



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 emergencial do Igam será realizado enquanto for necessário e a frequência do monitoramento será continuamente avaliada pelas instituições envolvidas, conforme resultados obtidos e o deslocamento da frente de rejeitos.

Neste boletim, foram considerados os dados imediatamente após o evento, 26 de janeiro, e as medições realizadas durante o mês de janeiro (02 a 30 de janeiro de 2020). Para cada parâmetro foi dado destaque aos valores máximos do monitoramento realizado em dezembro de 2019 e janeiro 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, e BP077, BP078 e BP087
- Trecho 4: estação BP099
- Trecho 5: estações BPE6, BPE7 e BPE8

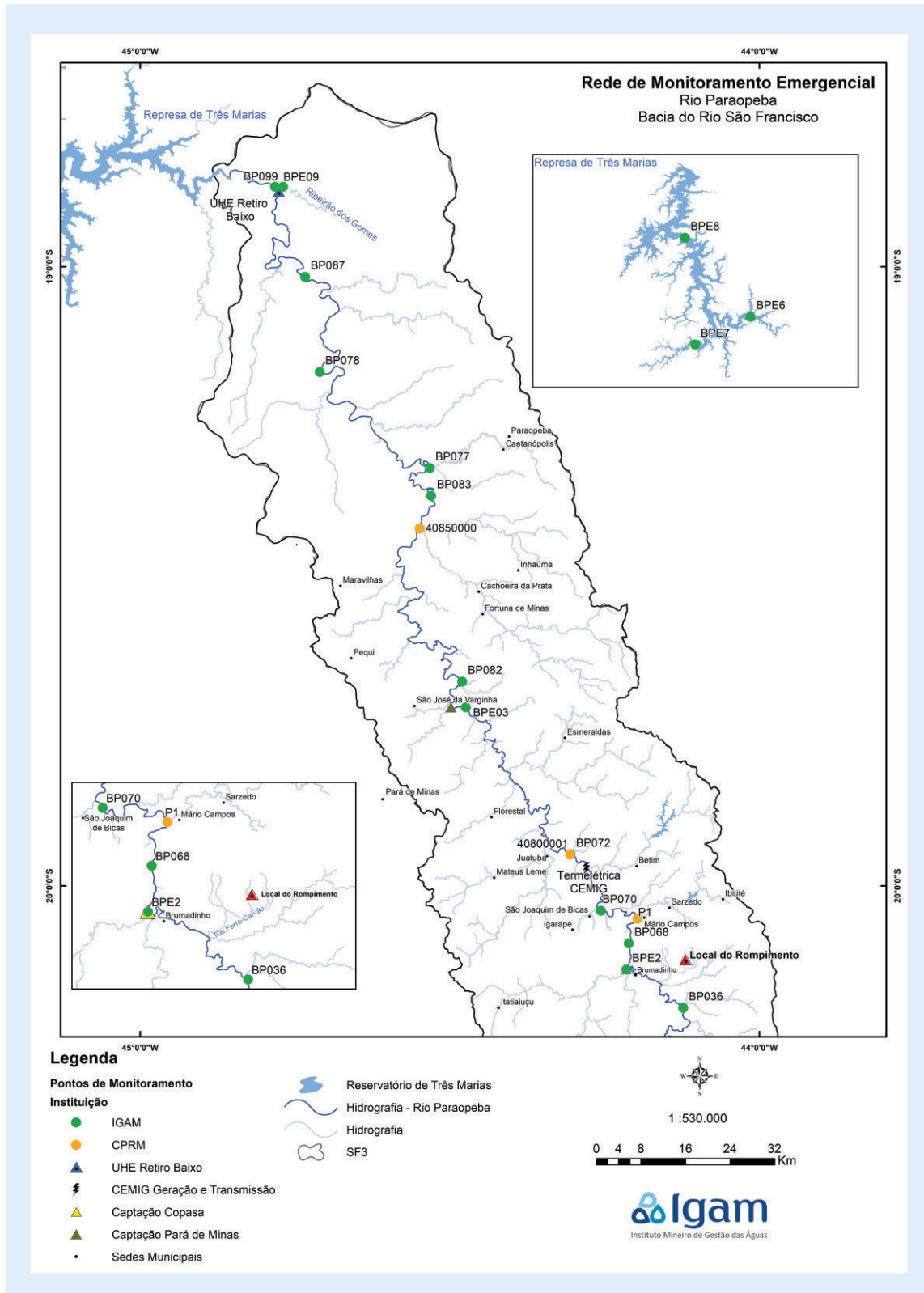
Parâmetros considerados neste boletim:

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

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 - Janeiro de 2020

Os resultados de janeiro de 2020 (02 a 30 de janeiro de 2020), mostraram, assim como no mês de dezembro, um aumento das concentrações de turbidez, ferro, manganês, alumínio e chumbo, comparativamente ao período de estiagem de 2019. Esses aumentos 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 o mês de janeiro de 2020 apresentou um acumulado maior de precipitação em comparação ao mesmo período do ano anterior.

