



Resumo da qualidade das águas nos locais monitorados ao longo do rio Paraopeba, após o rompimento da Barragem (B-I) 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 desde 1997 o monitoramento da qualidade das águas superficiais no estado de Minas Gerais, incluindo a bacia do rio Paraopeba. A partir do rompimento da Barragem (B-I) e na sequência as barragens (B-IV e B-IV-A) o IGAM iniciou também o monitoramento de sedimentos no rio Paraopeba.

Um dia após o rompimento das Barragens (B-I, B-IV e B-IV-A), pertencentes ao Complexo da Mina Córrego do Feijão da Vale S.A., o monitoramento foi intensificado ao longo da calha do rio Paraopeba, com o objetivo de avaliar e acompanhar o avanço do material que estava depositado nas barragens e as consequentes alterações na qualidade das águas, nos sedimentos e os níveis de poluição.

O planejamento da rede de monitoramento foi elaborado entre os parceiros IGAM, Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa), Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e Agência Nacional de Águas (ANA), no qual foram estabelecidos pontos extras de monitoramento, bem como a frequência das coletas. Este monitoramento especial será realizado enquanto for necessário, sendo pontos e frequência continuamente avaliados, conforme os resultados obtidos.

Projeto Águas de Minas

O IGAM realiza rotineiramente o monitoramento da qualidade das águas superficiais das bacias hidrográficas de Minas Gerais. Na calha do rio Paraopeba, o monitoramento era realizado por meio de oito estações. Após o rompimento das barragens, 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>

A Rede de Amostragem

Os pontos de monitoramento estão localizados na calha do rio Paraopeba desde o trecho anterior (montante) da área impactada pelo rompimento, passando pela área atingida (município de Brumadinho) até o Reservatório de Três Marias.

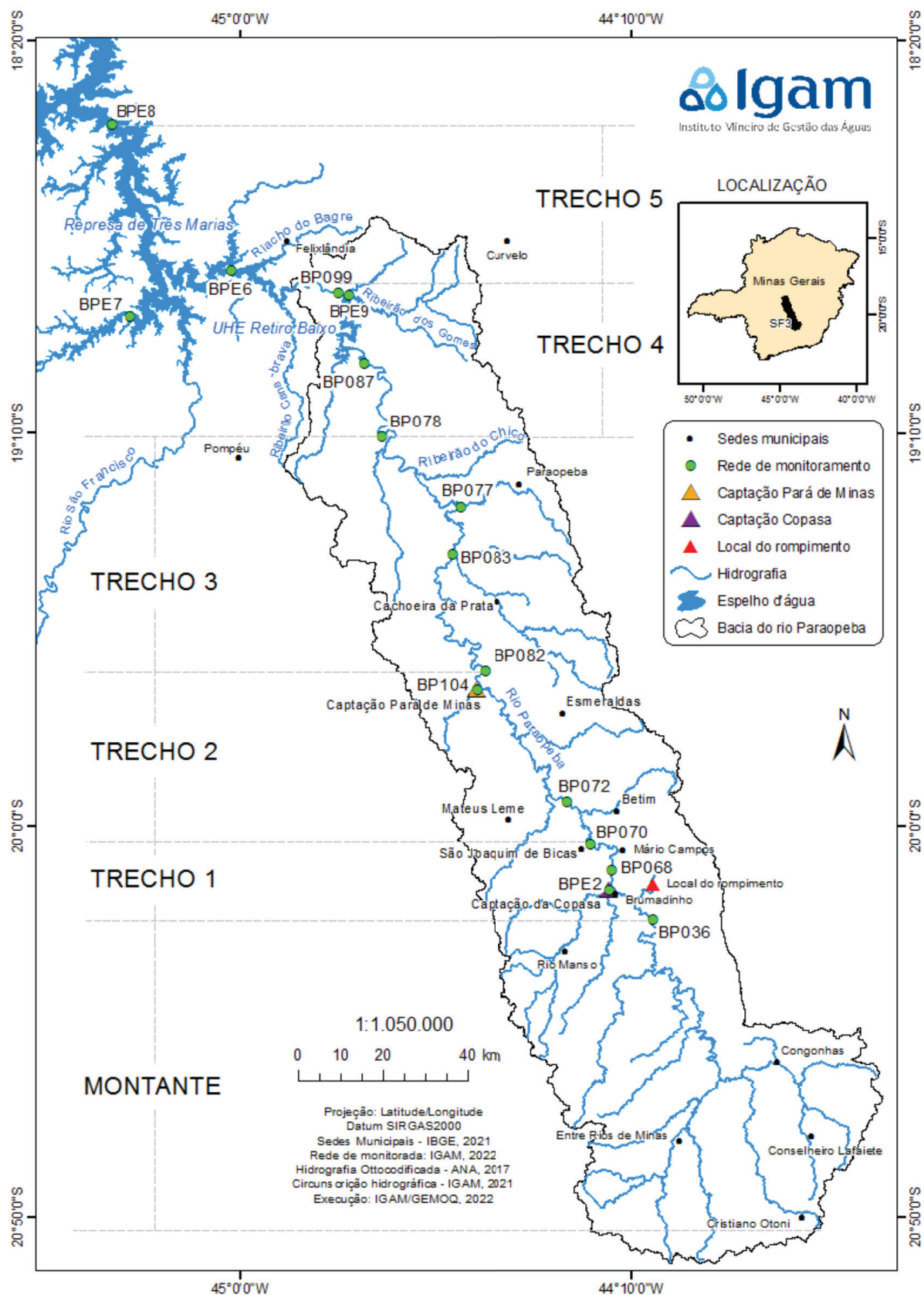
O Quadro 1 apresenta a localização desses pontos, bem como as características de cada um deles.

Quadro 1 - Localização e características dos pontos monitorados

Trecho	Pontos	Município	Km	Descrição	
Montante	BP036	Brumadinho	-10	Anterior à área impactada pelo rompimento	
1	BPE2		20	Sistema Paraopeba de captação da Copasa	
	BP068		Mário Campos	25	5 km após a captação da Copasa
	BP070		São Joaquim de Bicas	42	Após a foz do ribeirão Sarzedo
2	BP072	Betim	59	Após a foz do rio Betim, divisa com Juatuba	
	BP104*	Pará de Minas	116	Captação de água da SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto)	
	BP082	Esmeraldas	123	Após a captação de água da SAAE em Pará de Minas	
3	BP083	Paraopeba	192	Após a foz do ribeirão São João	
	BP077		203	Captação da Copasa	
	BP078	Curvelo	251	Após a foz do rio Pardo	
	BP087	Pompéu	279	Antes da Usina Hidrelétrica (UHE) de Retiro Baixo	
4	BPE9	Felixlândia	315	Ribeirão dos Gomes com foz após a UHE de Retiro Baixo	
	BP099		318	Após a UHE de Retiro Baixo e antes de sua foz na UHE Três Marias	
5	BPE6		353	Remanso da Represa de Três Marias	
	BPE7	Abaeté	400	Remanso da Represa de Três Marias em Abaeté	
	BPE8	Três Marias	423	Dentro da represa de Três Marias	

* O ponto BPE4, localizado na captação de água da SAAE em Pará de Minas foi renomeado para BP104.

O mapa a seguir apresenta as localizações dos pontos de monitoramento de qualidade da água.



Os Dados e o Enquadramento do Rio Paraopeba

Os dados apresentados neste Boletim correspondem a:

- Resultados máximos da série histórica antes do rompimento da B-I (monitoramento que já era realizado pelo IGAM);
- Resultados máximos e mínimos dos primeiros 60 dias após o rompimento da B-I;
- Resultados de agosto e setembro de 2022.

Parâmetros considerados neste boletim:

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

O rio Paraopeba, no trecho impactado pelo rompimento da Barragem B-I, 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 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 das barragens, os maiores impactos sobre o ribeirão Ferro-Carvão e o rio Paraopeba ocorreram nos primeiros 40 km de extensão, distância medida desde a barragem que se 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 apresentavam valores elevados de turbidez, ferro, manganês, alumínio e presença de metais pesados como chumbo e mercúrio.

Nas semanas seguintes foram observadas 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 rejeito depositado no leito do rio no trecho de montante mais próximo ao rompimento que sofreu o maior impacto (Trecho 1).

Recomendação

O IGAM reforça que ainda se mantém a recomendação de não utilização da água bruta do rio Paraopeba para qualquer fim, como medida preventiva, 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).

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



Última medição – setembro de 2022

De acordo com as estações da ANA/INMET, nas datas das coletas 05, 06, 07 e 08 de setembro de 2022, não houve registros de chuvas e o tempo foi seco com períodos de temperaturas altas intercalado com nebulosidade na região monitorada.

Conforme consta na Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG nº 01/2008, os limites legais estabelecidos para Classe 2, é possível observar, ao comparar os resultados de setembro de 2022 com agosto de 2022, que em ambos os meses não houve violações para chumbo total, mercúrio total, turbidez e ferro total.

