

# Boletim Informativo do cidadão

Nº 10 . Março . 2020  
Belo Horizonte

## Qualidade da Água no Rio Paraopeba



Foto: Evandro Rodney

*Edição Especial do Período Chuvoso*

**Resumo da qualidade das águas nos locais monitorados ao longo do Rio Paraopeba, após o desastre na barragem 1 no complexo da Mina Córrego Feijão da Mineradora Vale/SA, município de Brumadinho - Minas Gerais**

### Apresentação

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) realiza o monitoramento da qualidade das águas superficiais e de sedimentos no rio Paraopeba com o objetivo de avaliar as alterações na qualidade e o avanço do material que estava depositado na Barragem 1 ao longo do curso de água e os níveis de poluição.

As coletas e análises emergenciais tiveram início um dia após o rompimento da barragem, com o planejamento realizado em parceria com a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa), o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e a Agência Nacional de Águas (ANA) para definição do roteiro, estruturação dos laboratórios e deslocamento das equipes de campo.

O monitoramento especial do IGAM será realizado enquanto for necessário e a frequência do monitoramento será continuamente avaliada conforme resultados obtidos.

Neste boletim, foram considerados os dados do dia 3 a 18 de março de 2020. Em razão do isolamento recomendado pelo Ministério da Saúde devido à situação de pandemia por corona vírus (COVID-19), houve uma redução das atividades do laboratório responsável pelas coletas e análises, o que inviabilizou as coletas no período de 19 a 31 de março de 2020.

Para cada parâmetro foi dado destaque aos valores máximos da série histórica, considerando apenas o 1º trimestre (período chuvoso), antes do desastre (monitoramento que já era realizado pelo IGAM); os valores máximos e mínimos da série de monitoramento emergencial nos primeiros 60 dias após o desastre para cada ponto de monitoramento; bem como os valores máximos dos meses de fevereiro e março de 2020.

#### Estações em cada trecho:

- Montante: estação BP036
- Trecho 1: estações BPE2, BP068 e BP070
- Trecho 2: estações BP072, BPE3, BP082
- Trecho 3: estações BP083, BP077, BP078 e BP087
- Trecho 4: estação BP099
- Trecho 5: estações BPE6, BPE7 e BPE8

#### Parâmetros considerados neste boletim:

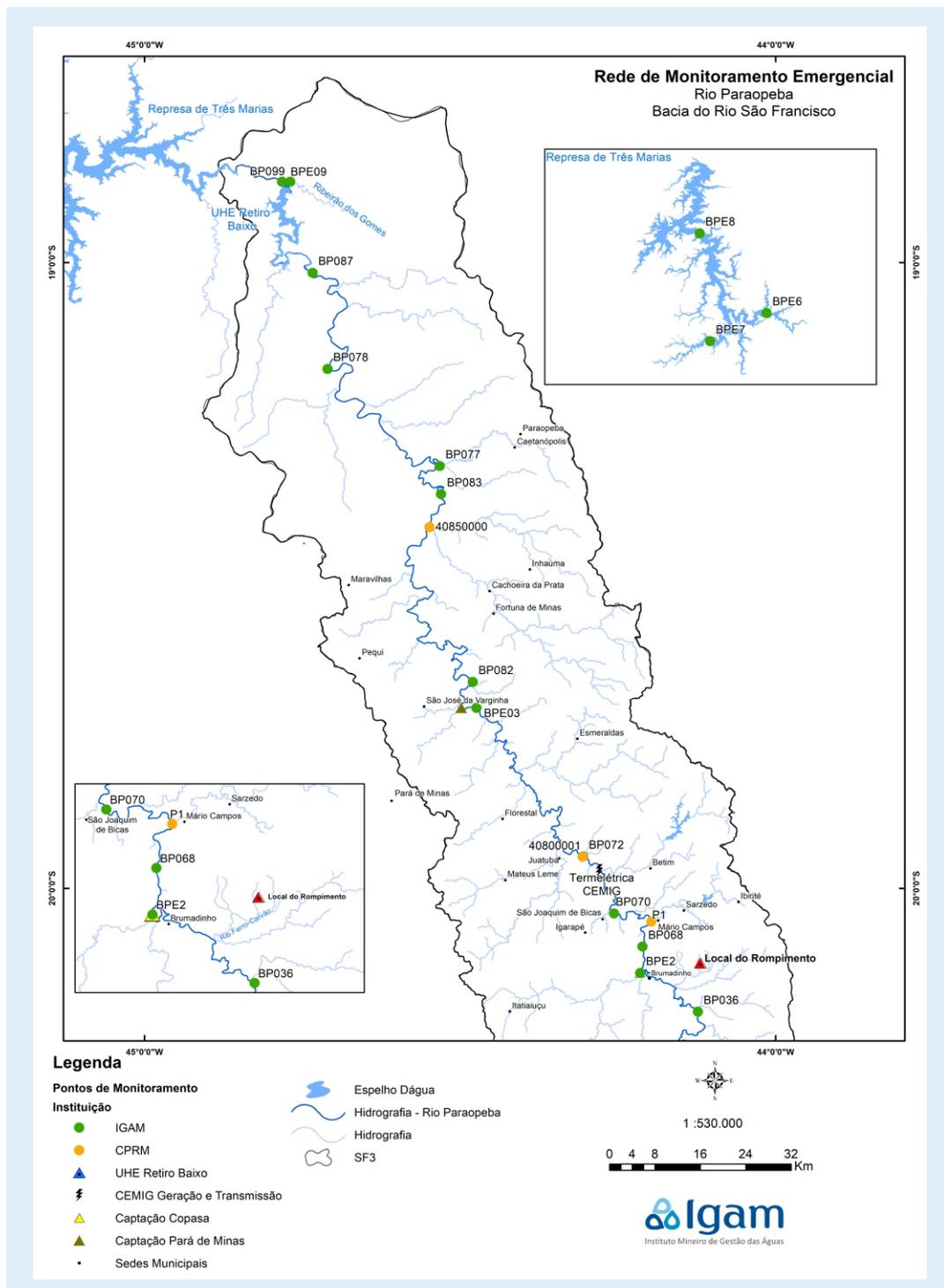
- Turbidez
- Alumínio dissolvido
- Ferro total
- Manganês total
- Chumbo total
- Mercúrio total

Para a elaboração deste Boletim foram utilizados os pontos de monitoramento localizados na calha do rio Paraopeba, no trecho atingido pelo rompimento em Brumadinho até o Reservatório de Três Marias.

## Projeto Águas de Minas

O IGAM realiza rotineiramente o monitoramento da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais. Na calha do rio Paraopeba, o monitoramento era realizado por meio de oito estações. Após o rompimento da barragem, a rede foi ampliada, e atualmente possui 15 pontos na calha do rio Paraopeba distribuídos no trecho que vai do município de Brumadinho até o reservatório de Três Marias. Mais informações: <https://bit.ly/2XDNRnO>

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



O Rio Paraopeba, no trecho impactado pelo desastre ambiental decorrente do rompimento da barragem de rejeito, está enquadrado como Classe 2 pela Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam) nº 14/1995. Assim, 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 da Resolução Conama nº 357/2005, que dispõem sobre a classificação dos corpos de água e dão as diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

## Resultados

### Primeiras Semanas do Monitoramento

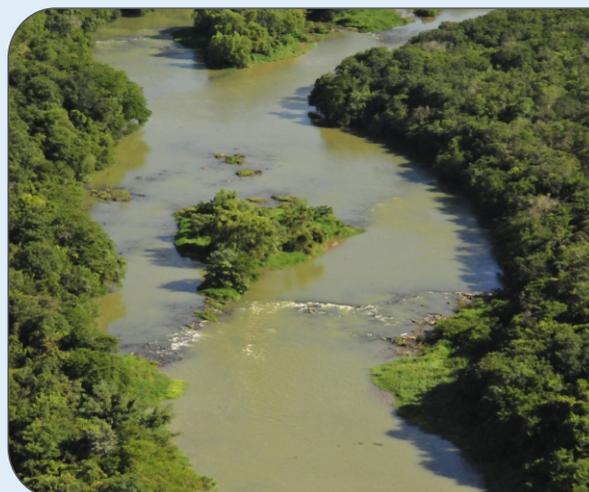
De maneira geral, observa-se que, na primeira semana de monitoramento após o rompimento da barragem os maiores impactos sobre o ribeirão Ferro-Carvão e sobre o Rio Paraopeba ocorreram nos primeiros 40 km de extensão, distância medida desde a barragem que rompeu até a estação de monitoramento BP070, atingindo os municípios de Brumadinho a São Joaquim de Bicas (Trecho 1). Esse trecho ficou totalmente impactado, inviabilizando o uso da água para as mais diversas finalidades, pois encontrava-se com valores elevados de turbidez, ferro, manganês, alumínio e presença de metais pesados como chumbo e mercúrio.