O níquel total que não era mais detectado desde o mês de fevereiro de 2019, na medição realizada em janeiro de 2020 registrou valores acima do limite legal em Betim (cerca de 2,6 vezes) e no município de Paraopeba no local da antiga Captação da COPASA (cerca de 1,8 vezes). Também foram registrados valores de arsênio acima do limite legal em Brumadinho na antiga captação da COPASA (cerca de 2,4 vezes) e em Betim (cerca de 1,7 vezes). Ressalta-se que o arsênio não havia sido detectado na água à época do desastre durante a passagem da pluma de rejeitos.

Com a abertura das comportas da UHE Retiro Baixo, no dia 25/01/2020, e as chuvas expressivas que ocorreram na região nos últimos dias, 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. Já em relação ao chumbo, metal considerado tóxico, não foram verificados valores em desconformidade aos limites preconizados na legislação.

Contudo, vale ressaltar que as alterações não apresentam limites que levem à necessidade de suspensão dos usos nesses trechos.

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 janeiro 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 18 vezes acima do limite legal (0,1 mg/L) sendo o maior valor registrado (1,86 mg/L) no trecho 2 no dia 20 de janeiro em Betim (BP072). Neste trecho foram registrados valores de alumínio superiores aos medidos à época do desastre, durante a passagem da pluma de rejeitos.

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 dezembro de 2019 e janeiro 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		dezembro de 2019	janeiro de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	-10	Brumadinho	0,35	1,17	0,17	0,35	0,56
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	0,71	0,02	0,4	0,36
	BP068	25	Mário Campos	0,54	0,63	0,02	0,41	0,33
	BP070	42	S. Joaquim de Bicas	0,6	0,76	0,02	0,33	0,34
2	BP072	59	Betim	0,68	0,86	0,05	0,34	0,37
	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	0,74	0,06	0,37	0,86
	BP082	123	Esmeraldas	0,36	1,09	0,06	0,5	1,4
3	BP083	192	Paraopeba	0,18	1,45	0,1	0,39	1,31
	BP077	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	0,35	1,13
	BP078	251	Curvelo	0,39	1,57	0,16	0,33	0,72
	BP087	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,41	0,98
-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,41	0,82
4	BP099	318	Depois de Retiro Baixo	0,26	1,16	0,12	0,38	0,78
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	0,05	0,02	0,1	0,16
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	0,03	0,02	0,05	0,09
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	0,13	0,02	0,04	0,07

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 janeiro 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 (0,042 mg/L) obtido na estação BP072 no dia 17/01. 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 dezembro de 2019 e janeiro 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		dezembro de 2019	janeiro de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	-10	Brumadinho	0,028	0,015	0,005	0,008	0,017
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	0,069	0,005	0,02	0,04
	BP068	25	Mário Campos	0,035	0,147	0,005	0,023	0,021
	BP070	42	S. Joaquim de Bicas	0,04	0,09	0,005	0,021	0,031
2	BP072	59	Betim	0,044	0,038	0,005	0,023	0,042
	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	0,037	0,005	0,016	0,027
	BP082	123	Esmeraldas	0,023	0,036	0,005	0,019	0,027
3	BP083	192	Paraopeba	0,02	0,017	0,005	0,012	0,028
	BP077	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	0,016	0,022
	BP078	251	Curvelo	0,027	0,012	0,005	0,015	0,018
	BP087	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,011	0,013
-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,007	0,017
4	BP099	318	Depois de Retiro Baixo	0,012	0,011	0,005	0,008	0,007
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	0,005	0,005	sem dados	sem dados
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	0,005	0,005	sem dados	sem dados
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	0,005	0,005	sem dados	sem dados

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		dezembro de 2019	janeiro de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	-10	Brumadinho	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 18,5 vezes. A turbidez nesse trecho variou entre 167 NTU a 1856 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 369 NTU de turbidez (valor máximo do mês de janeiro) estando também em desconformidade aos limites legais, mas em valores inferiores ao registrados no trecho impactado.

No trecho 2, de Betim a Esmeraldas, a turbidez variou entre 223 e 2498 NTU (valor registrado na estação BP072), cerca de 25 vezes o limite da legislação. Já no trecho 3 entre Esmeraldas e a montante da UHE Retiro Baixo, os valores de turbidez variaram entre 45 NTU e 791 NTU no mês de janeiro. No trecho 4 a jusante da UHE Retiro Baixo o resultado da turbidez já foi menor, com registros de turbidez até 410 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 27 NTU no braço do rio Paraopeba que entra no reservatório.

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 dezembro de 2019 e janeiro de 2020.

Turbidez (NTU)								
Limite Classe 2 DN 1/08: 100 NTU				Série Histórica 2000-2018	Série emergencial até 60 dias após o rompimento		dezembro de 2019	janeiro de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	-10	Brumadinho	609	439	34,1	426	369
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	30240	407	530	718
	BP068	25	Mário Campos	596	34500	40,4	544	737
	BP070	42	S. Joaquim de Bicas	1856	18588	44,4	576	1856
2	BP072	59	Betim	1268	17148	23,4	675	2498
	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	3487	107	427	439
	BP082	123	Esmeraldas	1010	4854	12,8	494	479
3	BP083	192	Paraopeba	775	1545	12	479	791
	BP077	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	421	505
	BP078	251	Curvelo	766	818	10,9	331	580
	BP087	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	345	478
-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	731	1053
4	BP099	318	Depois de Retiro Baixo	546	1140	6,3	104	410
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	12,4	2,9	12,3	27,3
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	4,4	4,2	6,7	5,8
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	6,5	2,5	4,4	4,6

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 variaram de 1,2 a aproximadamente 120 vezes o limite estabelecido na legislação, sendo o maior valor registrado em Betim na estação BP072 no dia 17 de janeiro (quando foram registrados grande acumulado de chuva na região).