Os valores acima do limite legal foram registrados em setembro para:

- Alumínio dissolvido em Brumadinho (BPE2), Esmeraldas (BP082) e em Paraopeba nos pontos (BP083) e (BP077).
- Ferro dissolvido em Brumadinho (BPE2), Mário Campos (BP068), São Joaquim de Bicas (BP070), Betim (BP072) e em Felixlândia (BPE9).

As quantidades de violações observadas para o alumínio dissolvido e ferro dissolvido para o mês vigente, aumentaram em quatro e cinco, respectivamente, para valores acima do limite legal.

Em relação aos parâmetros arsênio total, cádmio total, cromo total, níquel total, zinco total e cobre dissolvido, registra-se que esses não foram detectados no mês de setembro de 2022 (todos os resultados estiveram abaixo do limite de quantificação do método analítico).

Cores das tabelas

Nas tabelas de resultados que serão apresentadas, a tonalidade marrom da célula indica valores acima do limite estabelecido na DN Copam-CERH nº 1 de 2008. Quanto mais escuro o tom de marrom, maior o valor levando em consideração o conjunto de resultados obtidos no monitoramento.

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

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 naturalmente no solo da bacia do rio Paraopeba, bem como na constituição do rejeito na sua forma total. A presença 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.

No mês de setembro, os resultados de alumínio dissolvido se destacaram pelo aumento das violações acima do limite legal (0,1 mg/L) nos municípios de Brumadinho (BPE2), Esmeraldas (BP082) e em Paraopeba nos pontos (BP083) e (BP077) (Quadro 2). Essas violações, mesmo na ausência de chuvas, podem estar relacionadas à formação geológica rica em alumínio como também a outras ações antrópicas na região. As quatro violações apresentaram valores iguais a 0,11 mg/L, 0,12 mg/L, 0,12 mg/L e 0,13 mg/L, respectivamente, nos municípios citados, nos dias 05 e 06 de setembro de 2022.

O Quadro 2 apresenta os valores máximos de alumínio dissolvido obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento (ano de 2000 a 2018), os valores de máximo e mínimo obtidos nos primeiros 60 dias após o rompimento (ano de 2019) e os valores obtidos nos meses de agosto e setembro de 2022.

Quadro 2 – Resultados do Alumínio dissolvido (mg/L)

Alumínio dissolvido (mg/L)							<i>Igam, 2022</i>
Estação			2000-2018 (Série Hist.)	Série emergencial até 60 dias após rompimento em 2019		agosto de 2022	setembro de 2022
Trecho	Pontos	Município	Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
1	BP036	Brumadinho	0,35	1,17	0,17	0,09	0,06
	BPE2		sem dados	0,71	0,02	0,07	0,11
	BP068	Mário Campos	0,54	0,63	0,02	0,08	0,09
	BP070	São Joaquim de Bicas	0,60	0,76	0,02	0,07	0,10
2	BP072	Betim	0,68	0,86	0,05	0,06	0,10
	BP104	Pará de Minas	sem dados	0,80	0,10	0,07	0,02
	BP082	Esmeraldas	0,36	1,09	0,06	0,07	0,12
3	BP083	Paraopeba	0,18	1,45	0,10	0,09	0,12
	BP077		sem dados	sem dados	sem dados	0,07	0,13
	BP078	Curvelo	0,39	1,57	0,16	0,10	0,10
	BP087	Pompéu	sem dados	sem dados	sem dados	0,09	0,10
4	BPE9	Felixlândia	sem dados	sem dados	sem dados	0,09	0,07
	BP099		0,26	1,16	0,12	0,05	0,02
5	BPE6	Abaeté	sem dados	0,05	0,02	0,06	0,04
	BPE7		sem dados	0,03	0,02	0,04	0,02
	BPE8		Três Marias	sem dados	0,13	0,02	0,02
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,1 mg/L							

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 permitido pela legislação vigente logo após o rompimento. 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 das barragens.

Entende-se que a disponibilização desses dois contaminantes para o corpo d'água não têm relação direta com o rejeito proveniente das barragens, 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-rompimento.

Destaca-se que durante o período seco de 2020 não foram observados valores insatisfatórios para o chumbo total nas medições realizadas. No entanto, a partir de novembro de 2020, devido ao início das chuvas, foram registrados resultados acima do limite legal.

No mês de setembro de 2022, assim como em agosto de 2022, não houve valores de chumbo acima do limite (0,01 mg/L) nos pontos monitorados pelo IGAM (Quadro 3). O mesmo comportamento foi observado para o mercúrio total, em que nenhum valor foi registrado acima do limite legal de 0,2 µg/L em agosto e setembro de 2022 (Quadro 4).

Os Quadros 3 e 4 apresentam os valores máximos de chumbo total e mercúrio total, respectivamente, obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento (ano de 2000 a 2018), os valores de máximo e mínimo obtidos nos primeiros 60 dias após o rompimento (ano de 2019) e os valores obtidos nos meses de agosto e setembro de 2022.

Quadro 3 – Resultados de Chumbo total (mg/L)

Chumbo total (mg/L)							Igam, 2022	
Estação			2000-2018 (Série Hist.)	Série emergencial até 60 dias após rompimento em 2019		agosto de 2022	setembro de 2022	
Trecho	Pontos	Município	Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo	
1	montante	Brumadinho	0,028	0,015	0,005	0,005	0,001	
	BPE2		sem dados	0,069	0,005	0,005	0,001	
	BP068	Mário Campos	0,035	0,147	0,005	0,005	0,001	
	BP070	São Joaquim de Bicas	0,040	0,090	0,005	0,005	0,001	
2	BP072	Betim	0,044	0,038	0,005	0,005	0,001	
	BP104	Pará de Minas	sem dados	0,017	0,005	0,005	0,001	
	BP082	Esmeraldas	0,023	0,036	0,005	0,005	0,001	
3	BP083	Paraopeba	0,020	0,017	0,005	0,005	0,001	
	BP077		sem dados	sem dados	sem dados	0,005	0,001	
	BP078	Curvelo	0,027	0,012	0,005	0,005	0,001	
	BP087	Pompéu	sem dados	sem dados	sem dados	0,005	0,001	
4	BPE9	Felixlândia	sem dados	sem dados	sem dados	0,005	0,001	
	BP099		0,012	0,011	0,005	0,005	0,001	
5	BPE6	Abaeté	sem dados	0,005	0,005	0,005	0,001	
	BPE7		sem dados	0,005	0,005	0,005	0,001	
	BPE8	Três Marias	sem dados	0,005	0,005	0,005	0,001	

Limite Classe 2 DN 1/08: 0,01 mg/L

Quadro 4 – Resultados de Mercúrio total ($\mu\text{g/L}$)

Mercúrio total ($\mu\text{g/L}$)							Igam, 2022
Estação			2000-2018 (Série Hist.)	Série emergencial até 60 dias após rompimento em 2019		agosto de 2022	setembro de 2022
Trecho	Pontos	Município	Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
1	BP036	Brumadinho	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
	BPE2		sem dados	2,13	0,20	0,20	0,20
	BP068	Mário Campos	0,20	4,23	0,20	0,20	0,20
	BP070	São Joaquim de Bicas	0,20	1,79	0,02	0,20	0,20
2	BP072	Betim	0,20	0,82	0,02	0,20	0,20
	BP104	Pará de Minas	sem dados	0,60	0,20	0,20	0,20
	BP082	Esmeraldas	0,20	0,81	0,20	0,20	0,20
3	BP083	Paraopeba	0,20	0,84	0,20	0,20	0,20
	BP077		sem dados	sem dados	sem dados	0,20	0,20
	BP078	Curvelo	0,20	0,44	0,20	0,20	0,20
	BP087	Pompéu	sem dados	sem dados	sem dados	0,20	0,20
4	BPE9	Felixlândia	sem dados	sem dados	sem dados	0,20	0,20
	BP099		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
5	BPE6	Abaeté	sem dados	0,20	0,20	0,20	0,20
	BPE7		sem dados	0,20	0,20	0,20	0,20
	BPE8	Três Marias	sem dados	0,20	0,20	0,20	0,20
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,2 $\mu\text{g/L}$							

Turbidez

O parâmetro turbidez é utilizado para conhecer a quantidade de partículas que estão em suspensão na água e é influenciado pelo grau de preservação do solo, pela quantidade e intensidade das chuvas e pelos lançamentos de efluentes dos empreendimentos localizados na bacia hidrográfica. Entretanto, com o rejeito proveniente das barragens sendo transportado para a calha do rio Paraopeba, esses valores ficaram muito maiores que aqueles já registrados pelo IGAM em situações anteriores ao rompimento. Assim, fazer a análise de turbidez proporciona um indicativo da presença do impacto decorrente do avanço dos rejeitos ao longo do curso d'água.

Os resultados de turbidez não ultrapassaram o limite legal (100 NTU) estabelecido para Classe 2 pela Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG nº 01/2008 no mês atual. O maior valor registrado foi de 16 NTU identificado em Paraopeba (BP083) no dia 06 setembro de 2022 (Quadro 5). De maneira geral, observou-se uma redução dos valores, provavelmente, devido à ausência de chuvas no período de amostragem. A ausência pluviométrica diminui o revolvimento do material presente na calha do rio e o aporte de material proveniente da bacia de drenagem devido à redução da energia hidráulica.