Nas semanas seguintes foram detectadas oscilações para os parâmetros turbidez, ferro total, manganês total, chumbo total e mercúrio total também nos arredores dos municípios de Betim, Esmeraldas, São José da Varginha, Papagaios, Paraopeba, Curvelo e Pompéu (Trechos 2 e 3). Essas oscilações ocorreram sobretudo devido ao período de chuvas que contribuíram com a remobilização do material depositado no leito do rio ou novos aportes de rejeitos no rio Paraopeba, de trechos a montante.

### Recomendação

O Igam reforça que continua mantida a recomendação de suspensão dos usos da água bruta do Rio Paraopeba no trecho que abrange os municípios de Brumadinho até o limite da UHE de Retiro Baixo em Pompéu (aproximadamente 250 km de distância do rompimento). Não há indicação de suspensão fora deste trecho.

O uso da água nos trechos que estão antes do município de Brumadinho (antes do trecho afetado pelo desastre) e depois da UHE Retiro Baixo, estão liberados para os mais diversos fins e não existe nenhuma restrição pelos órgãos públicos.



## Última medição - Março de 2020

Os resultados de março de 2020 (03 a 18 de março de 2020), mostraram, em comparação ao mês anterior, uma redução nas concentrações de turbidez, alumínio, chumbo e ferro dissolvido na maioria dos pontos avaliados.

Observa-se para os resultados de março que o trecho 1 (região de Brumadinho) permanece como o mais impactado, mas há uma tendência de decréscimo nas concentrações desses parâmetros ao longo do rio Paraopeba, a exceção do alumínio dissolvido que tem as maiores concentrações nos trechos 2 e 3.

Contudo, assim como no mês de fevereiro, foi verificado que as concentrações dos parâmetros turbidez, ferro, manganês e alumínio permanecem em desconformidade com os limites de classe 2 ao longo de toda a calha do rio Paraopeba, desde a montante da confluência com o ribeirão Ferro Carvão até a jusante do reservatório da UHE Retiro Baixo. Esses resultados já eram esperados em função da presença de chuvas intensas na região desde o final de Janeiro, aumento das vazões e o revolvimento do material que ainda se encontra depositado no leito do rio, sobretudo nas áreas próximas ao rompimento. Há que se considerar que os meses de janeiro, fevereiro e março de 2020 apresentaram um acumulado maior de precipitação em comparação ao mesmo período do ano anterior.

Com a abertura das comportas da UHE Retiro Baixo, no dia 25/01/2020, e as chuvas expressivas que ocorreram na região no mês de janeiro, houve um aumento das concentrações dos parâmetros turbidez, ferro, alumínio e manganês no trecho localizado a jusante desta UHE (Retiro Baixo) sobretudo na última semana de janeiro. Os dados da medição realizada em março mostram que houve uma redução na concentração desses parâmetros, comparativamente a fevereiro. Destaca-se que não há registros de valores insatisfatórios de chumbo total (em desconformidade aos limites preconizados na legislação) neste trecho.

O níquel total e o arsênio total, que haviam sido identificados em alguns trechos do rio Paraopeba na medição de janeiro de 2020, não foram detectados em valores acima dos limites de classe 2 estabelecidos pela DN Copam-CERH nº 1 de 2008 nas medições realizadas em março de 2020. Vale destacar que desde o desastre da barragem B1 em janeiro de 2019 não houve ocorrência de arsênio total na água do rio Paraopeba, a exceção do resultado de arsênio total registrado mês de janeiro de 2020.

### Cores 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, ou seja, quanto mais escuro o tom de marrom, maior o valor levando em consideração o conjunto de resultados obtidos no monitoramento emergencial.

## Alumínio Dissolvido

O parâmetro alumínio dissolvido é utilizado para avaliar o quantitativo solúvel desse componente no corpo d'água. Assim como o manganês e o ferro, o alumínio também está presente no solo da bacia do rio Paraopeba, bem como na constituição do rejeito na sua forma total. A presença natural desse material no corpo d'água está relacionada ao carreamento do solo nos períodos chuvosos. É importante lembrar que as variações de alumínio dissolvido na bacia não foram correlacionadas diretamente com a presença do rejeito.

Os resultados de alumínio dissolvido no mês de março apresentaram violações em todos os trechos do rio Paraopeba, com exceção da estação BPE7, localizada no braço do reservatório de Três Marias, em Abaeté. Os resultados apresentaram valores aproximadamente 2 vezes acima do limite legal (0,1 mg/L) sendo o maior valor registrado (0,24 mg/L) no trecho 2 no dia 09 de março em Betim (Bp072).

A tabela abaixo apresenta os valores máximos de alumínio obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento considerando apenas o período do 1º trimestre (meses de janeiro, fevereiro e março), os valores de máximo e mínimo obtidos nos primeiros 60 dias após o desastre e os valores máximos obtidos nos meses de fevereiro e março de 2020.

Alumínio dissolvido (mg/L)							
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,1 mg/L			Série Histórica 2000-2018	Série emergencial até 60 dias após o rompimento		fevereiro de 2020	março de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local	Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	-10 Brumadinho (a montante)	0,35	1,17	0,17	0,5	0,19
1	BPE2	20 Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	0,71	0,02	0,46	0,18
	BP068	25 Mário Campos	0,54	0,63	0,02	0,37	0,17
	BP070	42 S. Joaquim de Bicas	0,6	0,76	0,02	0,37	0,15
2	BP072	59 Betim	0,68	0,86	0,05	0,4	0,24
	BPE3	113 Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	0,74	0,06	0,96	0,23
	BP082	123 Esmeraldas	0,36	1,09	0,06	0,67	0,21
3	BP083	192 Paraopeba	0,18	1,45	0,1	0,53	0,22
	BP077	203 Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	1,2	0,21
	BP078	251 Curvelo	0,39	1,57	0,16	0,28	0,18
	BP087	279 Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,24	0,17
-	BPE9	315 Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,25	0,15
4	BP099	318 Depois de Retiro Baixo	0,26	1,16	0,12	0,25	0,16
5	BPE6	353 Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	0,05	0,02	0,18	0,15
	BPE7	400 Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	0,03	0,02	0,11	0,07
	BPE8	423 Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	0,13	0,02	0,08	0,11

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - 2020

## Chumbo total e Mercúrio total

Os parâmetros chumbo total e mercúrio total também são utilizados para mensurar o quantitativo desses contaminantes no corpo d'água. As concentrações de chumbo total se apresentaram acima do limite de permitido pela legislação logo após o desastre. E, o mercúrio total, que não tinha sido detectado historicamente na bacia do Rio Paraopeba, foi identificado em valores também acima do permitido pela legislação, logo após o rompimento da barragem.