Destaca-se que na última medição realizada na região de Betim (BP072), no dia 28 de janeiro, o resultado de manganês registrou uma redução, mas ainda estão acima do limite legal (cerca de 40 vezes acima). Nos trechos 2 e 3 alguns resultados (estação BP072 e BP078) chegaram a registrar concentrações superiores aos medidos à época do desastre, durante a passagem da pluma de rejeitos. 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 dezembro de 2019 e janeiro de 2020.

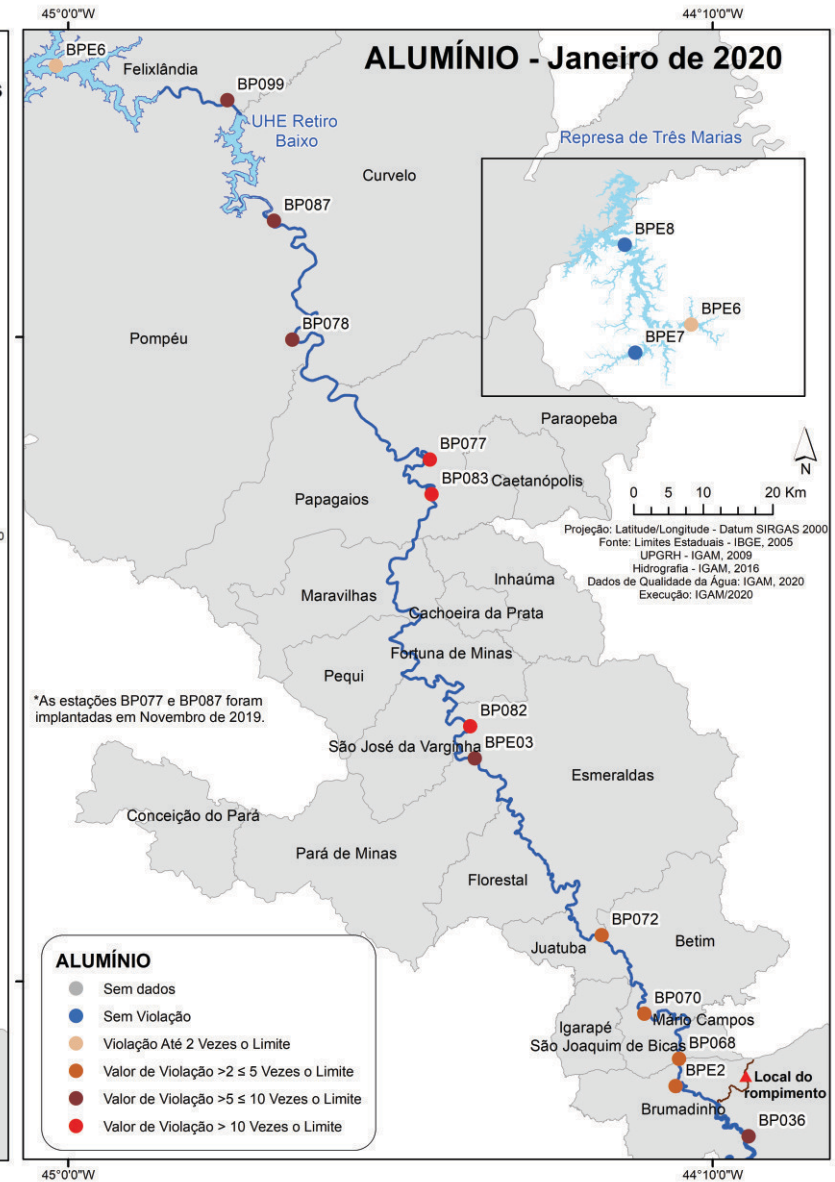
manganês total (mg/L)								
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,1 mg/L				Série Histórica 2000-2018	Série emergencial até 60 dias após o rompimento		dezembro de 2019	janeiro de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	-10	Brumadinho	1,392	1,172	0,023	1,132	1,347
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	19,06	0,038	2,978	7,557
	BP068	25	Mário Campos	1,69	46,27	0,138	2,855	2,8
	BP070	42	S. Joaquim de Bicas	1,54	24,771	0,23	3,94	7,024
2	BP072	59	Betim	1,727	10,305	0,147	3,313	12,262
	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	5,846	0,241	2,011	3,152
	BP082	123	Esmeraldas	1,139	7,446	0,063	1,959	2,959
3	BP083	192	Paraopeba	0,882	3,907	0,019	2,339	3,375
	BP077	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	2,598	2,776
	BP078	251	Curvelo	1,299	1,754	0,016	1,466	1,646
	BP087	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	1,18	1,121
-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	0,176	0,397
4	BP099	318	Depois de Retiro Baixo	0,716	0,42	0,018	0,118	0,537
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	0,017	0,007	0,015	0,03
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	0,04	0,021	0,023	0,011
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	0,008	0,006	0,003	0,012