O Quadro 5 apresenta os valores máximos de turbidez obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento (ano de 2000 a 2018), os valores de máximo e mínimo obtidos nos primeiros 60 dias após o rompimento (ano de 2019) e os valores obtidos nos meses de agosto e setembro de 2022.

Quadro 5 – Resultados de Turbidez (NTU)

Turbidez (NTU)							<i>Igam, 2022</i>
Estação			2000-2018 (Série Hist.)	Série emergencial até 60 dias após rompimento em 2019		agosto de 2022	setembro de 2022
Trecho	Pontos	Município	Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	Brumadinho	609	439	34	12	12
	BPE2		sem dados	30240	407	11	11
1	BP068	Mário Campos	596	34500	40	12	12
	BP070	São Joaquim de Bicas	1856	18588	44	11	10
2	BP072	Betim	1268	17148	23	8	9
	BP104	Pará de Minas	sem dados	8468	97	15	11
	BP082	Esmeraldas	1010	4854	13	11	14
3	BP083	Paraopeba	775	1545	12	13	16
	BP077		sem dados	sem dados	sem dados	12	9
	BP078	Curvelo	766	818	11	9	7
	BP087	Pompéu	sem dados	sem dados	sem dados	5	5
4	BPE9	Felixlândia	sem dados	sem dados	sem dados	6	5
	BP099		546	1140	6	2	2
5	BPE6	Abaeté	sem dados	12	3	13	2
	BPE7		sem dados	4	4	3	2
	BPE8	Três Marias	sem dados	7	3	2	2
Limite Classe 2 DN 1/08: 100 NTU							

Manganês total e Ferro total

Os metais manganês total e ferro total estão diretamente relacionados às atividades de mineração desenvolvidas na área do rompimento, 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 desses metais, em especial no período que sucedeu o rompimento das barragens, esses valores indicam a contaminação do corpo d'água pelo rejeito.

Os resultados de manganês total no mês de setembro de 2022 não apresentaram valores superiores ao limite legal de 0,1 mg/L preconizado pela legislação (Quadro 6). A redução das violações provavelmente está relacionada ao período de estiagem, característico desta época do ano, que por consequência contribuiu para um menor revolvimento do rejeito depositado no leito do rio.

O padrão normativo para o parâmetro ferro prevê apenas a forma dissolvida. Porém, constatou-se que a maior parte do ferro proveniente dos rejeitos da B1 estão associados à sua fração total e não estão dissolvidos na água. Dessa forma, para acompanhar o comportamento desse metal, utilizou-se o valor estabelecido de 1,75 mg/L a fim de definir as tonalidades das células nas tabelas, bem como a representação nos mapas. Por meio de um modelo estatístico, esse valor de ferro total foi estimado tomando-se como base o manganês total, pois estes parâmetros apresentaram comportamento similares.

No mês de setembro de 2022, não houve resultados de ferro total acima dos valores estabelecidos de 1,75 mg/L (Quadro 7). Um fator que pode ter contribuído para a redução desses metais nos pontos monitorados foi o baixo índice pluviométrico durante o período de amostragem. Esse comportamento foi o mesmo apresentado pelo manganês total.

Os Quadros 6 e 7 apresentam os valores máximos de manganês total e ferro total, respectivamente, obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento (ano de 2000 a 2018), os valores de máximo e mínimo obtidos nos primeiros 60 dias após o rompimento (ano de 2019) e os valores obtidos nos meses de agosto e setembro de 2022.

Quadro 6 – Resultados do Manganês total (mg/L)

Manganês total (mg/L)							Igam, 2022
Estação			2000-2018 (Série Hist.)	Série emergencial até 60 dias após rompimento em 2019		agosto de 2022	setembro de 2022
Trecho	Pontos	Município	Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	Brumadinho	1,392	1,172	0,023	0,114	0,096
	BPE2		sem dados	19,060	0,038	0,086	0,076
1	BP068	Mário Campos	1,690	46,270	0,138	0,095	0,097
	BP070	São Joaquim de Bicas	1,540	24,771	0,230	0,094	0,093
2	BP072	Betim	1,727	10,305	0,147	0,092	0,096
	BP104	Pará de Minas	sem dados	4,904	0,248	0,065	0,065
	BP082	Esmeraldas	1,139	7,446	0,063	0,055	0,069
3	BP083	Paraopeba	0,882	3,907	0,019	0,061	0,041
	BP077		sem dados	sem dados	sem dados	0,043	0,025
	BP078	Curvelo	1,299	1,754	0,016	0,035	0,017
	BP087	Pompéu	sem dados	sem dados	sem dados	0,020	0,016
4	BPE9	Felixlândia	sem dados	sem dados	sem dados	0,021	0,033
	BP099		0,716	0,420	0,018	0,010	0,009
5	BPE6	Abaeté	sem dados	0,017	0,007	0,013	0,010
	BPE7		sem dados	0,040	0,021	0,009	0,008
	BPE8		Três Marias	sem dados	0,008	0,006	0,003
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,1 mg/L							

Quadro 7 – Resultados de Ferro total (mg/L)

Ferro total (mg/L)							Igam, 2022
Estação			2000-2018 (Série Hist.)	Série emergencial até 60 dias após rompimento em 2019		agosto de 2022	setembro de 2022
Trecho	Pontos	Município	Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo
montante	BP036	Brumadinho	sem dados	9,22	2,14	1,17	1,02
	BPE2		sem dados	28,52	1,19	0,78	0,74
1	BP068	Mário Campos	sem dados	39,35	3,70	0,91	0,83
	BP070	São Joaquim de Bicas	sem dados	62,00	2,70	0,73	0,70
2	BP072	Betim	sem dados	22,52	1,69	0,66	0,65
	BP104	Pará de Minas	sem dados	9,67	1,19	0,70	0,69
	BP082	Esmeraldas	sem dados	17,78	1,43	0,57	0,78
3	BP083	Paraopeba	sem dados	10,92	1,80	0,68	0,60
	BP077		sem dados	sem dados	sem dados	0,55	0,50
	BP078	Curvelo	sem dados	5,62	1,73	0,56	0,44
	BP087	Pompéu	sem dados	sem dados	sem dados	0,32	0,32
4	BPE9	Felixlândia	sem dados	sem dados	sem dados	0,92	0,71
	BP099		sem dados	4,76	0,44	0,11	0,05
5	BPE6	Abaeté	sem dados	0,15	0,07	0,19	0,04
	BPE7		sem dados	0,14	0,08	0,06	0,03
	BPE8		Três Marias	sem dados	0,08	0,04	0,03
Limite Classe 2 DN 1/08: não se aplica							

Ferro dissolvido

No mês de setembro de 2022, os resultados de ferro dissolvido acima do limite legal (0,3 mg/L) ocorreram nos pontos de Brumadinho (BPE2), Mário Campos (BP068), São Joaquim de Bicas (BP070), Betim (BP072) e em Felixlândia (BPE9). O ferro dissolvido apresentou um aumento em suas concentrações em relação ao mês anterior para os pontos violados na calha do rio Paraopeba, exceção ocorreu para o ponto BPE9. O maior valor (0,53 mg/L) acima do limite legal foi registrado em Felixlândia (BPE9), no dia 07 de setembro de 2022 (Quadro 8).

É importante mencionar que a estação BPE9 está localizada no tributário Ribeirão dos Gomes com foz depois da UHE Retiro Baixo e que não possui relação com a presença do rejeito de minério proveniente do rompimento da Barragem B1 da Vale no município de Brumadinho.

O Quadro 8 apresenta os valores máximos de ferro dissolvido obtidos para cada ponto de monitoramento na série histórica antes do rompimento (ano de 2000 a 2018), os valores de máximo e mínimo obtidos nos primeiros 60 dias após o rompimento (ano de 2019) e os valores obtidos nos meses de agosto e setembro de 2022.

