

Boletim Informativo do cidadão

Nº 09 . Fevereiro . 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 imediatamente após o evento, 26 de janeiro, e as medições realizadas durante o mês de fevereiro de 2020 (04 a 28 de fevereiro). Para cada parâmetro foi dado destaque aos valores máximos do monitoramento realizado em dezembro de 2019 e fevereiro de 2020 bem como os valores máximos e mínimos da série do monitoramento emergencial nos primeiros 60 dias após o desastre para cada ponto de monitoramento. Também foi apresentado o valor máximo da série histórica, considerando apenas o período do 1º trimestre (período chuvoso), antes do desastre (monitoramento que já era realizado pelo Igam).

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.

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

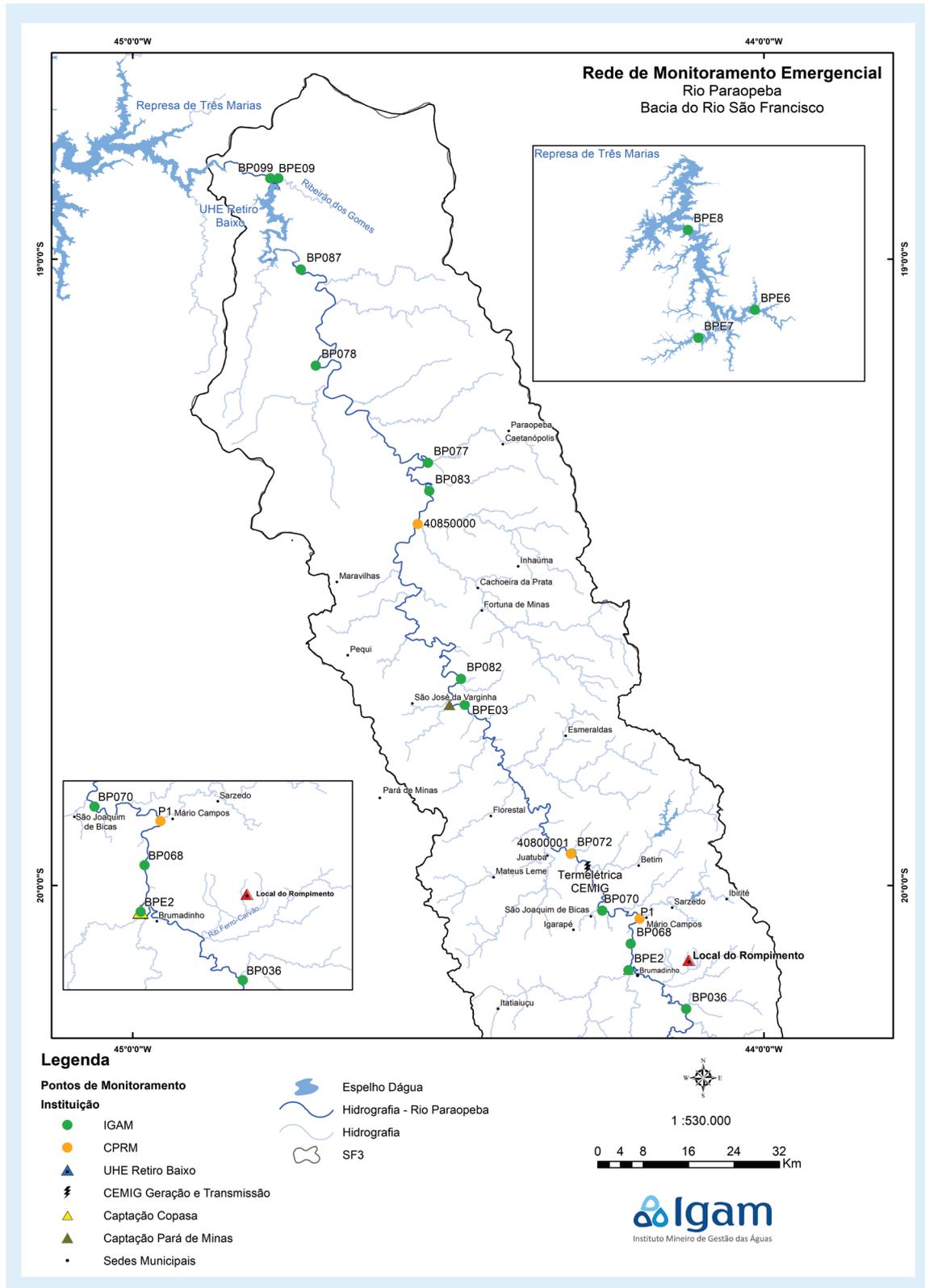
Parâmetros considerados neste boletim:

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

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/2XDRNrO>

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

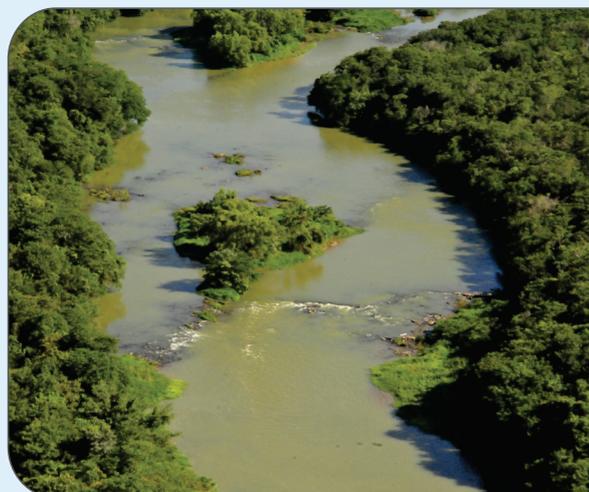
De maneira geral, observa-se que, na primeira semana de monitoramento após o rompimento da barragem os maiores impactos sobre o ribeirão Ferro-Carvão e sobre o Rio Paraopeba ocorreram nos primeiros 40 km de extensão, distância medida desde a barragem que rompeu até a estação de monitoramento BP070, atingindo 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 - Fevereiro de 2020