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 vários trechos do rio Paraopeba valores mais recentes de ferro dissolvido ainda superam os valores de antes do desastre. Os resultados apresentaram valores até 4,4 vezes acima do limite legal (0,3 mg/L) sendo o maior valor registrado (1,32 mg/L) no trecho 2 no dia 20 de janeiro 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 dezembro de 2019 e janeiro 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		dezembro de 2019	janeiro de 2020
Trecho	Pontos	Rio Paraopeba: distância (km) e local		Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	-10	Brumadinho	sem dados	9,22	2,14	15,43	9,54
1	BPE2	20	Captação RMBH em Brumadinho	sem dados	28,52	1,19	10,93	21
	BP068	25	Mário Campos	sem dados	39,35	3,7	9,86	14,89
	BP070	42	S. Joaquim de Bicas	sem dados	62	2,7	12,05	22,04
2	BP072	59	Betim	sem dados	22,52	1,69	9,95	26,24
	BPE3	113	Mont. Capt. Pará de Minas	sem dados	12,97	1,22	7,28	13,51
	BP082	123	Esmeraldas	sem dados	17,78	1,43	6,44	14,52
3	BP083	192	Paraopeba	sem dados	10,92	1,8	8,11	15,35
	BP077	203	Paraopeba	sem dados	sem dados	sem dados	7,27	13,38
	BP078	251	Curvelo	sem dados	5,62	1,73	5,69	7,6
	BP087	279	Antes de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	4,83	6,84
-	BPE9	315	Rib. Gomes, foz depois de Retiro Baixo	sem dados	sem dados	sem dados	3,15	5,49
4	BP099	318	Depois de Retiro Baixo	sem dados	4,76	0,44	1,44	5,27
5	BPE6	353	Braço do reservatório em Felixlândia	sem dados	0,15	0,07	0,18	0,67
	BPE7	400	Braço do reservatório em Abaeté	sem dados	0,14	0,08	0,05	0,1
	BPE8	423	Dentro do reservatório de Três Marias	sem dados	0,08	0,04	0,03	0,12