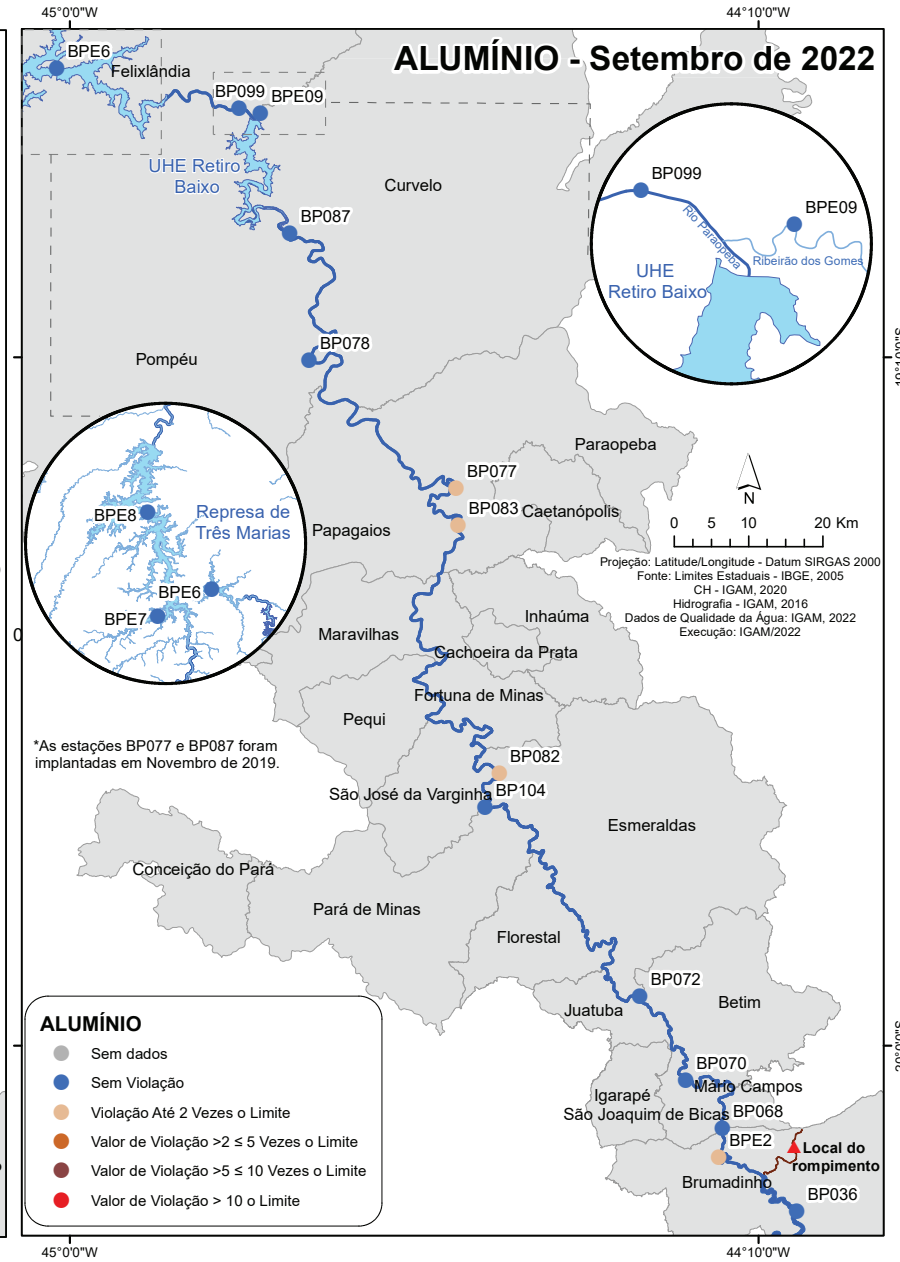
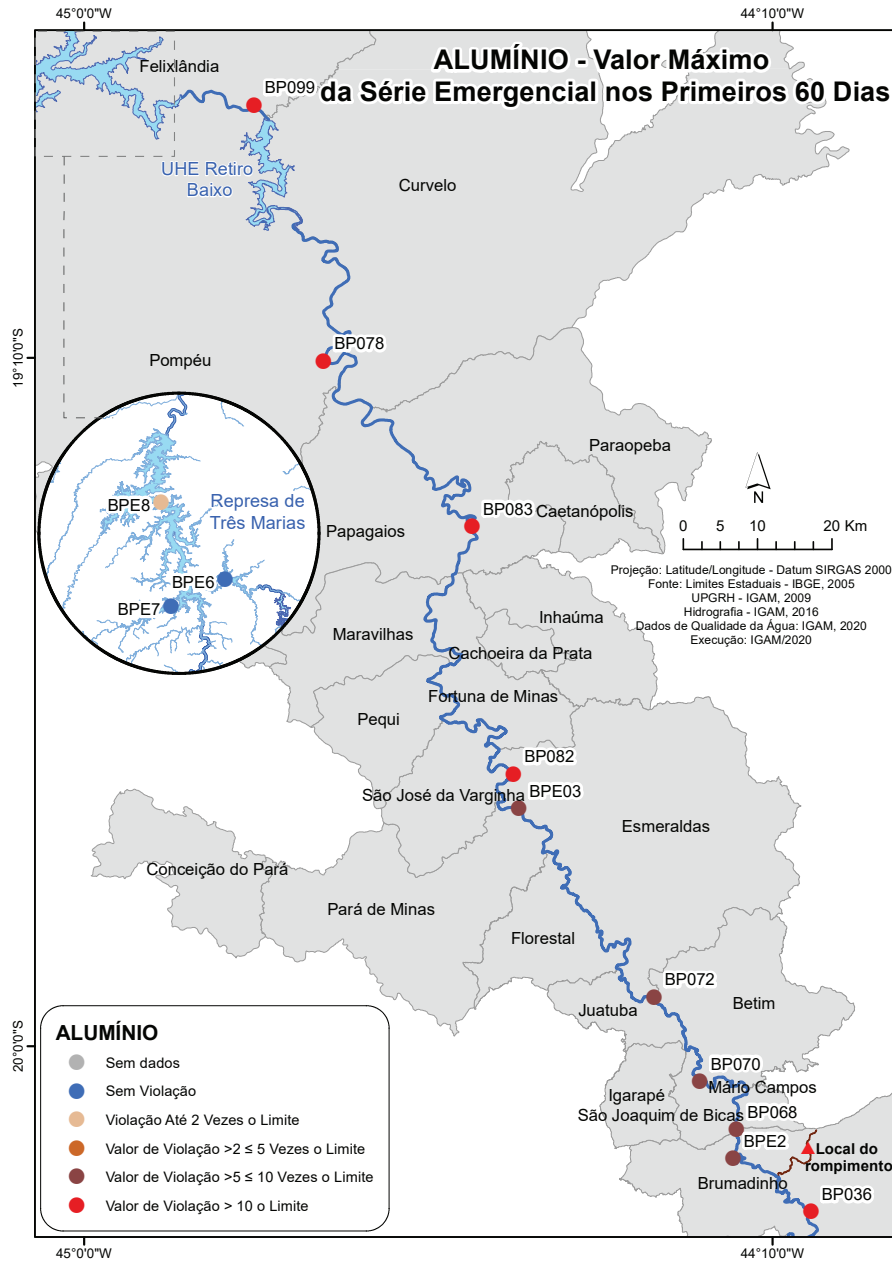
Quadro 8 – Resultados do Ferro dissolvido (mg/L)

Estação			Ferro dissolvido (mg/L)				Igam, 2022	
Estação			2000-2018 (Série Hist.)	Série emergencial até 60 dias após rompimento em 2019		agosto de 2022	setembro de 2022	
Trecho	Pontos	Município	Máximo	Máximo	Mínimo	Máximo	Máximo	
montante	BP036	Brumadinho	0,98	1,22	0,20	0,32	0,26	
	BPE2		sem dados	1,11	0,03	0,28	0,36	
1	BP068	Mário Campos	0,97	1,24	0,03	0,30	0,38	
	BP070	São Joaquim de Bicas	1,57	1,16	0,03	0,25	0,38	
2	BP072	Betim	0,77	1,27	0,06	0,22	0,37	
	BP104	Pará de Minas	sem dados	1,36	0,15	0,16	0,02	
	BP082	Esmeraldas	0,99	1,27	0,07	0,16	0,20	
3	BP083	Paraopeba	0,56	1,42	0,11	0,19	0,22	
	BP077		sem dados	sem dados	sem dados	0,12	0,20	
	BP078	Curvelo	1,19	1,82	0,15	0,15	0,20	
	BP087	Pompéu	sem dados	sem dados	sem dados	0,13	0,16	
4	BPE9	Felixlândia	sem dados	sem dados	sem dados	0,58	0,53	
	BP099		0,44	1,14	0,12	0,05	0,03	
5	BPE6	Abaeté	sem dados	0,03	0,03	0,03	0,03	
	BPE7		sem dados	0,03	0,03	0,03	0,03	
	BPE8	Três Marias	sem dados	0,07	0,03	0,03	0,01	
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,3 mg/L								