Entende-se que a disponibilização desses dois contaminantes para o corpo d'água não têm relação direta com o rejeito proveniente da barragem 1, já que não faziam parte da sua composição. Contudo, a presença desses contaminantes está associada ao arraste de materiais que se misturaram à lama durante a passagem da frente de rejeito e propiciaram um aumento nas concentrações de alguns contaminantes no período pós-desastre.

O metal chumbo, que não era identificado na calha do rio Paraopeba desde março de 2019, voltou a registrar resultados em desconformidade, acima do limite legal (0,01 mg/L) a partir de dezembro de 2019 no trecho que vai de Brumadinho a Pompéu, a montante da UHE Retiro Baixo. Em março de 2020 os resultados de chumbo total estiveram acima do limite legal nos trechos 1 a 3 assim como no trecho de montante (BP036). Os valores registrados acima do limite de classe 2 (0,01 mg/L) estiveram entre 0,011 e 0,019 mg/L, sendo o maior valor (0,019 mg/L) obtido na estação BPE3 no dia 04/03 em Esmeraldas. Para o parâmetro mercúrio total não há desconformidade desde o mês de março de 2019.

As tabelas abaixo apresentam os valores máximos de chumbo total e mercúrio total obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento considerando apenas o período do 1º trimestre (meses de janeiro, fevereiro e março), os valores de máximo e mínimo obtidos nos primeiros 60 dias após o desastre e os valores máximos obtidos nos meses de fevereiro e março de 2020.

Chumbo total (mg/L)								
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,01 mg/L				Série Histórica 2000-2018	Série emergencial até 60 dias após o rompimento		fevereiro de 2020	março de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BPO36	-10	Brumadinho (a montante)	0,028	0,015	0,005	0,015	0,014
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	0,069	0,005	0,019	0,013
	BPO68	25	Mário Campos	0,035	0,147	0,005	0,015	0,011
	BPO70	42	S. Joaquim de Bicas	0,04	0,09	0,005	0,012	0,012
	BPO72	59	Betim	0,044	0,038	0,005	0,016	0,011
2	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	0,037	0,005	0,041	0,019
	BPO82	123	Esmeraldas	0,023	0,036	0,005	0,014	0,011
3	BPO83	192	Paraopeba	0,02	0,017	0,005	0,015	0,011
	BPO77	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	0,014	0,013
	BPO78	251	Curvelo	0,027	0,012	0,005	0,014	0,01
	BPO87	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,017	0,009
-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,013	0,005
4	BPO99	318	Depois de Retiro Baixo	0,012	0,011	0,005	0,009	0,005
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	0,005	0,005	0,005	0,005
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	0,005	0,005	0,005	0,005
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	0,005	0,005	0,011	0,005

Mercúrio total (µg/L)								
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,2 µg/L				Série Histórica 2000-2018	Série emergencial até 60 dias após o rompimento		fevereiro de 2020	março de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BPO36	-10	Brumadinho (a montante)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	2,13	0,2	0,2	0,2
	BPO68	25	Mário Campos	0,2	4,23	0,2	0,2	0,2
	BPO70	42	S. Joaquim de Bicas	0,2	1,793	0,02	0,2	0,2
	BPO72	59	Betim	0,2	0,823	0,02	0,2	0,2
2	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	0,545	0,2	0,2	0,2
	BPO82	123	Esmeraldas	0,2	0,805	0,2	0,2	0,2
3	BPO83	192	Paraopeba	0,2	0,841	0,2	0,2	0,2
	BPO77	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	0,2	0,2
	BPO78	251	Curvelo	0,2	0,444	0,2	0,2	0,2
	BPO87	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,2	0,2
-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,2	0,2
4	BPO99	318	Depois de Retiro Baixo	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	0,2	0,2	0,2	0,2
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	0,2	0,2	0,2	0,2
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	0,2	0,2	0,2	0,2

## Turbidez

O parâmetro turbidez é utilizado para se conhecer a quantidade de partículas que estão em suspensão na água. Essa quantidade de partículas em suspensão altera conforme o grau de preservação do solo, com a quantidade e intensidade de chuva e com o lançamento de esgotos domésticos e de poluentes de empresas no rio. Entretanto, com o rejeito da barragem sendo transportado para a calha do rio, esse parâmetro apresentou valores muito maiores do que os valores já registrados pelo IGAM em situações anteriores. Assim, fazer a análise de turbidez permite ao Igam ter um indicativo da presença do impacto decorrente do avanço dos rejeitos.

No trecho 1, entre os municípios de Brumadinho e São Joaquim de Bicas, os valores de turbidez estiveram acima do limite da legislação em até 7,9 vezes no mês de março de 2020. A turbidez nesse trecho variou entre 556 UNT e 798 UNT sendo o maior valor registrado na captação RMBH em Brumadinho (BPE2). O trecho logo a montante do desastre, portanto, sem interferência dos rejeitos, registrou 727 UNT de turbidez (segundo maior valor do mês de março) estando também em desconformidade aos limites legais.

No trecho 2, de Betim a Esmeraldas, a turbidez variou entre 497 a 550 UNT (valor registrado na estação BPE3), cerca de 5 vezes o limite da legislação. Já no trecho 3 entre Paraopeba e a montante da UHE Retiro Baixo, os valores de turbidez variaram entre 268 UNT e 374 UNT no mês de março. No trecho 4 a jusante da UHE Retiro Baixo o resultado da turbidez foi menor, com registros de turbidez até 182 UNT. Dentro do reservatório de Três Marias, trecho 5, os valores foram inferiores ao limite legal (100 NTU), sendo o maior valor registrado igual a 21,6 UNT dentro do reservatório de Três Marias.

A tabela abaixo apresenta os valores máximos de turbidez obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento considerando apenas o período do 1º trimestre (meses de janeiro, fevereiro e março), os valores de máximo e mínimo obtidos nos primeiros 60 dias após o desastre e os valores máximos obtidos nos meses de fevereiro e março de 2020.

Turbidez (NTU)								
Limite Classe 2 DN 1/08: 100 NTU				Série Histórica 2000-2018	Série emergencial até 60 dias após o rompimento		fevereiro de 2020	março de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	-10	Brumadinho (a montante)	609	439	34,1	586	727
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	30240	407	538	798
	BP068	25	Mário Campos	596	34500	40,4	523	642
	BP070	42	S. Joaquim de Bicas	1856	18588	44,4	570	556
	BP072	59	Betim	1268	17148	23,4	468	535
2	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	3487	107	608	550
	BP082	123	Esmeraldas	1010	4854	12,8	413	497
	BP083	192	Paraopeba	775	1545	12	399	340
3	BP077	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	398	374
	BP078	251	Curvelo	766	818	10,9	431	355
	BP087	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	553	268
	-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	677
4	BP099	318	Depois de Retiro Baixo	546	1140	6,3	237	182
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	12,4	2,9	25,7	17
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	4,4	4,2	8,4	21,6
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	6,5	2,5	29,8	21,5

## Ferro total e Manganês total

Os metais manganês total e ferro total 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, sobretudo no período que sucedeu o rompimento da barragem 1, pode indicar a contaminação do corpo d'água pelo rejeito.

Assim como a turbidez, os resultados de manganês total também estiveram acima do limite legal nos trechos 1 a 4 bem como no trecho de montante (BP036). Os resultados chegaram a aproximadamente 34 vezes o limite estabelecido na legislação, sendo o maior valor registrado a montante da captação de Pará de Minas (BPE3) no dia 04 de março.

O trecho 4, localizado após Retiro Baixo apresentou redução nos valores de manganês em comparação ao mês de fevereiro ficando cerca de 1,6 vezes acima do limite legal. No trecho 5, os valores de manganês foram inferiores ao limite legal (0,1 mg/L).

A tabela abaixo apresenta os valores máximos de manganês total obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento considerando apenas o período do 1º trimestre (meses de janeiro, fevereiro e março), os valores de máximo e mínimo obtidos nos primeiros 60 dias após o desastre e os valores máximos obtidos nos meses de fevereiro e março de 2020.