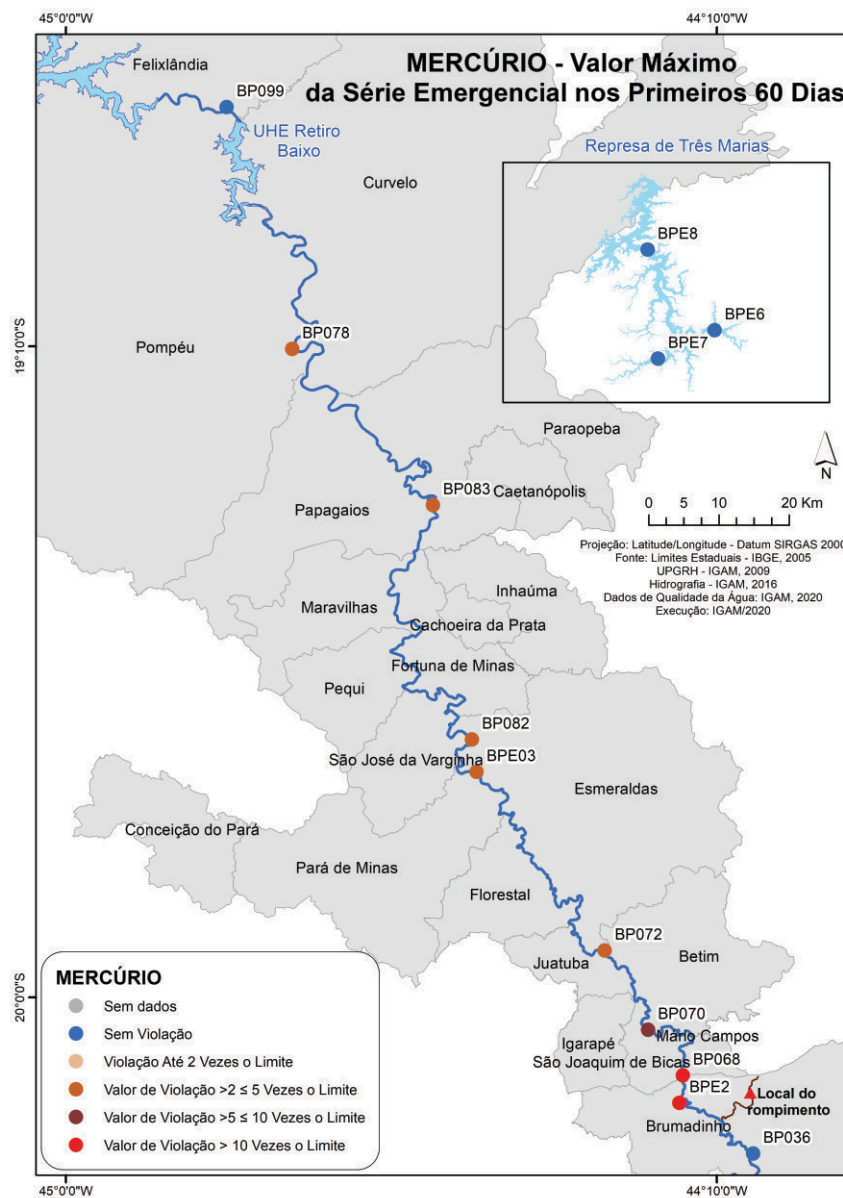
Alumínio Dissolvido