Os resultados de fevereiro de 2020 (04 a 28 de fevereiro de 2020), mostraram, em comparação ao mês anterior, uma redução nas concentrações de turbidez, ferro, manganês, alumínio e chumbo na maioria dos pontos avaliados. Apesar do trecho 1 permanecer como o mais impactado observa-se que os resultados de fevereiro também indicam uma uniformidade nos trechos 1 a 3 uma vez que houve pouca variação nos resultados de cada parâmetro nesses trechos. Contudo, assim como no mês de janeiro, foi verificado que as concentrações desses parâmetros permanecem bastante elevadas. Esses resultados já eram esperados em função da presença de chuvas intensas na região, 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 e fevereiro 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 fevereiro mostram que houve uma redução na concentração desses parâmetros, comparativamente a janeiro. Destaca-se que não há registros de valores insatisfatórios de chumbo total (em desconformidade aos limites preconizados na legislação) neste trecho e que as alterações não apresentam limites que levem à necessidade de suspensão dos usos.

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 nas medições realizadas em fevereiro 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 fevereiro apresentaram violações em todos os trechos do rio Paraopeba, incluindo o trecho de montante e na represa de Três Marias. Os resultados apresentaram valores até 5 vezes acima do limite legal (0,1 mg/L) sendo o maior valor registrado (0,53 mg/L) no trecho 3 no dia 11 de fevereiro em Paraopeba (BP083).

Alumínio Dissolvido

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 janeiro e fevereiro 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			janeiro de 2020	fevereiro 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	0,56	0,31	
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	0,71	0,02	0,36	0,35	
	BP068	25	Mário Campos	0,54	0,63	0,02	0,33	0,37	
	BP070	42	S. Joaquim de Bicas	0,6	0,76	0,02	0,34	0,37	
2	BP072	59	Betim	0,68	0,86	0,05	0,37	0,34	
	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	0,74	0,06	0,86	0,5	
	BP082	123	Esmeraldas	0,36	1,09	0,06	1,4	0,51	
3	BP083	192	Paraopeba	0,18	1,45	0,1	1,31	0,53	
	BP077	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	1,13	0,5	
	BP078	251	Curvelo	0,39	1,57	0,16	0,72	0,28	
	BP087	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,98	0,2	
-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,82	0,14	
4	BP099	318	Depois de Retiro Baixo	0,26	1,16	0,12	0,78	0,25	
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	0,05	0,02	0,16	0,12	
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	0,03	0,02	0,09	0,11	
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	0,13	0,02	0,07	0,08	

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, passou a ser 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 fevereiro de 2020 os resultados de chumbo total estiveram acima do limite legal nos trechos 1 a 3 assim como no trecho de montante (BP036). Foram registrados valores até 4 vezes acima do limite legal sendo o maior valor (0,041 mg/L) obtido na estação BPE3 no dia 27/02 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 janeiro e fevereiro 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		janeiro de 2020	fevereiro de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	-10	Brumadinho (a montante)	0,028	0,015	0,005	0,017	0,015
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	0,069	0,005	0,04	0,019
	BP068	25	Mário Campos	0,035	0,147	0,005	0,021	0,015
	BP070	42	S. Joaquim de Bicas	0,04	0,09	0,005	0,031	0,012
2	BP072	59	Betim	0,044	0,038	0,005	0,042	0,016
	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	0,037	0,005	0,027	0,041
	BP082	123	Esmeraldas	0,023	0,036	0,005	0,027	0,014
3	BP083	192	Paraopeba	0,02	0,017	0,005	0,028	0,015
	BP077	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	0,022	0,014
	BP078	251	Curvelo	0,027	0,012	0,005	0,018	0,014
	BP087	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,013	0,017
-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,017	0,013
4	BP099	318	Depois de Retiro Baixo	0,012	0,011	0,005	0,007	0,009
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	0,005	0,005	0	0,005
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	0,005	0,005	0	0,005
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	0,005	0,005	0	0,011

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		janeiro de 2020	fevereiro de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	-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
	BP068	25	Mário Campos	0,2	4,23	0,2	0,2	0,2
	BP070	42	S. Joaquim de Bicas	0,2	1,793	0,02	0,2	0,2
2	BP072	59	Betim	0,2	0,823	0,02	0,2	0,2
	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	0,545	0,2	0,2	0,2
	BP082	123	Esmeraldas	0,2	0,805	0,2	0,2	0,2
3	BP083	192	Paraopeba	0,2	0,841	0,2	0,2	0,2
	BP077	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	0,2	0,2
	BP078	251	Curvelo	0,2	0,444	0,2	0,2	0,2
	BP087	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	BP099	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 poluentes de empresas no rio. Entretanto, com o rejeito da barragem sendo transportado para a calha do rio, esses valores ficaram 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 5,7 vezes. A turbidez nesse trecho variou entre 523 NTU a 570 NTU sendo o maior valor registrado em São Joaquim de Bicas (BP070). O trecho logo a montante do desastre, portanto, sem interferência dos rejeitos, registrou 586 NTU de turbidez (valor máximo do mês de fevereiro) estando também em desconformidade aos limites legais.