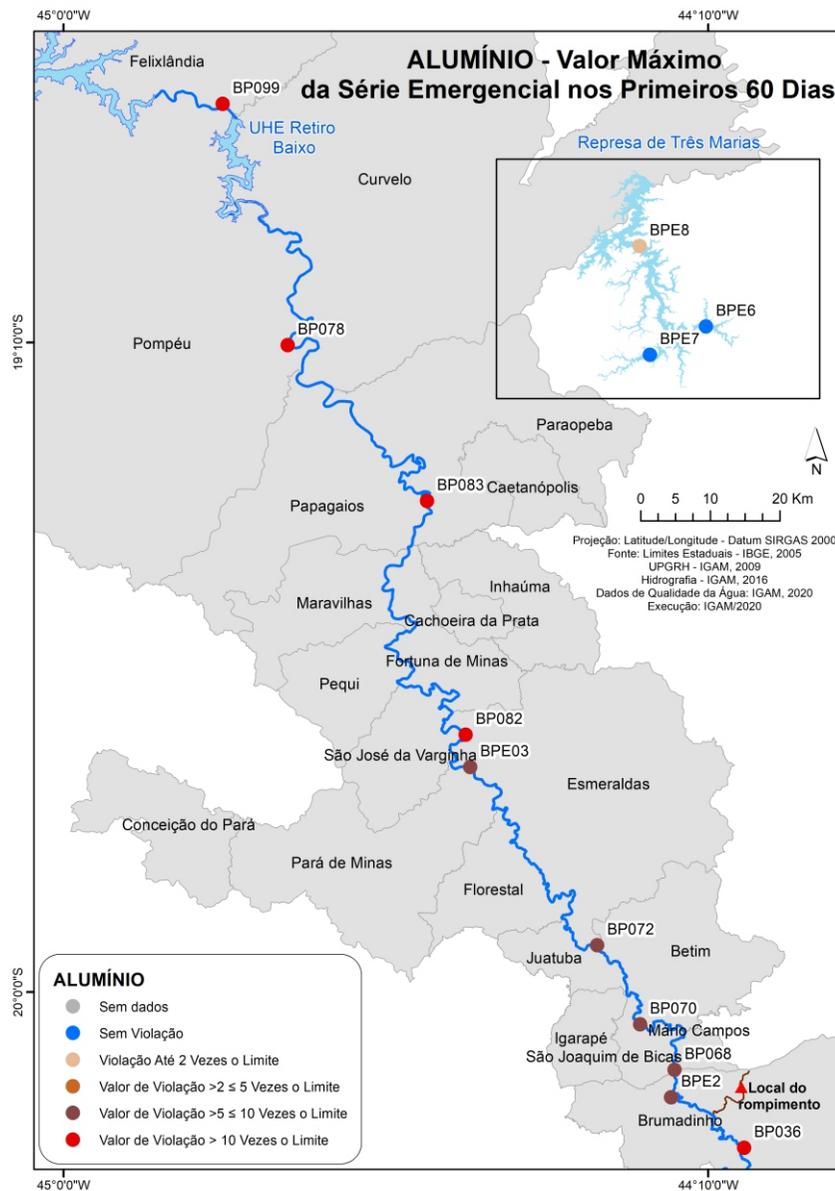
<b>Manganês total (mg/L)</b>								
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,1 mg/L				Série Histórica 2000-2018	Série emergencial até 60 dias após o rompimento		fevereiro de 2020	março de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	-10	Brumadinho (a montante)	1,392	1,172	0,023	2,826	1,479
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	19,06	0,038	1,757	2,552
	BP068	25	Mário Campos	1,69	46,27	0,138	1,727	2,471
	BP070	42	S. Joaquim de Bicas	1,54	24,771	0,23	2,084	2,143
	BP072	59	Betim	1,727	10,305	0,147	1,999	2,448
2	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	5,846	0,241	1,712	3,41
	BP082	123	Esmeraldas	1,139	7,446	0,063	1,489	1,325
	BP083	192	Paraopeba	0,882	3,907	0,019	1,655	1,254
3	BP077	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	1,444	2,639
	BP078	251	Curvelo	1,299	1,754	0,016	1,607	1,308
	BP087	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	1,415	1,051
	-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,261
4	BP099	318	Depois de Retiro Baixo	0,716	0,42	0,018	0,208	0,161
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	0,017	0,007	0,02	0,023
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	0,04	0,021	0,026	0,021
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	0,008	0,006	0,016	0,017