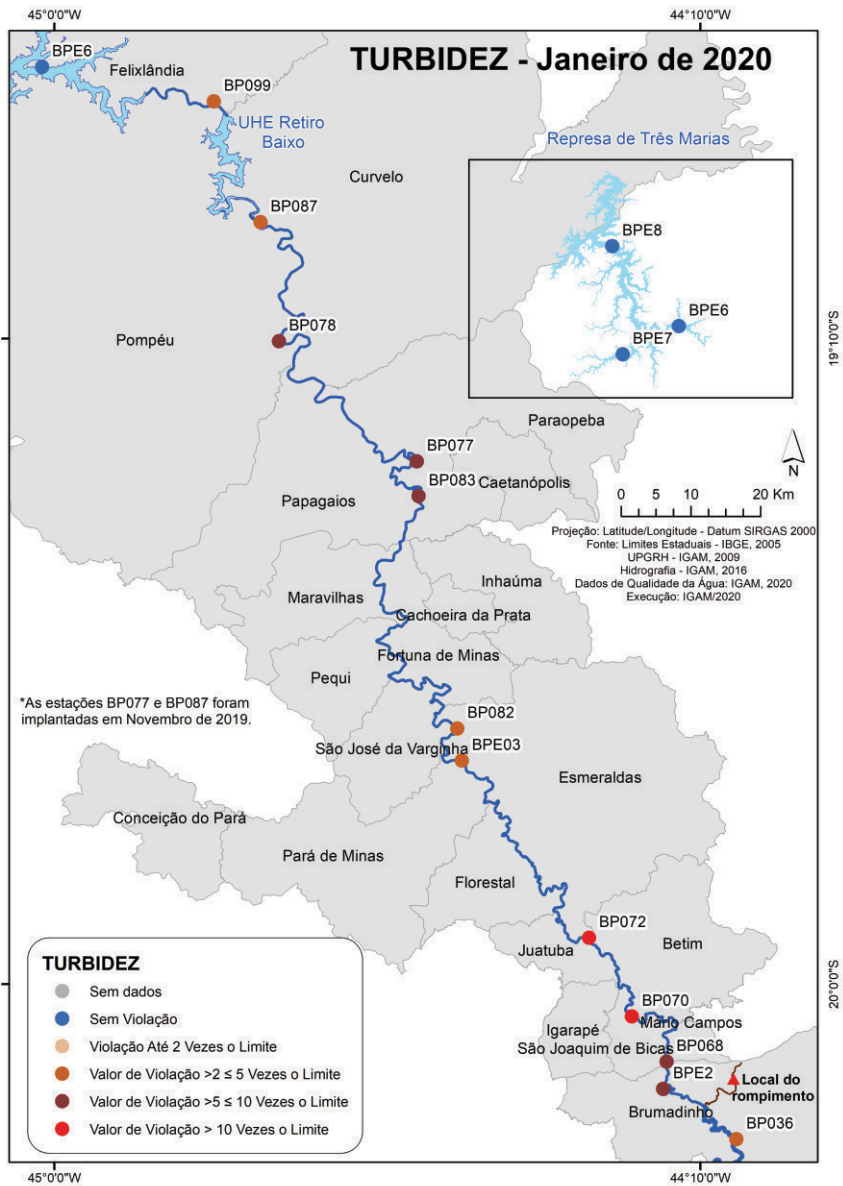
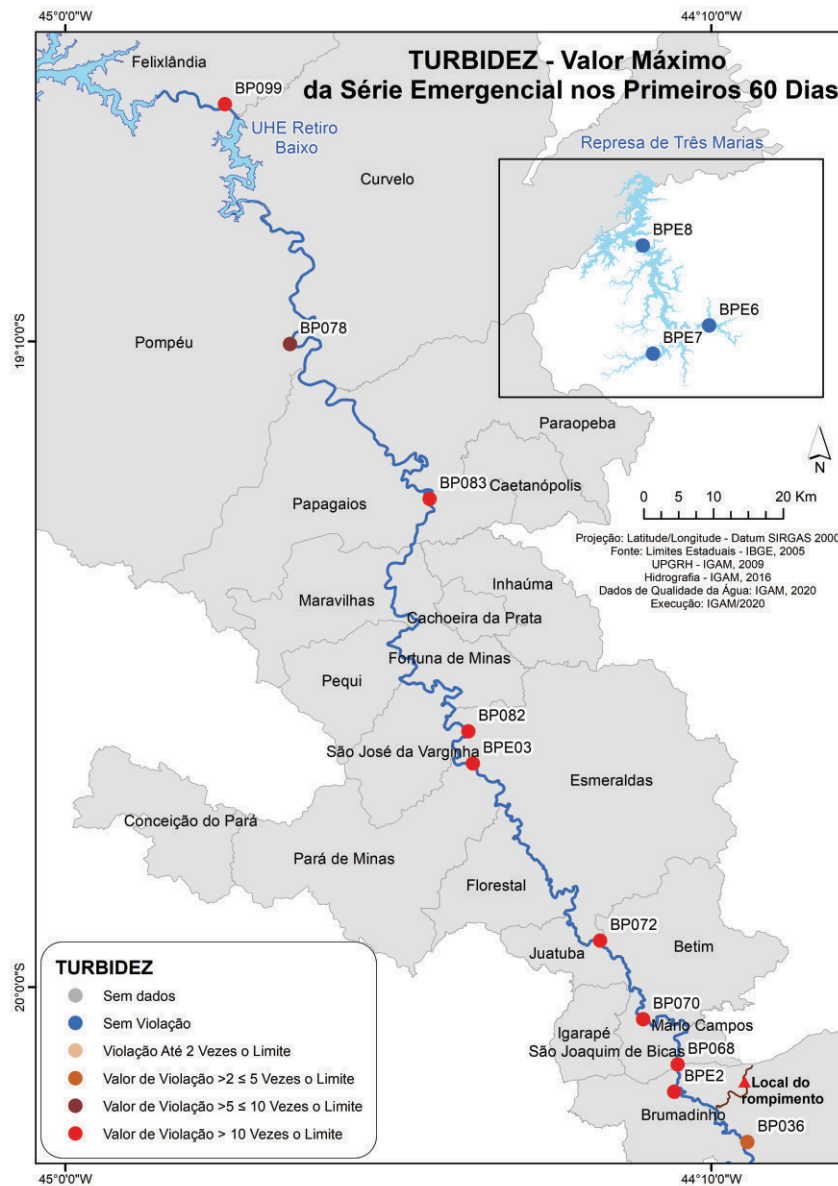