No trecho 2, de Betim a Esmeraldas, a turbidez variou entre 413 e 608 NTU (valor registrado na estação BPE3), cerca de 6 vezes o limite da legislação. Já no trecho 3 entre Esmeraldas e a montante da UHE Retiro Baixo, os valores de turbidez variaram entre 398 NTU e 553 NTU no mês de fevereiro. No trecho 4 a jusante da UHE Retiro Baixo o resultado da turbidez já foi menor, com registros de turbidez até 237 NTU. Dentro do reservatório de Três Marias, trecho 5, os valores foram bem inferiores ao limite legal (100 NTU), sendo o maior valor registrado igual a 29 NTU 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 janeiro e fevereiro de 2020.

Turbidez (NTU)								
Limite Classe 2 DN 1/08: 100 NTU				Série Histórica 2000-2018	Série emergencial até 60 dias após o rompimento		janeiro de 2020	fevereiro 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	369	586
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	30240	407	718	538
	BP068	25	Mário Campos	596	34500	40,4	737	523
	BP070	42	S. Joaquim de Bicas	1856	18588	44,4	1856	570
2	BP072	59	Betim	1268	17148	23,4	2498	468
	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	3487	107	439	608
	BP082	123	Esmeraldas	1010	4854	12,8	479	413
3	BP083	192	Paraopeba	775	1545	12	791	399
	BP077	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	505	398
	BP078	251	Curvelo	766	818	10,9	580	431
	BP087	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	478	553
-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	1053	677
4	BP099	318	Depois de Retiro Baixo	546	1140	6,3	410	237
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	12,4	2,9	27,3	25,7
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	4,4	4,2	5,8	8,4
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	6,5	2,5	4,6	29,8

Ferro total e Manganês total

Os metais ferro total e manganês 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 28 vezes o limite estabelecido na legislação, sendo o maior valor registrado no trecho de montante (BP036) no dia 27 de fevereiro.

Destaca-se que na última medição nos trechos 1 a 3 houve redução nos valores de manganês total, sobretudo os trechos 1 e 2. Contudo os resultados ainda estão acima do limite legal (variando de 14 a 16 vezes acima). O trecho 4, localizado após Retiro Baixo também apresentou redução nos valores de manganês em comparação ao mês de janeiro ficando cerca de 1,4x 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 janeiro e fevereiro de 2020.

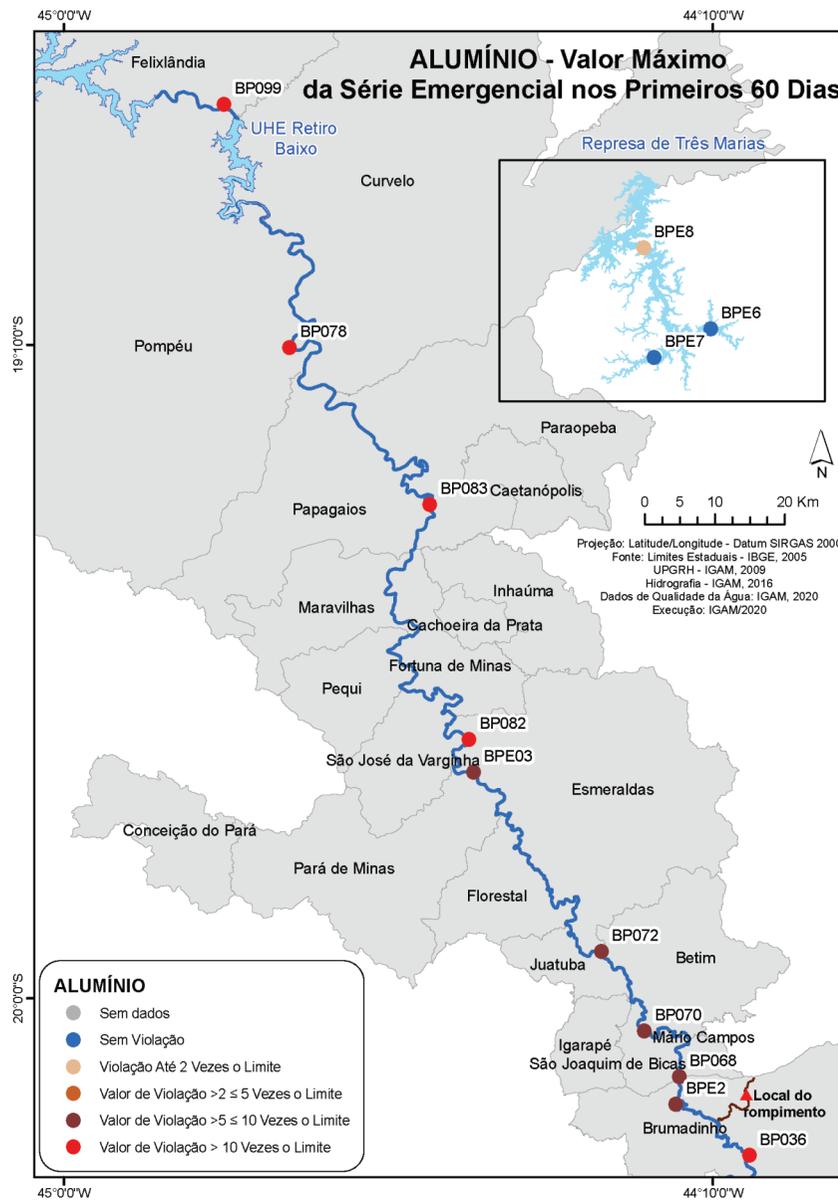
Manganês total (mg/L)								
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,1 mg/L				Série Histórica 2000-2018	Série emergencial até 60 dias após o rompimento		janeiro de 2020	fevereiro de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	-10	Brumadinho (a montante)	1,392	1,172	0,023	1,347	2,826
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	19,06	0,038	7,557	1,587
	BP068	25	Mário Campos	1,69	46,27	0,138	2,8	1,221
	BP070	42	S. Joaquim de Bicas	1,54	24,771	0,23	7,024	1,339
2	BP072	59	Betim	1,727	10,305	0,147	12,262	1,557
	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	5,846	0,241	3,152	1,599
	BP082	123	Esmeraldas	1,139	7,446	0,063	2,959	1,489
3	BP083	192	Paraopeba	0,882	3,907	0,019	3,375	1,655
	BP077	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	2,776	1,444
	BP078	251	Curvelo	1,299	1,754	0,016	1,646	1,187
	BP087	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	1,121	1,415
-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,397	0,26
4	BP099	318	Depois de Retiro Baixo	0,716	0,42	0,018	0,537	0,141
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	0,017	0,007	0,03	0,02
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	0,04	0,021	0,011	0,026
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	0,008	0,006	0,012	0,016