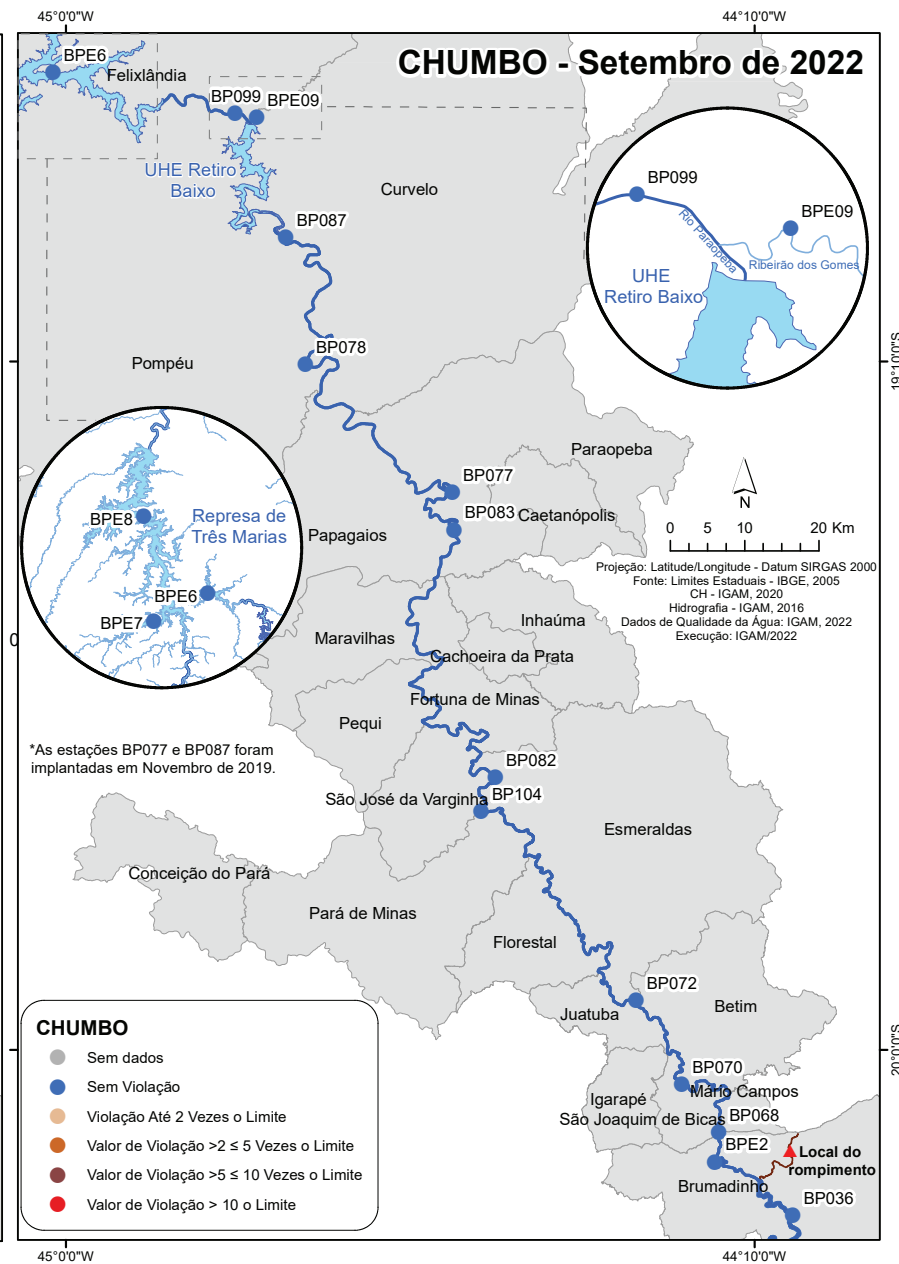
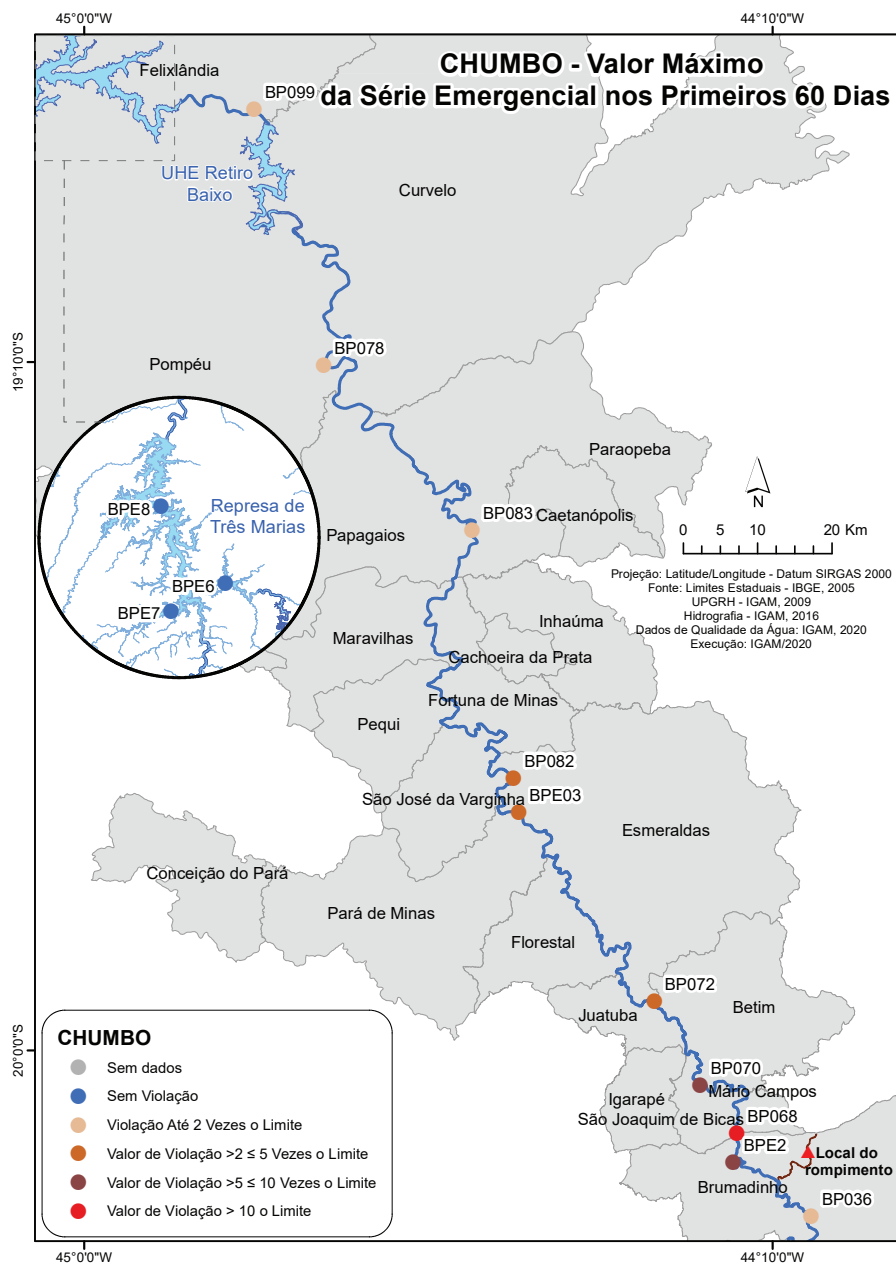
Os mapas das páginas seguintes apresentam os valores máximos, por parâmetro, em cada estação de monitoramento nos primeiros 60 dias após o rompimento das barragens e os resultados do mês em análise (setembro de 2022).

Ressalta-se que o ponto de monitoramento BPE03 (a montante da captação de água de Pará de Minas) encontrado nos mapas subsequentes foi desativado devido a inacessibilidade do local. Dessa forma, foi ativado o ponto BP104 (localizado na captação de água da SAAE em Pará de Minas) que é próximo ao BPE03.