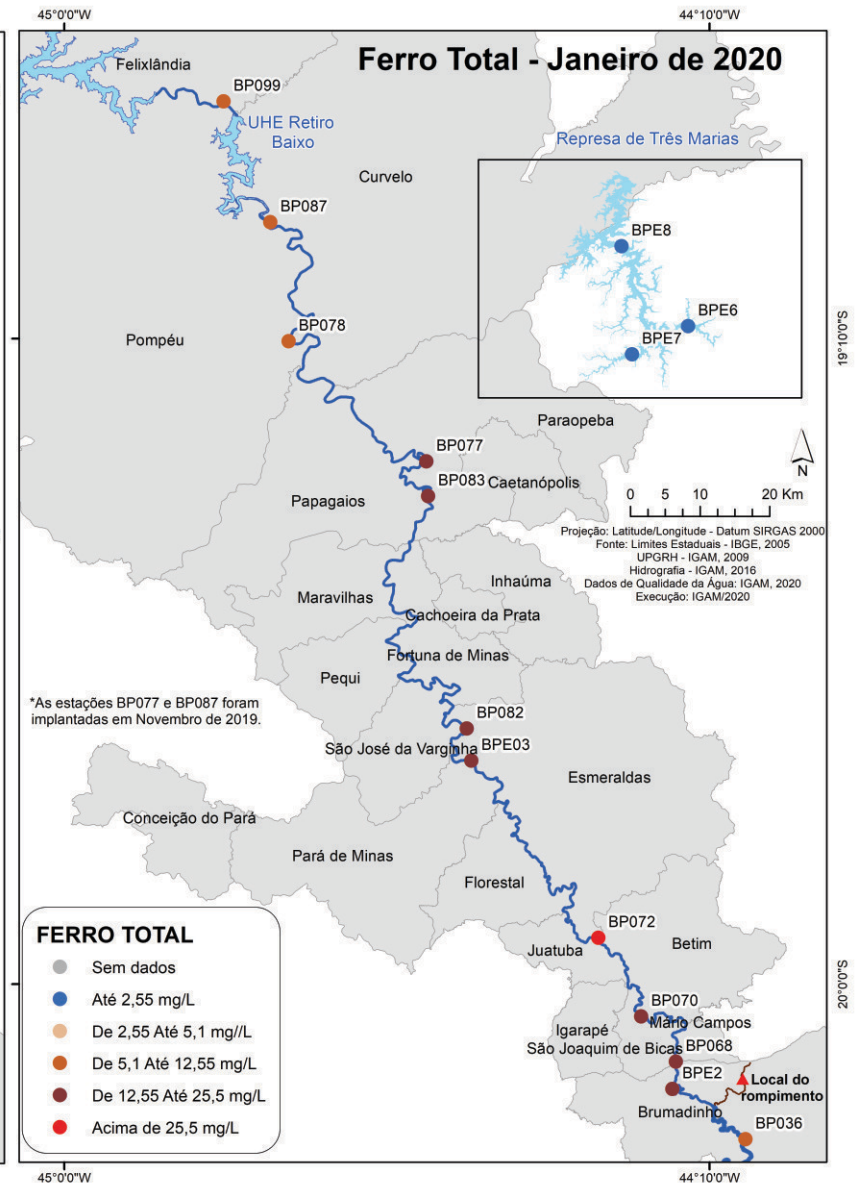
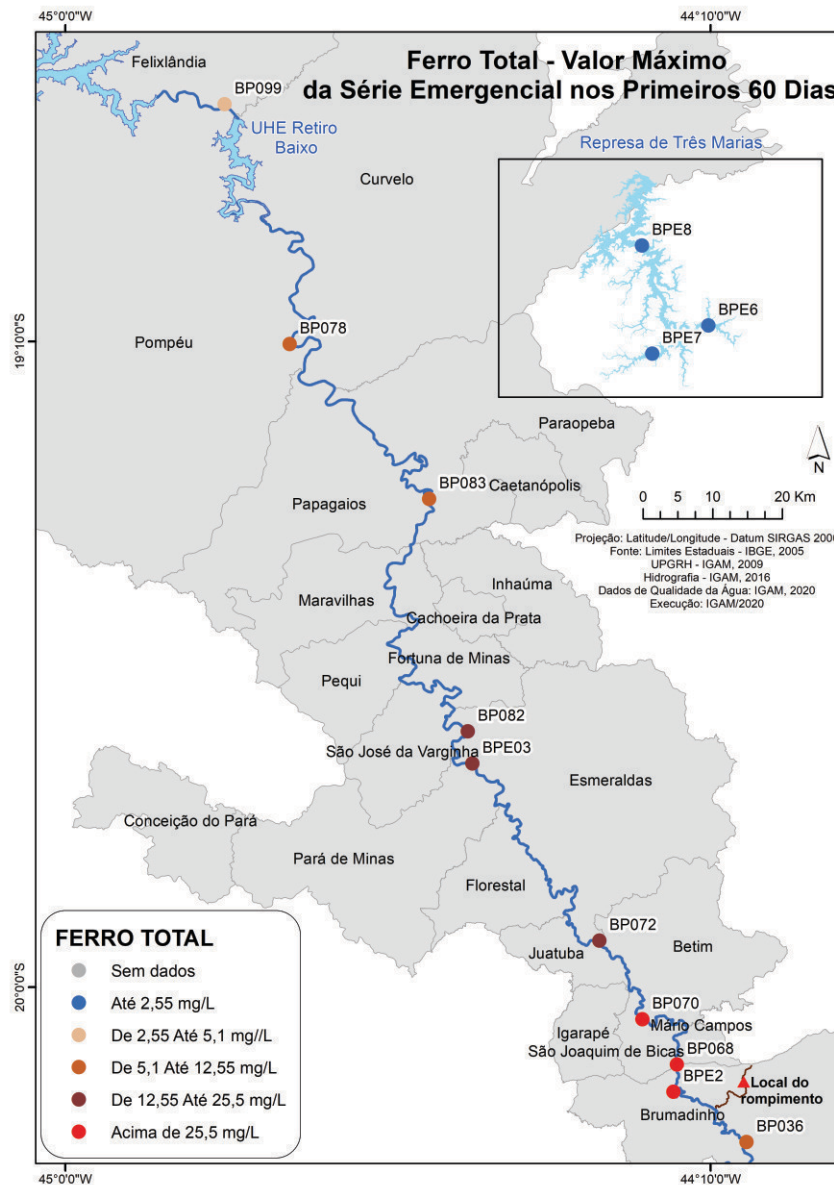
Chumbo