Os resultados de ferro dissolvido estiveram também acima do limite legal nos trechos 1 a 4 assim como no trecho de montante (BP036). Observa-se que em alguns trechos do rio Paraopeba valores mais recentes de ferro dissolvido ainda superam os valores de antes do desastre, mas a maioria dos resultados apresentou redução com relação ao mês de janeiro. Os resultados apresentaram valores até 3 vezes acima do limite legal (0,3 mg/L) sendo o maior valor registrado (0,91 mg/L) no trecho 2 no dia 10 de fevereiro em Betim (BP072).

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 janeiro e fevereiro de 2020.

Ferro total (mg/L)								
Limite Classe 2 DN 1/08: não se aplica				Série Histórica 2000-2018	Série emergencial até 60 dias após o rompimento		janeiro de 2020	fevereiro de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	-10	Brumadinho (a montante)	sem dados	9,22	2,14	9,54	13,54
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	28,52	1,19	21	9,19
	BP068	25	Mário Campos	sem dados	39,35	3,7	14,89	7,75
	BP070	42	S. Joaquim de Bicas	sem dados	62	2,7	22,04	8,65
2	BP072	59	Betim	sem dados	22,52	1,69	26,24	7,96
	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	12,97	1,22	13,51	9,63
	BP082	123	Esmeraldas	sem dados	17,78	1,43	14,52	7,18
3	BP083	192	Paraopeba	sem dados	10,92	1,8	15,35	8,07
	BP077	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	13,38	7,4
	BP078	251	Curvelo	sem dados	5,62	1,73	7,6	6,31
	BP087	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	6,84	7,38
-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	5,49	3,94
4	BP099	318	Depois de Retiro Baixo	sem dados	4,76	0,44	5,27	2,93
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	0,15	0,07	0,67	0,41
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	0,14	0,08	0,1	0,26
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	0,08	0,04	0,12	0,16