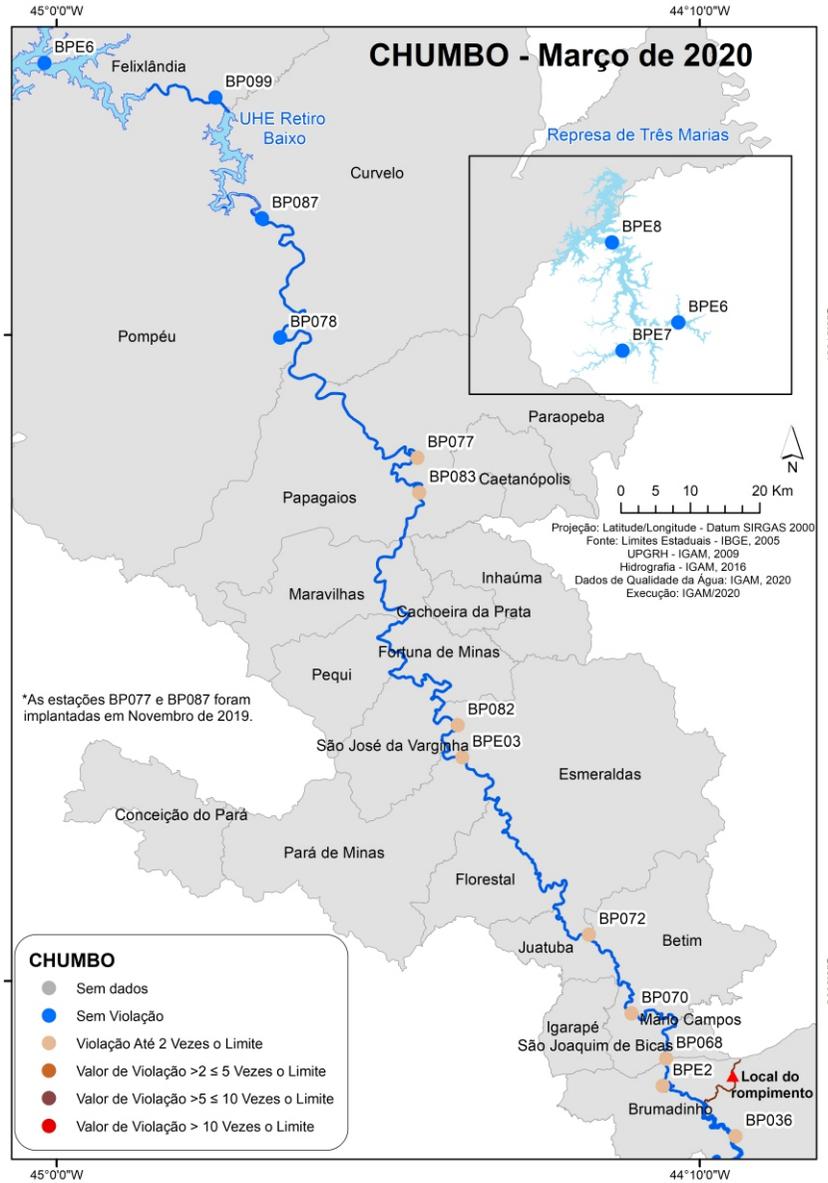
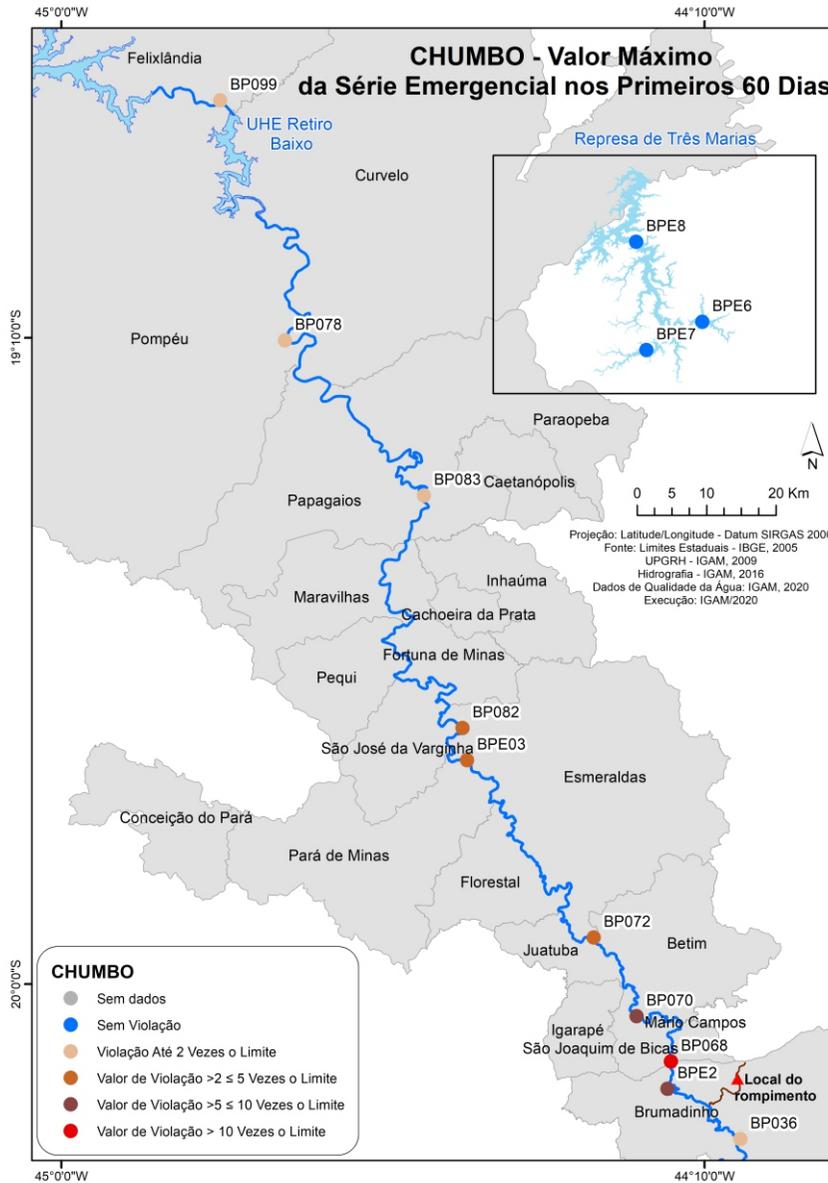
Os resultados de ferro dissolvido estiveram também acima do limite legal nos trechos 1 a 4 assim como no trecho de montante (BP036). Os resultados apresentaram valores até 2,8 vezes acima do limite legal (0,3 mg/L) sendo que o maior valor (0,839 mg/L) foi registrado a montante da confluência com o ribeirão Ferro Carvão no dia 17 de março em Brumadinho (Bp036).

A tabela abaixo apresenta os valores máximos de ferro total obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento considerando apenas o período do 1º trimestre (meses de janeiro, fevereiro e março), os valores de máximo e mínimo obtidos nos primeiros 60 dias após o desastre e os valores máximos obtidos nos meses de fevereiro e março de 2020.

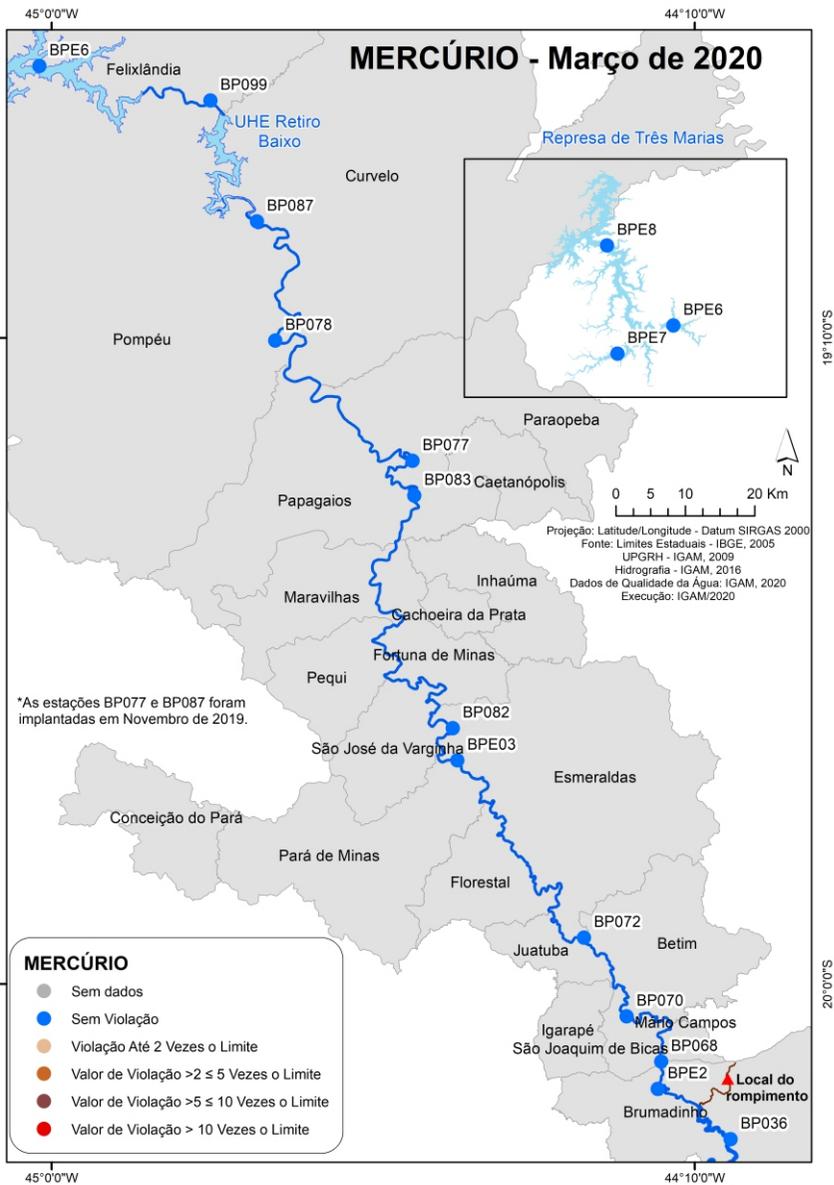
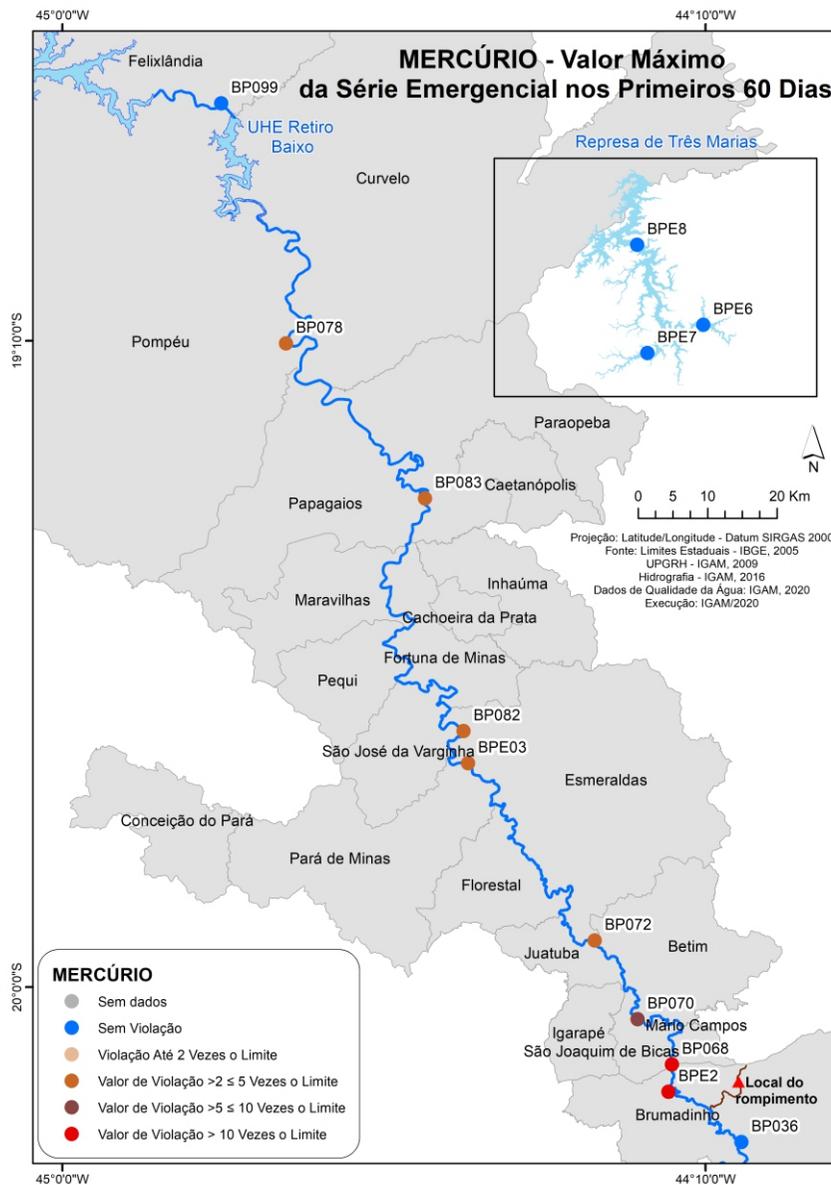
<b>Ferro dissolvido (mg/L)</b>								
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,3 mg/L				Série Histórica 2000-2018	Série emergencial até 60 dias após o rompimento		fevereiro de 2020	março de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	-10	Brumadinho (a montante)	0,98	1,218	0,2	0,6859	0,839
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	1,11	0,03	0,645	0,7808
	BP068	25	Mário Campos	0,97	1,24	0,03	0,643	0,5678
	BP070	42	S. Joaquim de Bicas	1,57	1,155	0,03	0,8246	0,5557
	BP072	59	Betim	0,77	1,27	0,06	0,917	0,7787
2	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	1,678	0,0841	0,7474	0,5274
	BP082	123	Esmeraldas	0,99	1,27	0,07	1,0604	0,6722
	BP083	192	Paraopeba	0,56	1,42	0,106	0,703	0,6792
3	BP077	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	1,0598	0,5875
	BP078	251	Curvelo	1,189	1,817	0,1543	0,5296	0,3763
	BP087	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,45	0,4246
	-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,786
4	BP099	318	Depois de Retiro Baixo	0,443	1,14	0,1248	0,554	0,4094
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	0,03	0,03	0,1364	0,1957
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	0,03	0,03	0,066	0,0835
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	0,074	0,03	0,039	0,0998