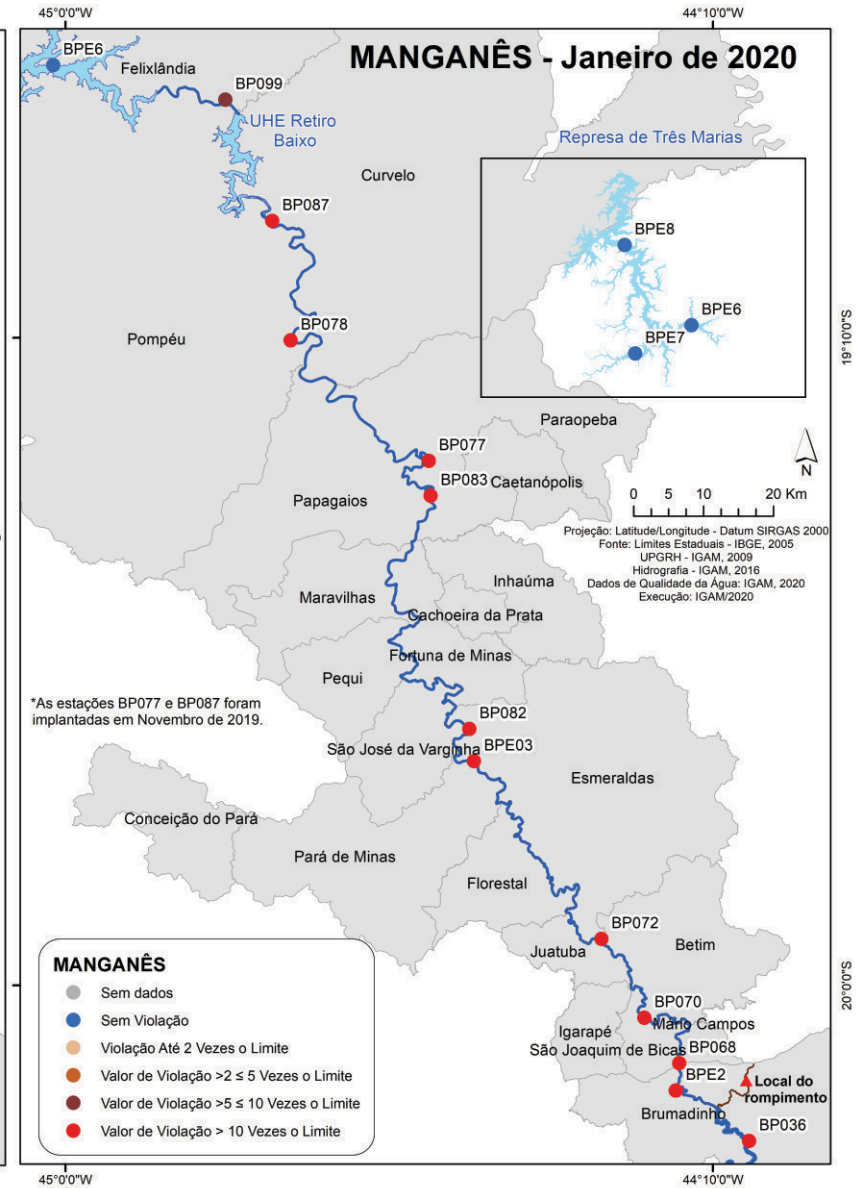
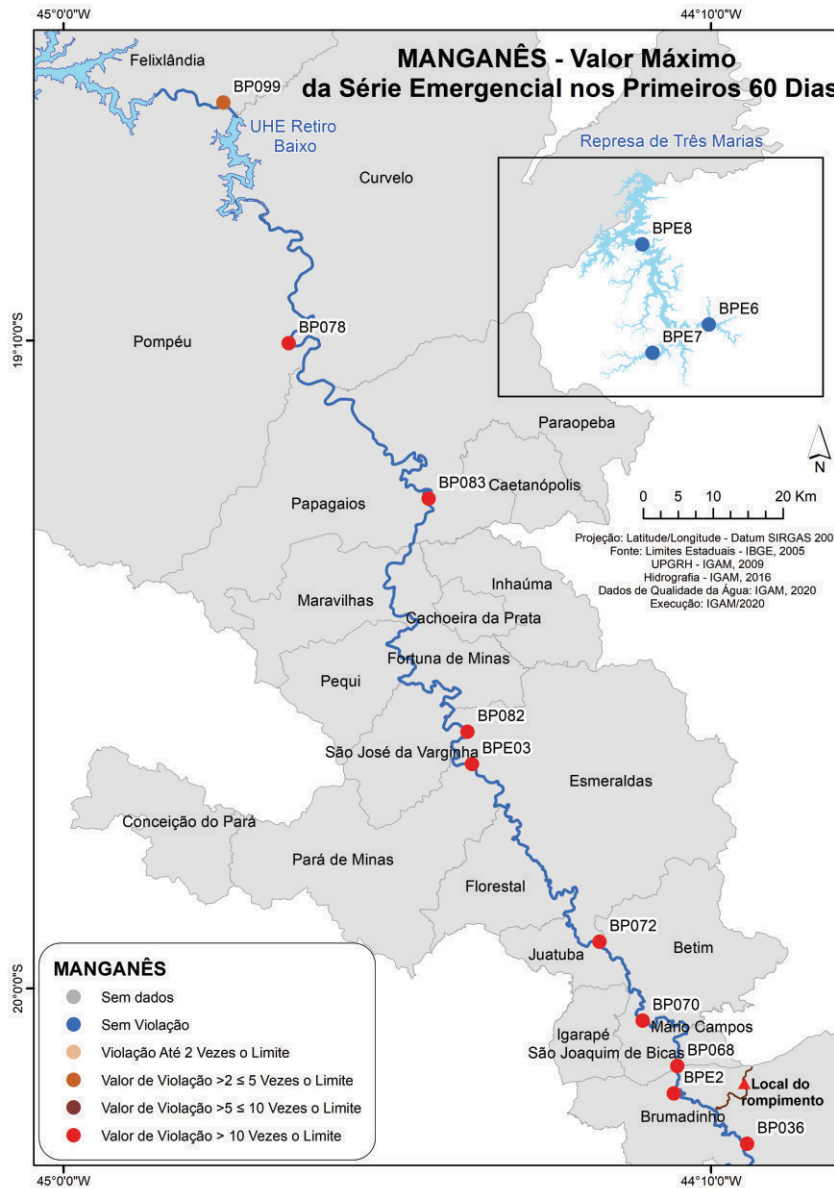
Mercúrio Total







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.