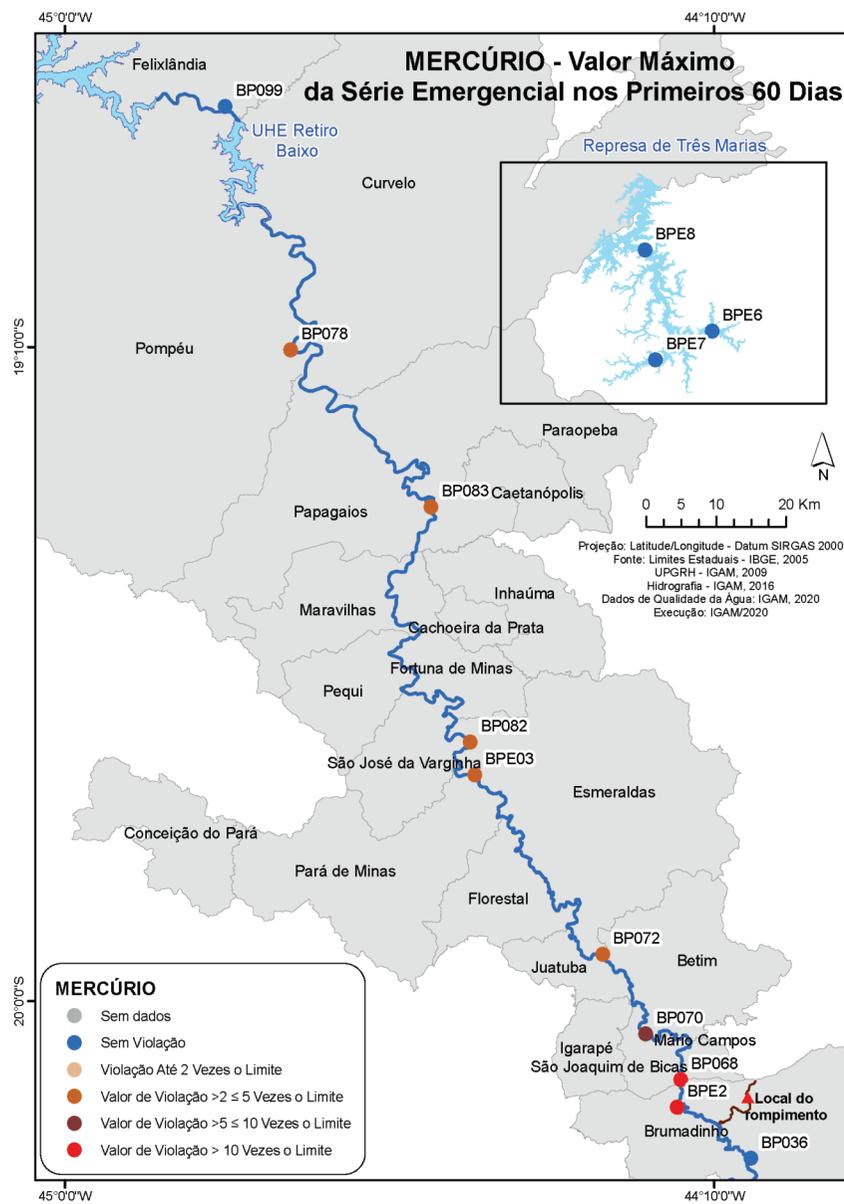
Alumínio Dissolvido