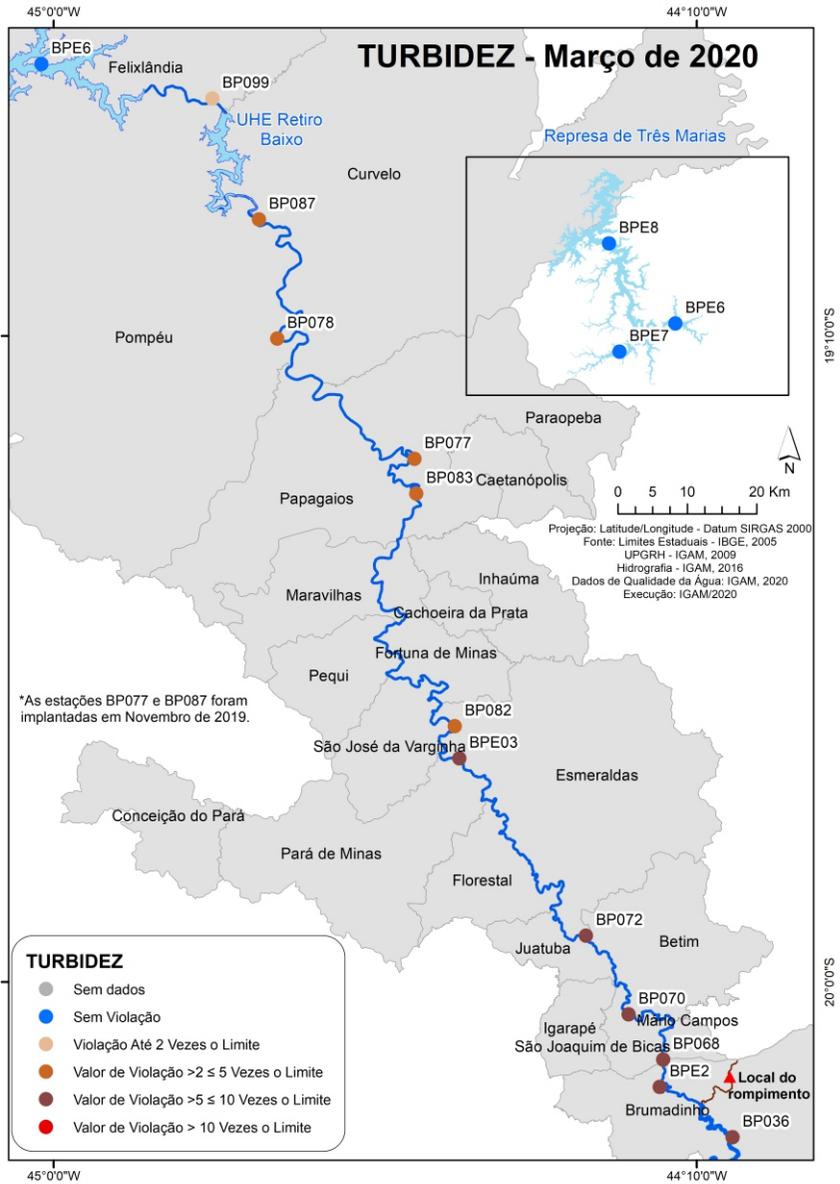
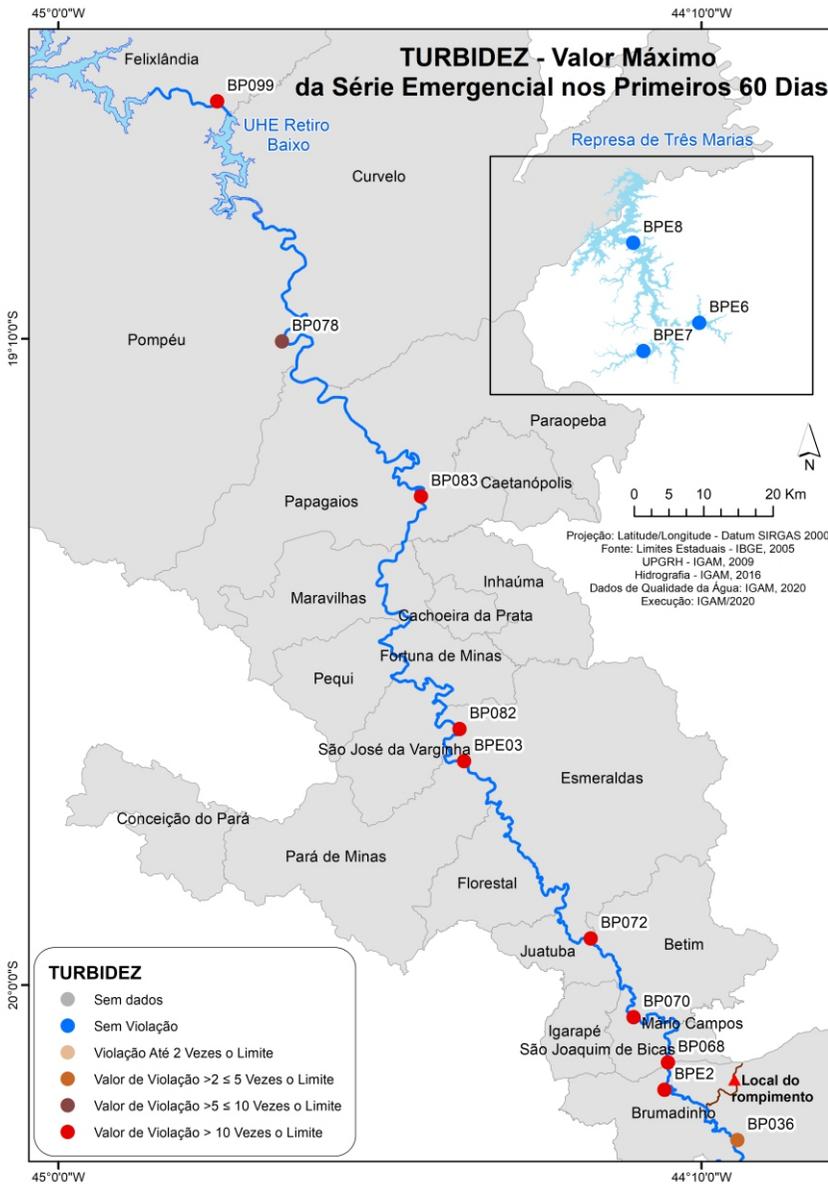
# Alumínio Dissolvido

