD011	50	Rio Gualaxo do Norte	sem dados	0,003	0,003	0,008
1	RD071	65	Rio do Carmo	0,0393	0,004	0,004	0,008
1	RD072	86	município de Rio Doce	0,02439	0,003	0,005	0,008
2	RD019	143	município de Rio Casca	0,00726	0,009	0,003	0,007
2	RD023	198	Marliéria	0,00538	0,097	0,003	0,004
2	RD035	240	Ipatinga	0,00666	0,046	0,003	0,003
2	RD033	269	Belo Oriente	0,0055	0,108	0,003	0,003
2	RD083	311	Periquito	0,001	0,014	0,003	0,003
3	RD044	346	Gov. Valadares	0,001	0,036	0,003	0,004
3	RD045	361	Gov. Valadares	0,001	0,024	0,003	0,003
3	RD053	388	Tumiritinga	0,001	0,029	0,003	0,003
3	RD058	421	Conselheiro Pena	0,001	0,012	0,003	0,005
3	RD059	455	Resplendor	0,001	0,004	0,003	0,003
4	RD067	490	Aimorés	0,001	0,004	0,003	0,003

Elaboração do Boletim:
GERÊNCIA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS
ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO - SISEMA

Equipe Técnica

Carolina Cristiane Pinto
Mariana Elissa Vieira de Souza
Marina Santos Oliveira
Matheus Duarte Santos
Regina Márcia Pimenta Assunção
Sérgio Pimenta Costa
Vanessa Kelly Saraiva
Katiane Cristina de Brito Almeida

Wanderlene Ferreira Nacif
Marcelo da Fonseca

Diagramação

Patrícia Goursand



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.