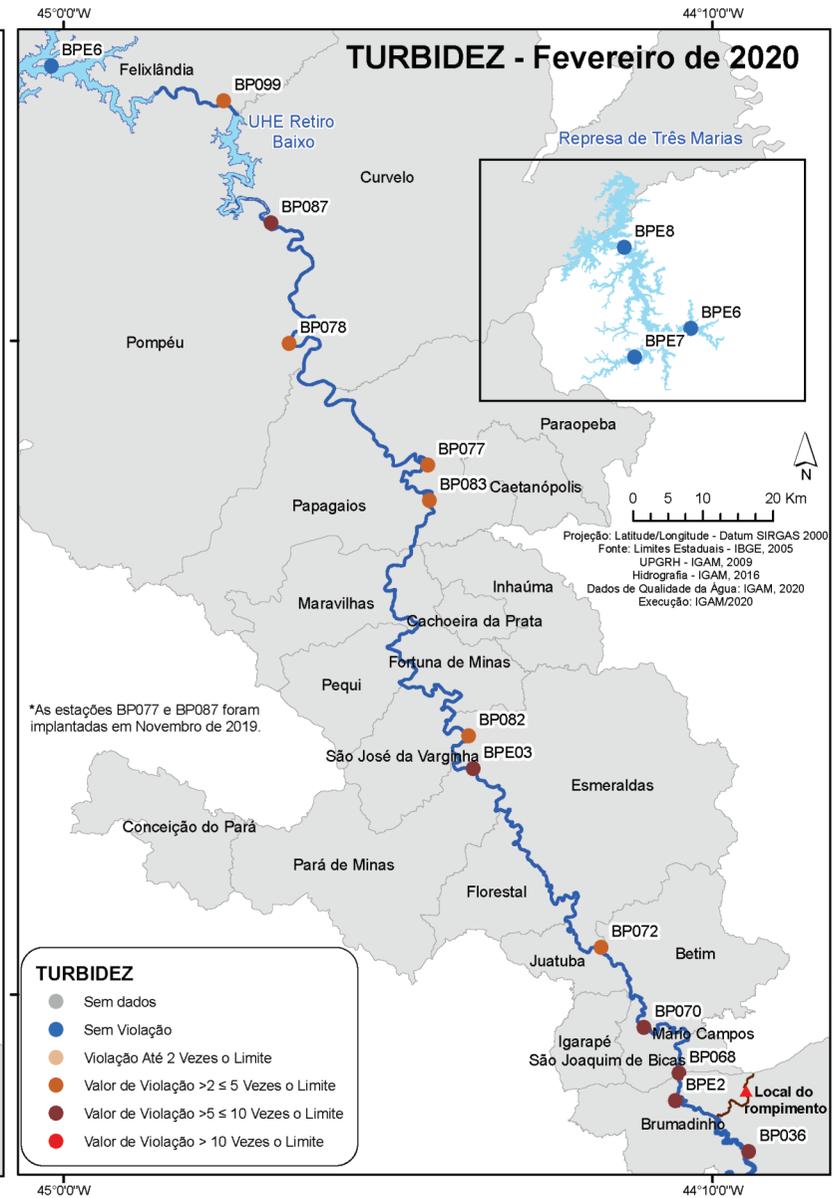
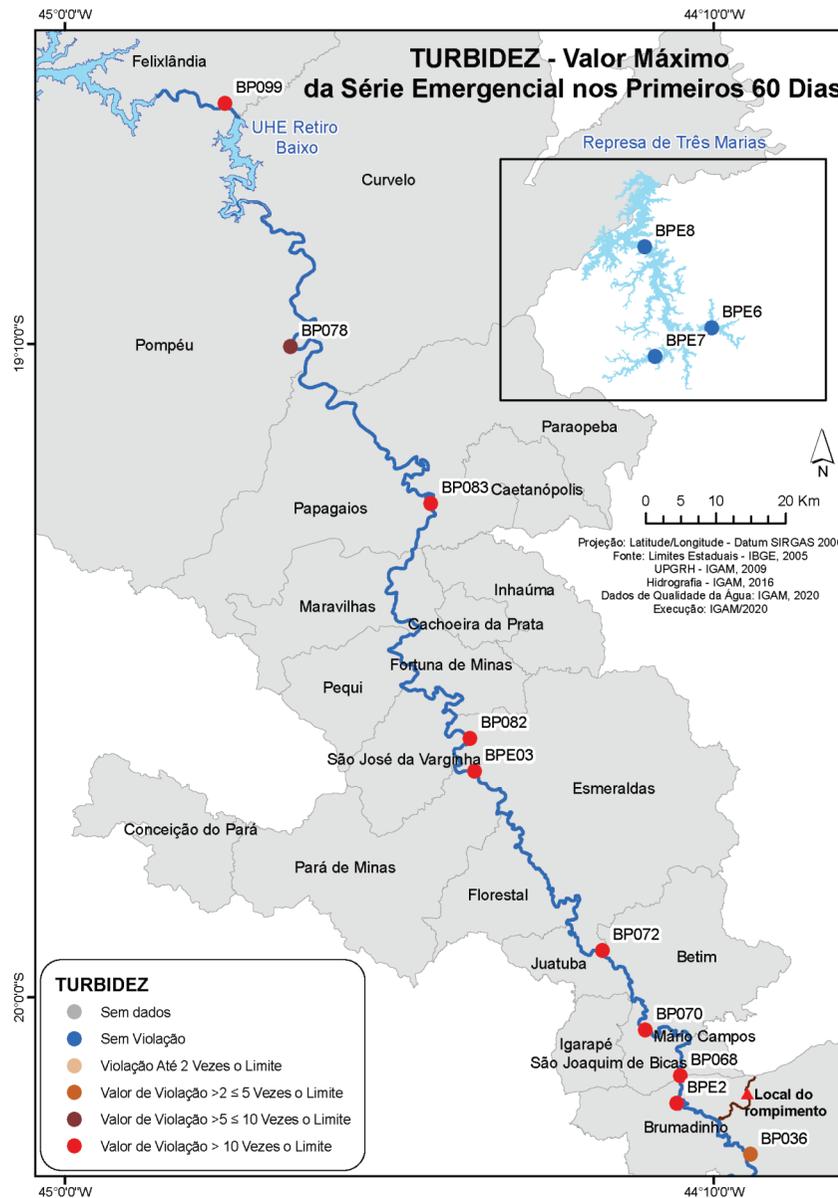