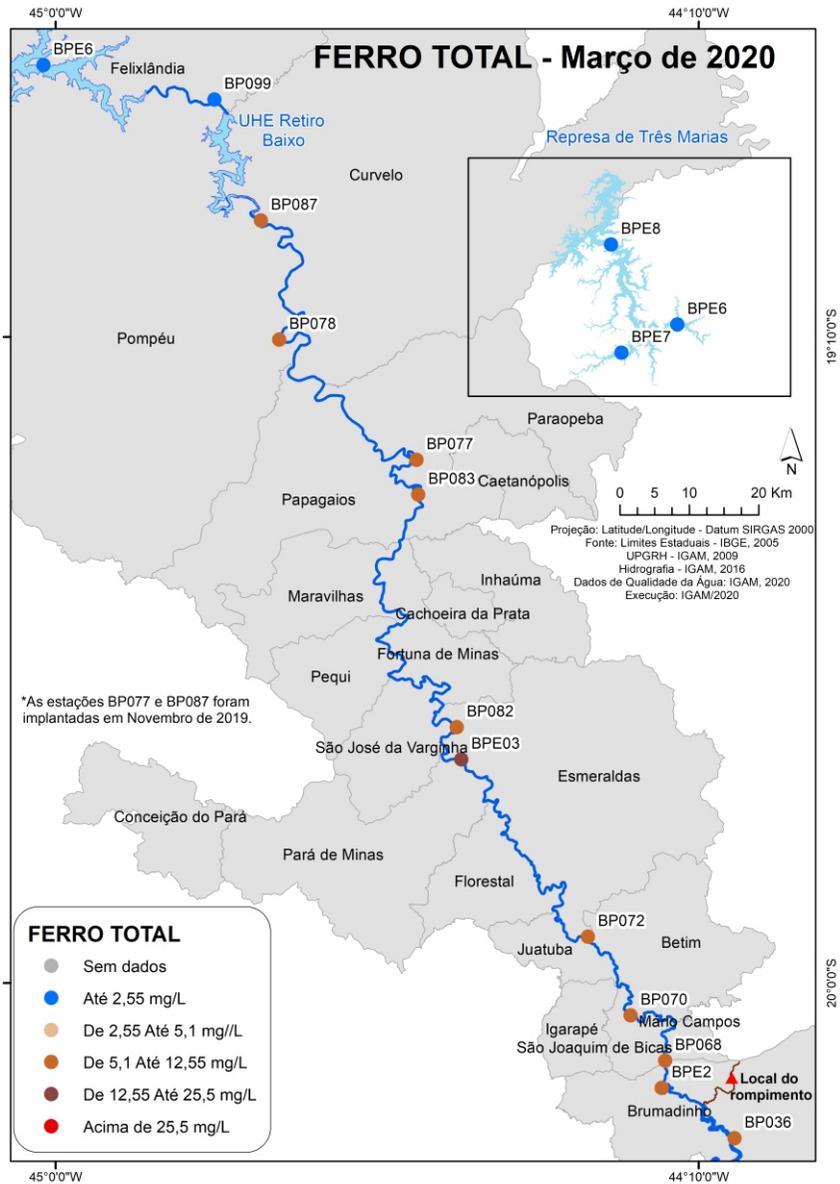
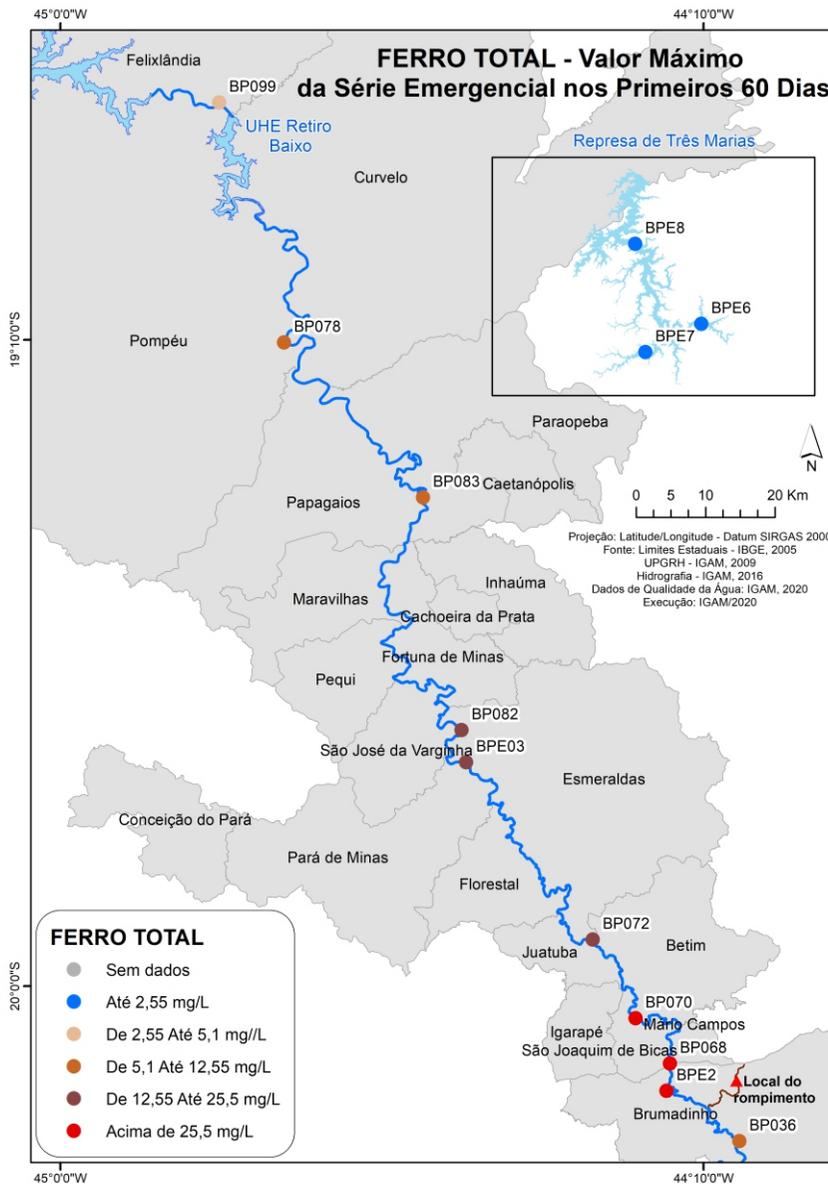