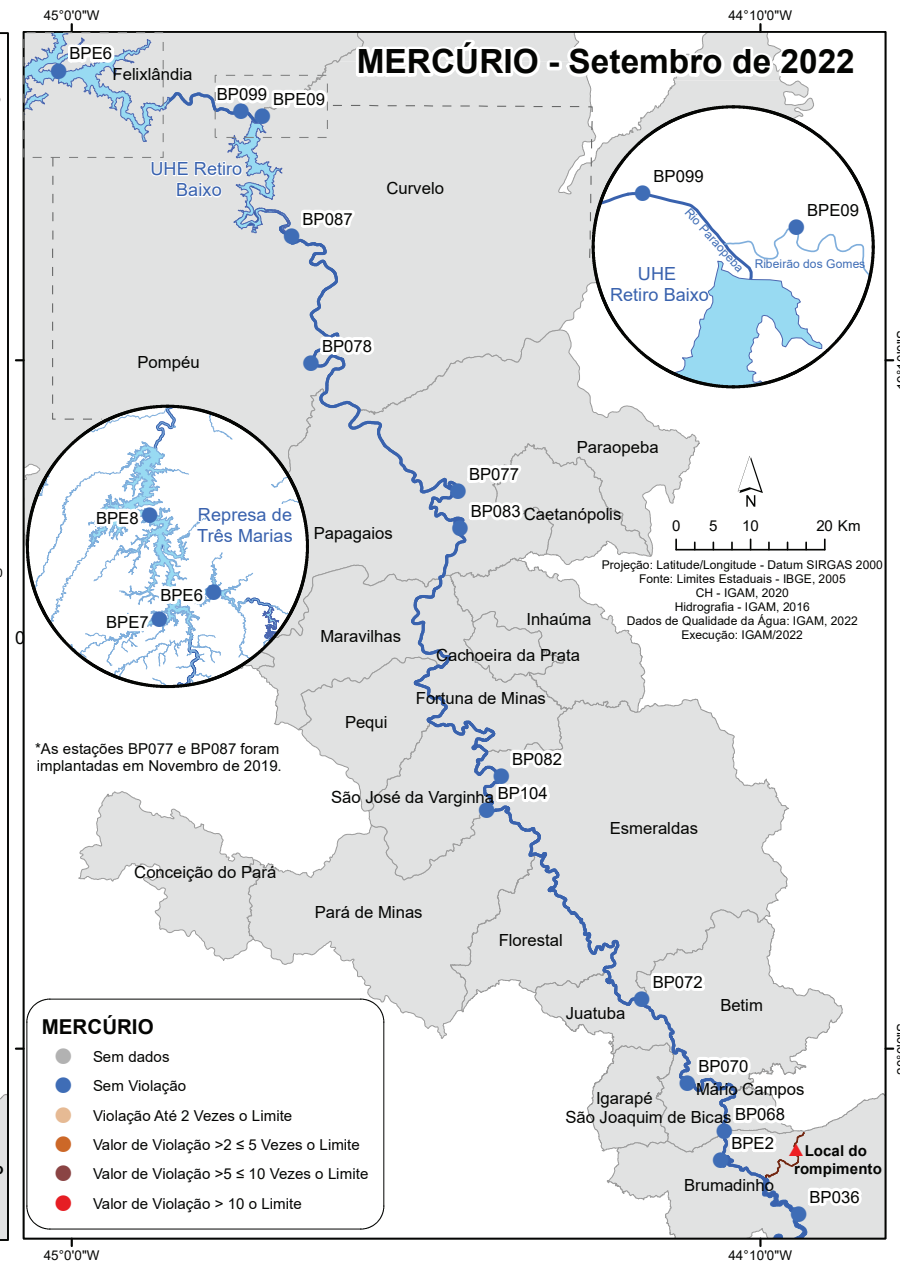
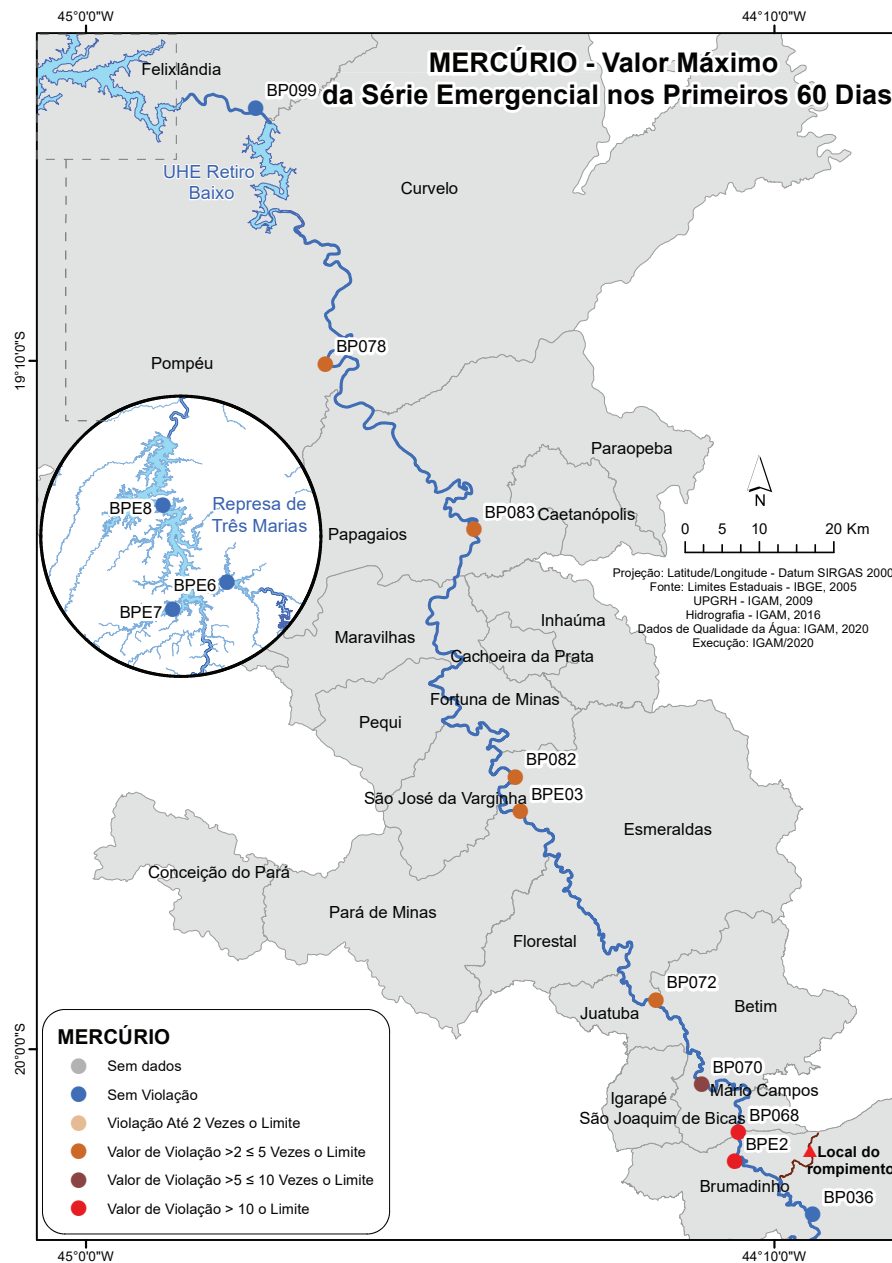
Alumínio Dissolvido

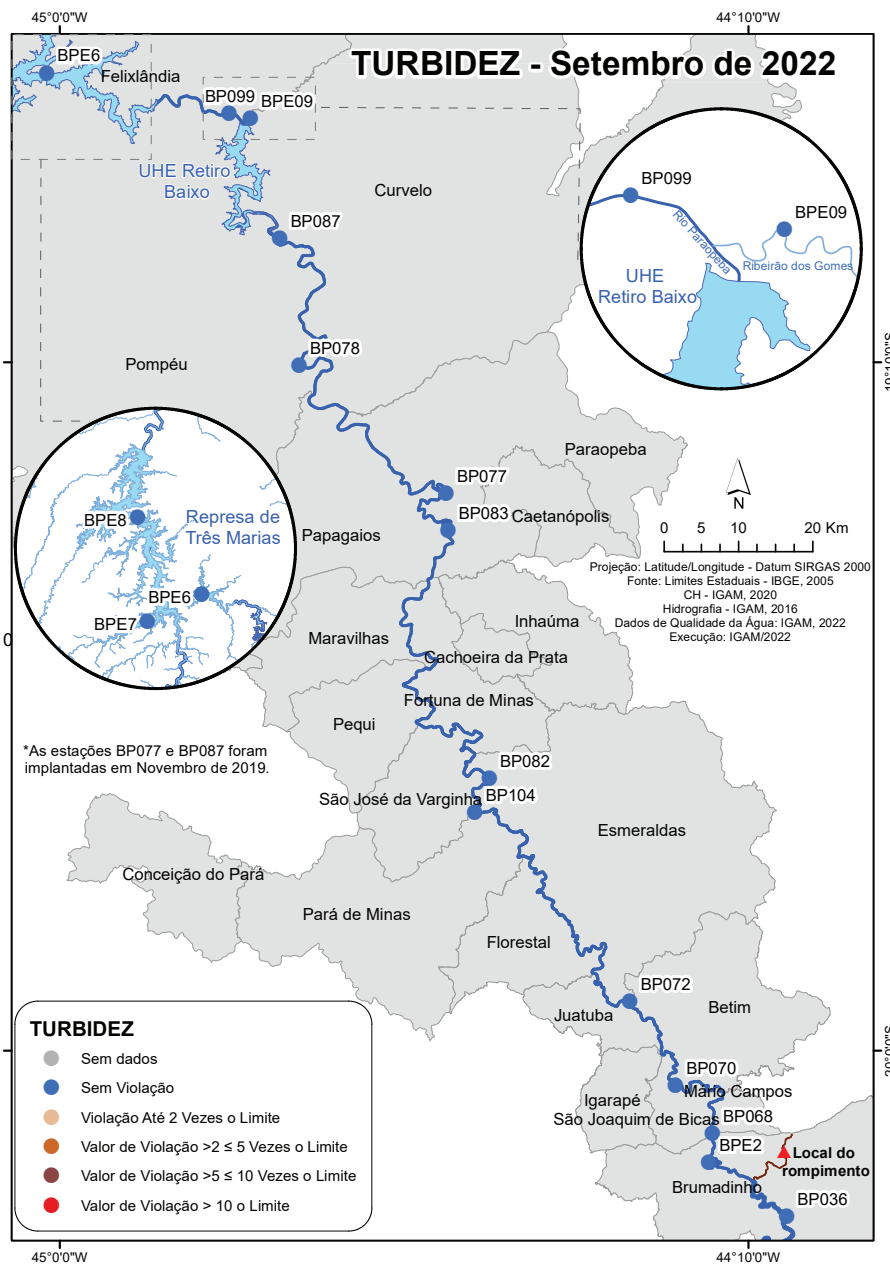
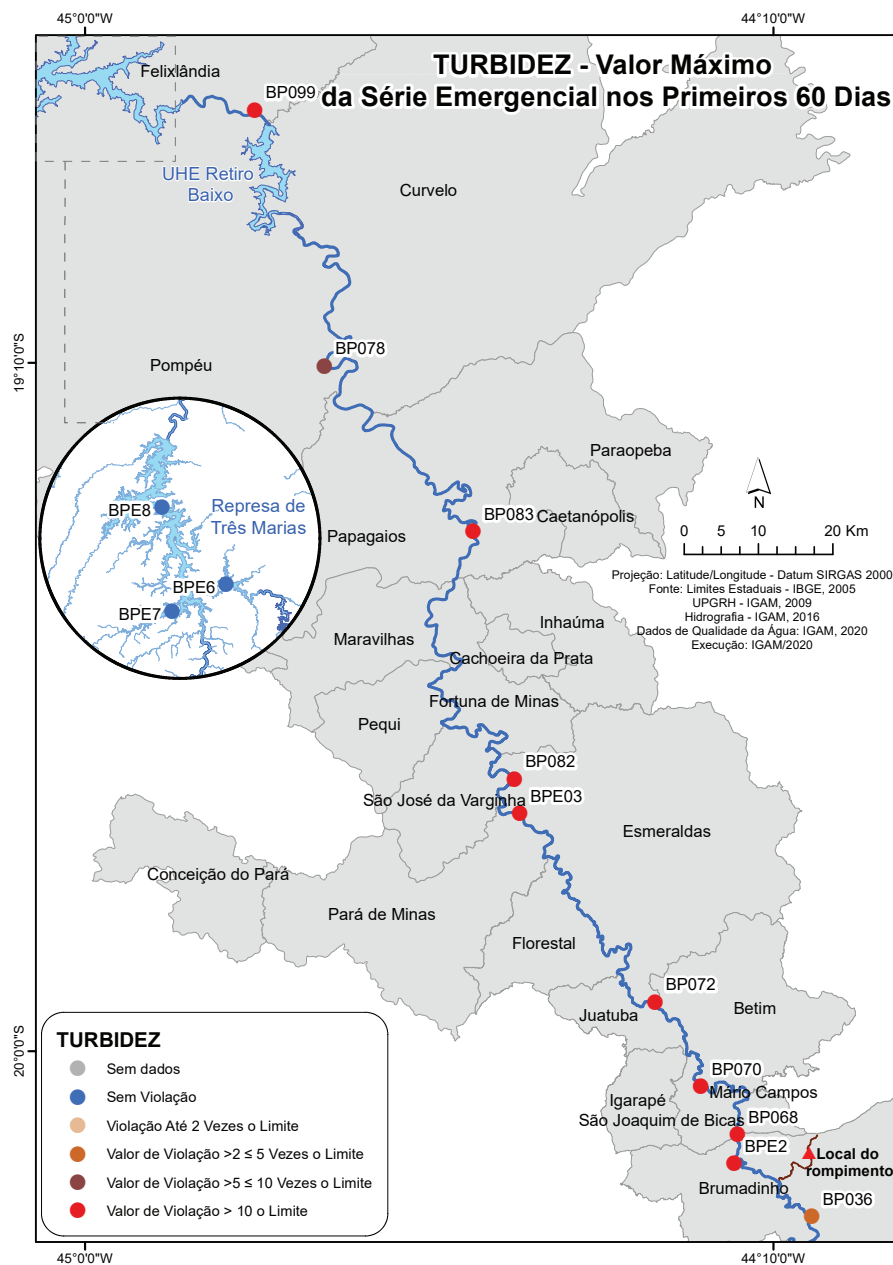