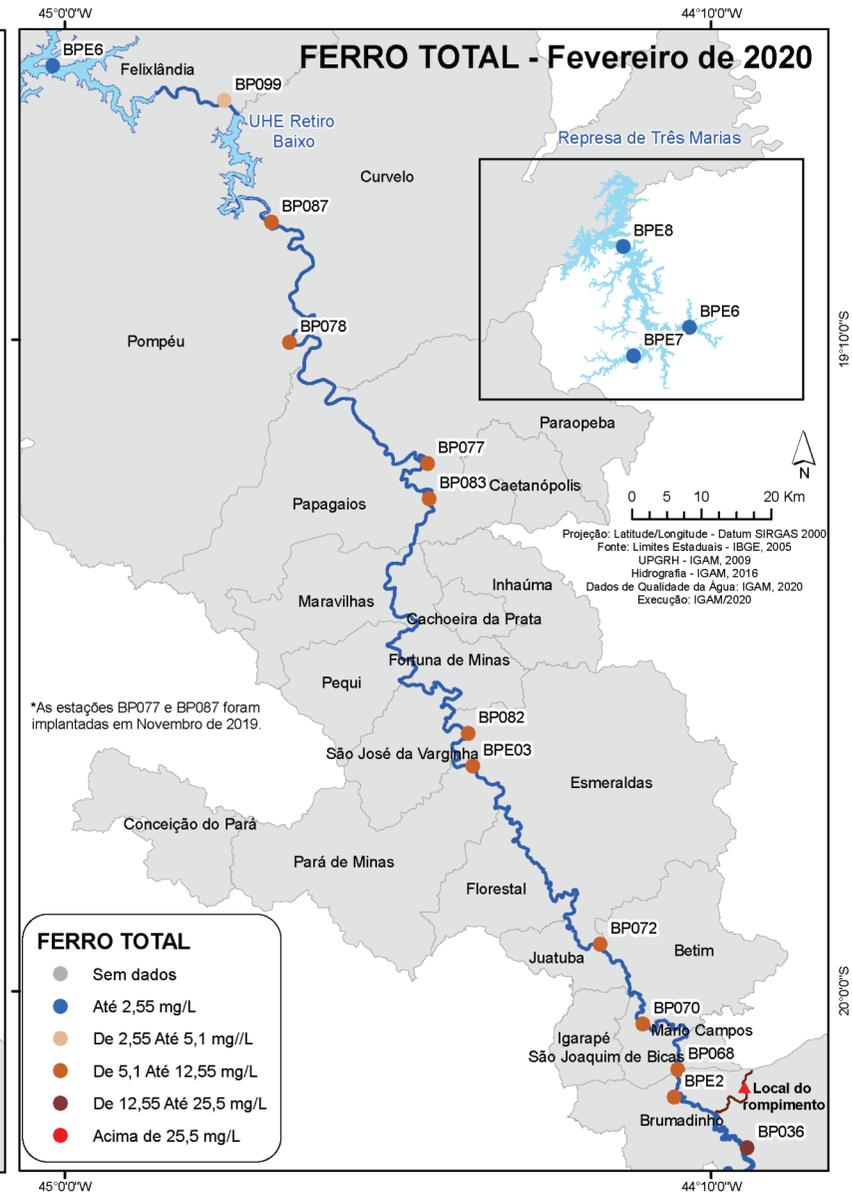
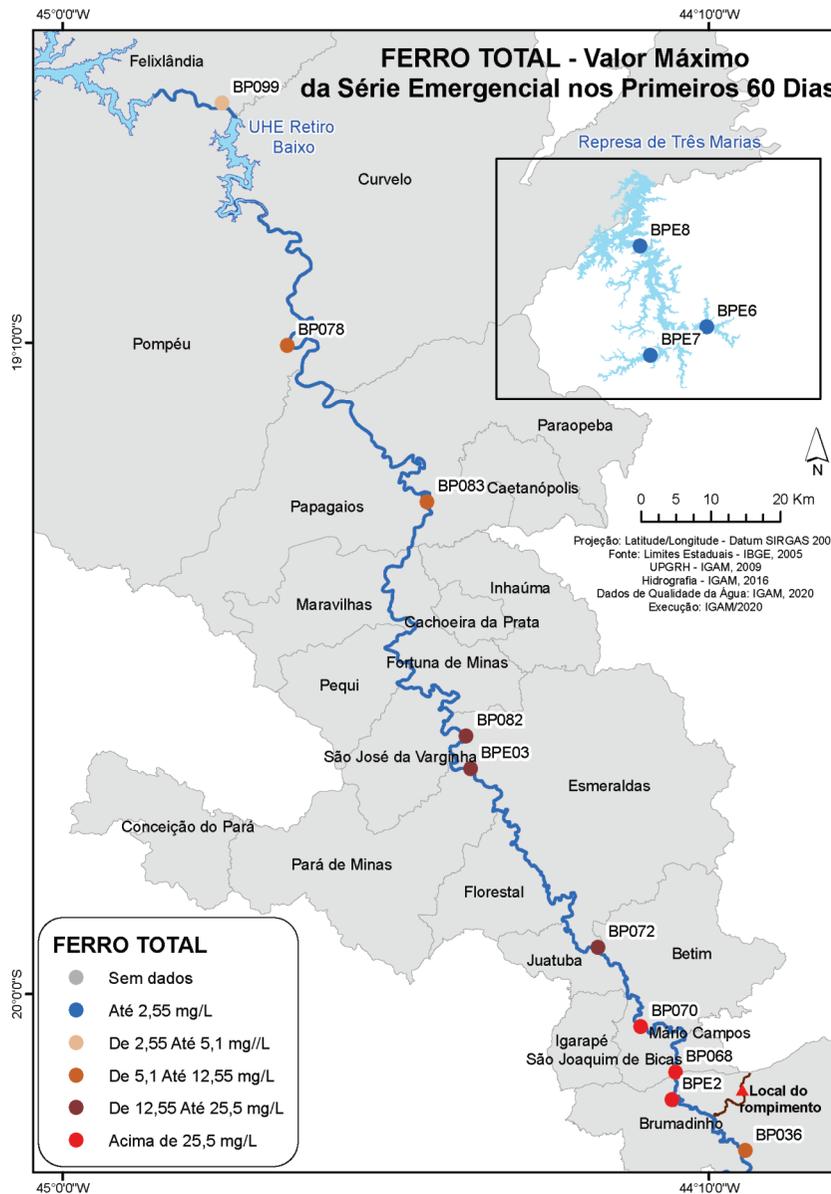
Chumbo