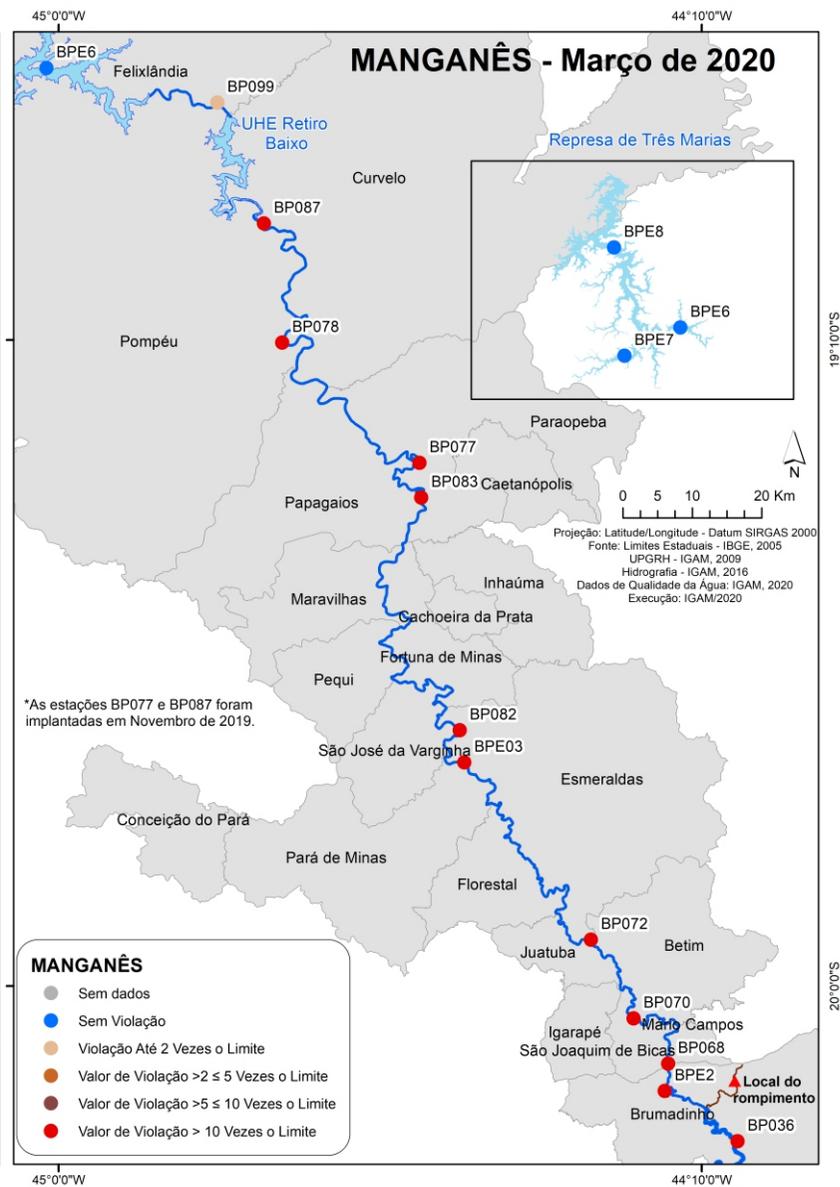
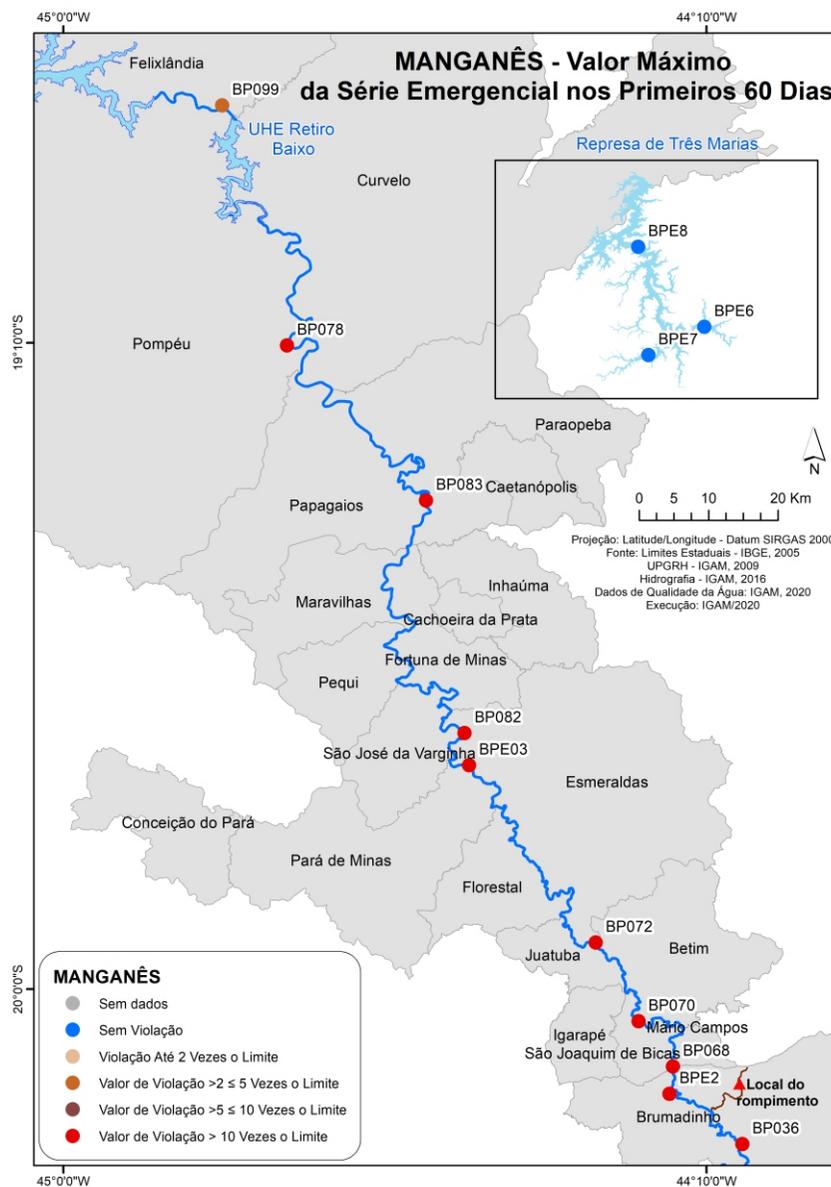
# Mercúrio Total







# Manganês Total



**Elaboração do Boletim:**  
GERÊNCIA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS  
GERÊNCIA DO SISTEMA ESTADUAL DA INFORMAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS  
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  
Sérgio Pimenta Costa  
Vanessa Kelly Saraiva  
Katiane Cristina de Brito Almeida

Ana Carolina Miranda Lopes de Almeida  
Marília Carvalho de Melo

**Diagramação**

Patrícia Goursand



**MINAS  
GERAIS**

GOVERNO  
DIFERENTE.  
ESTADO  
EFICIENTE.