Chumbo Total

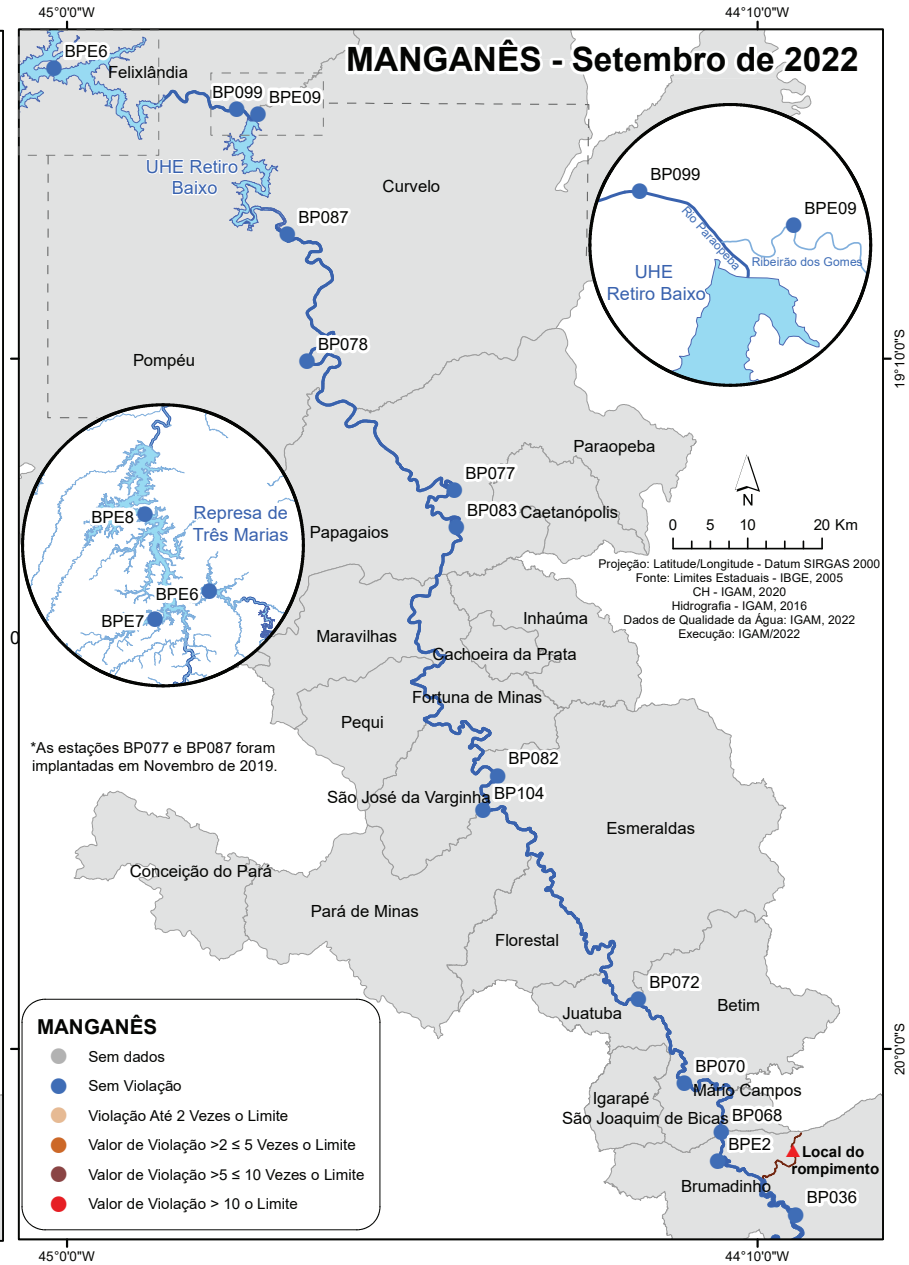
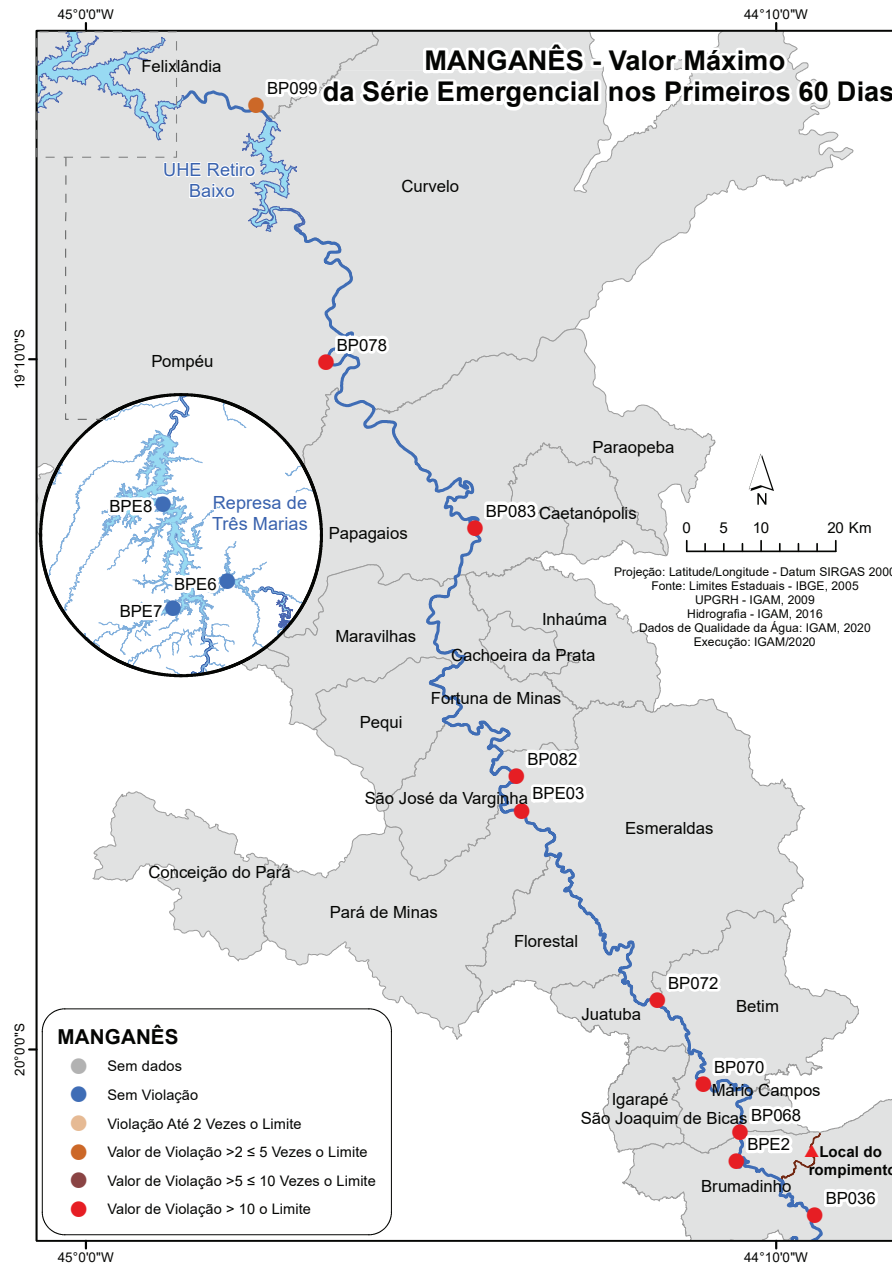