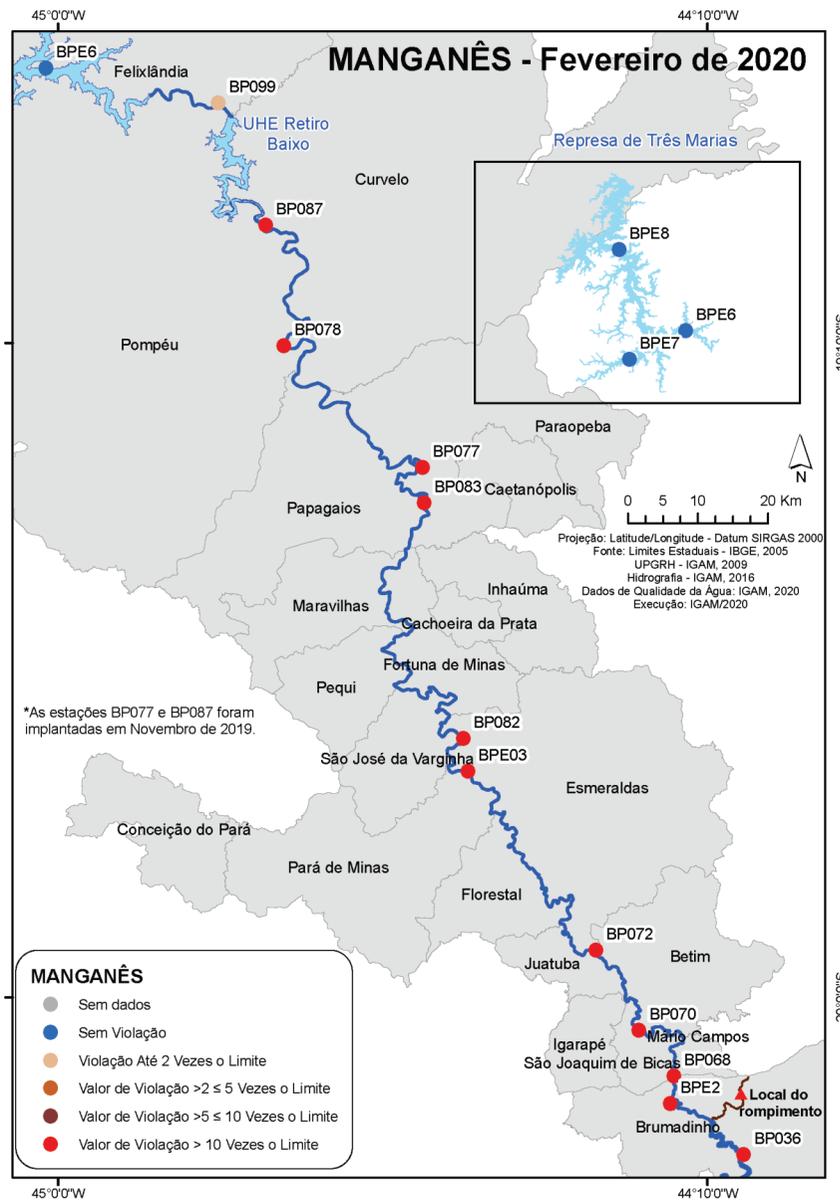
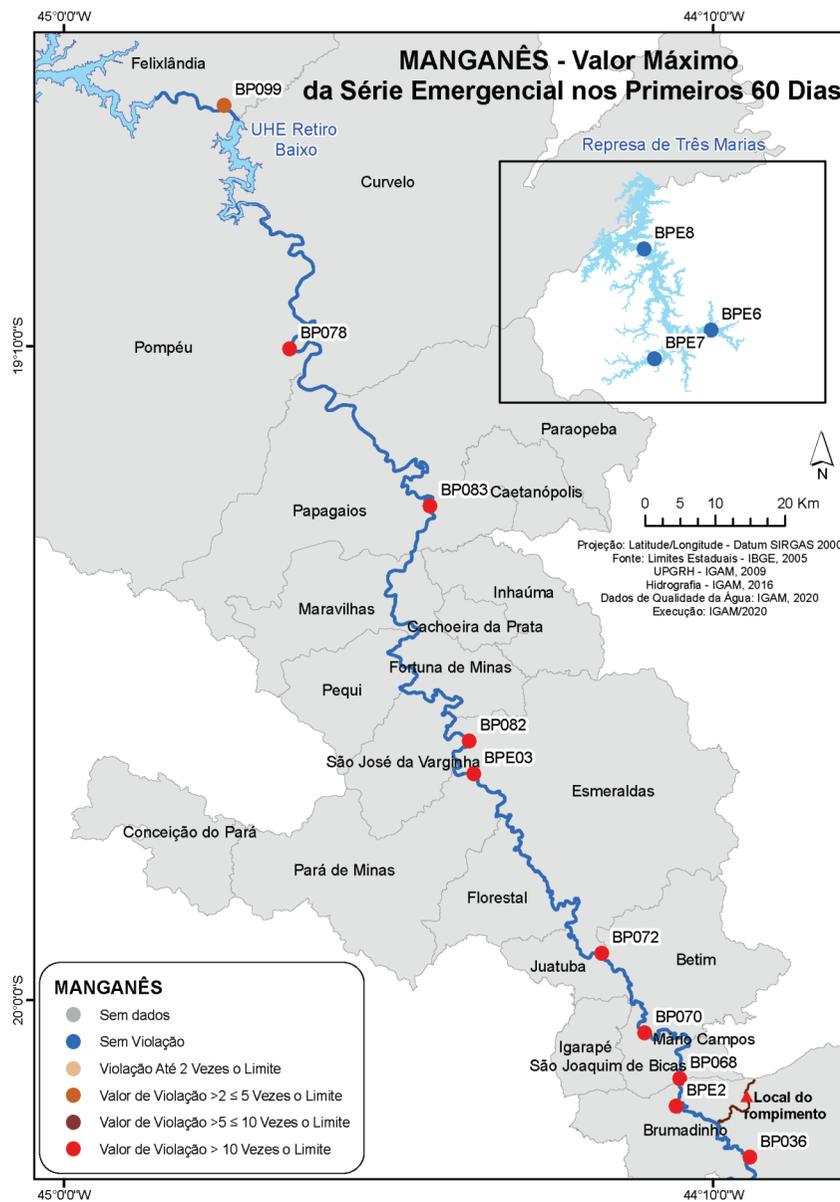
Mercúrio Total







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
Matheus Duarte Santos
Regina Márcia Pimenta Assunção
Roberta Silva Ocampos
Sérgio Pimenta Costa
Vanessa Kelly Saraiva
Katiane Cristina de Brito Almeida

Ana Carolina Miranda Lopes de Almeida
Marília Carvalho de Melo

Diagramação

Patrícia Goursand

Fotos:

Evandro Rodney



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.