Mercúrio Total

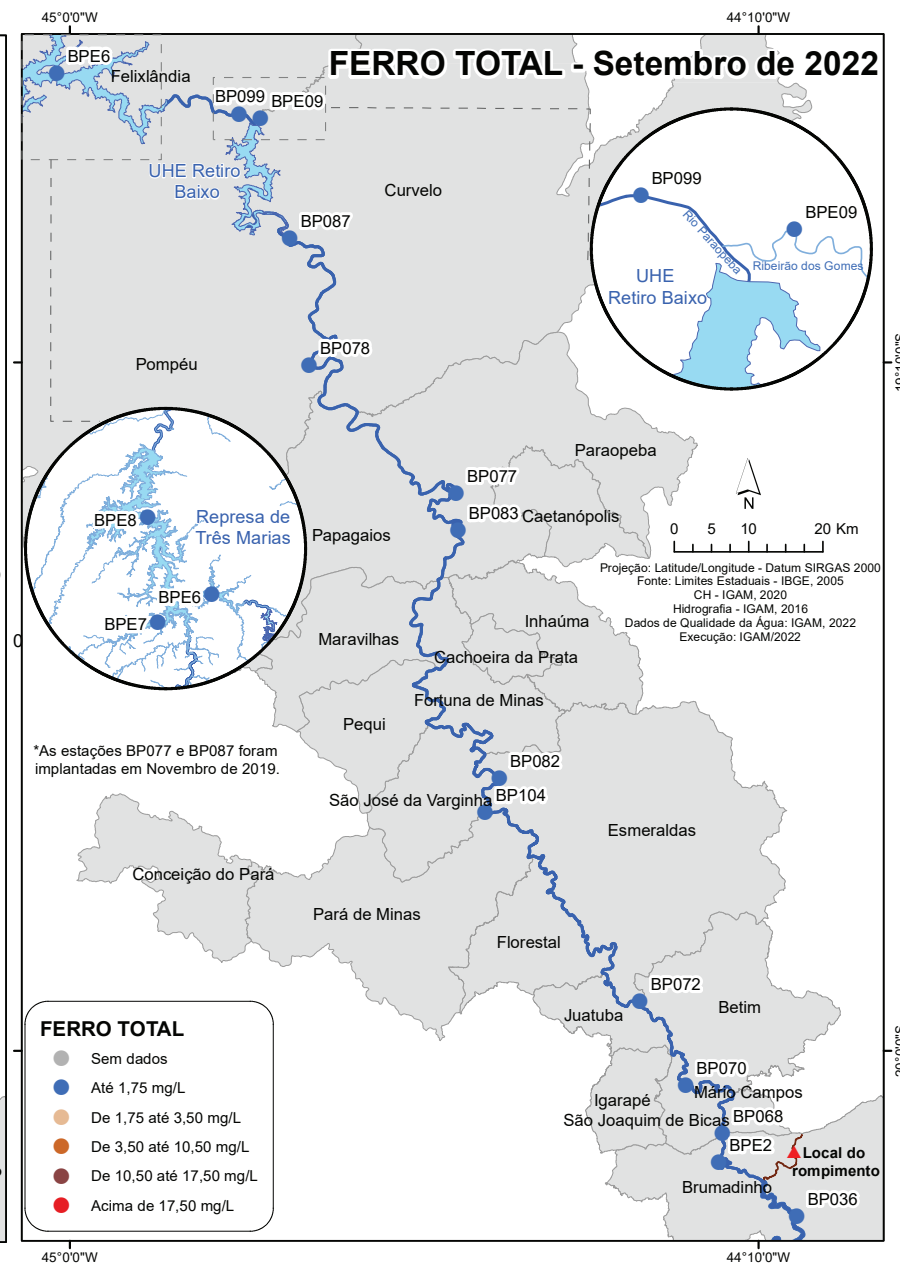
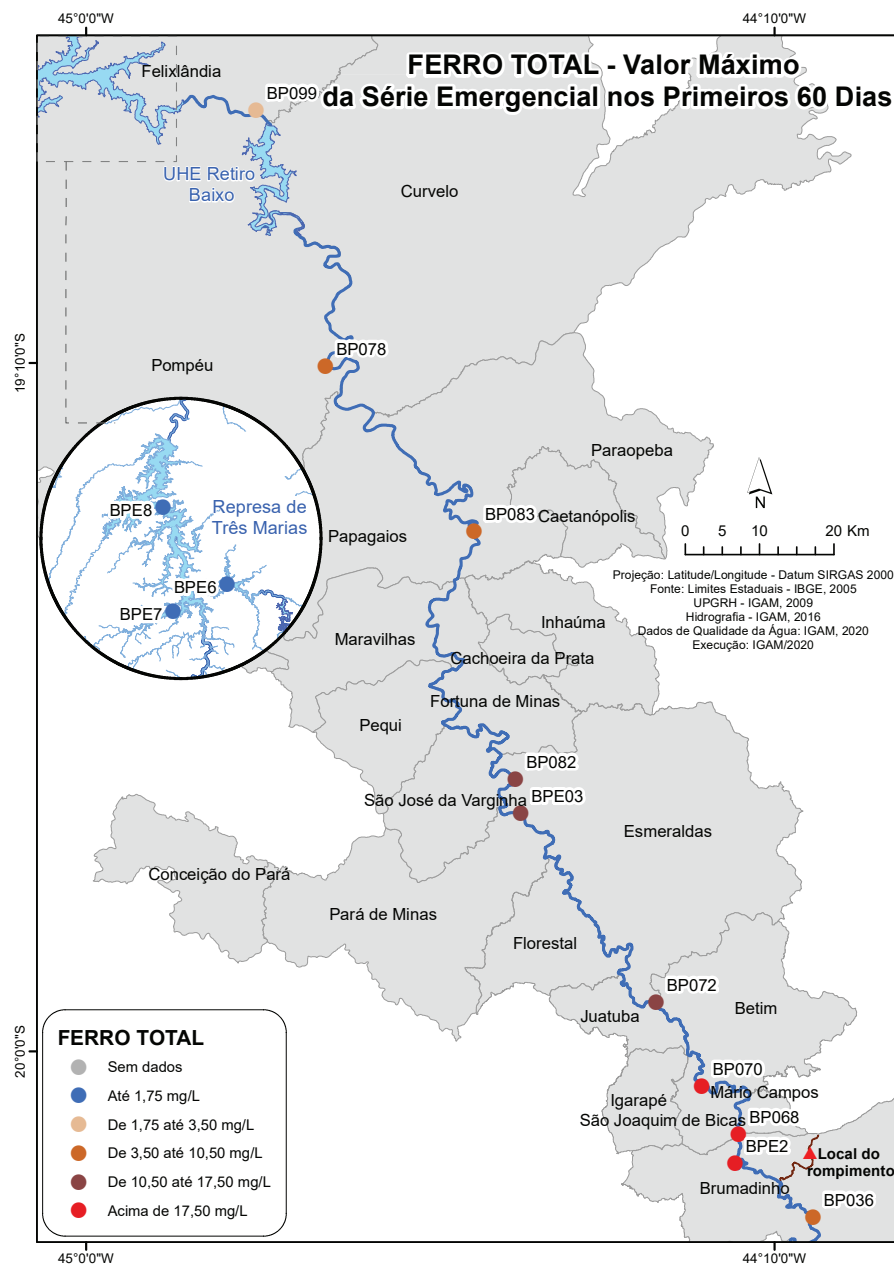




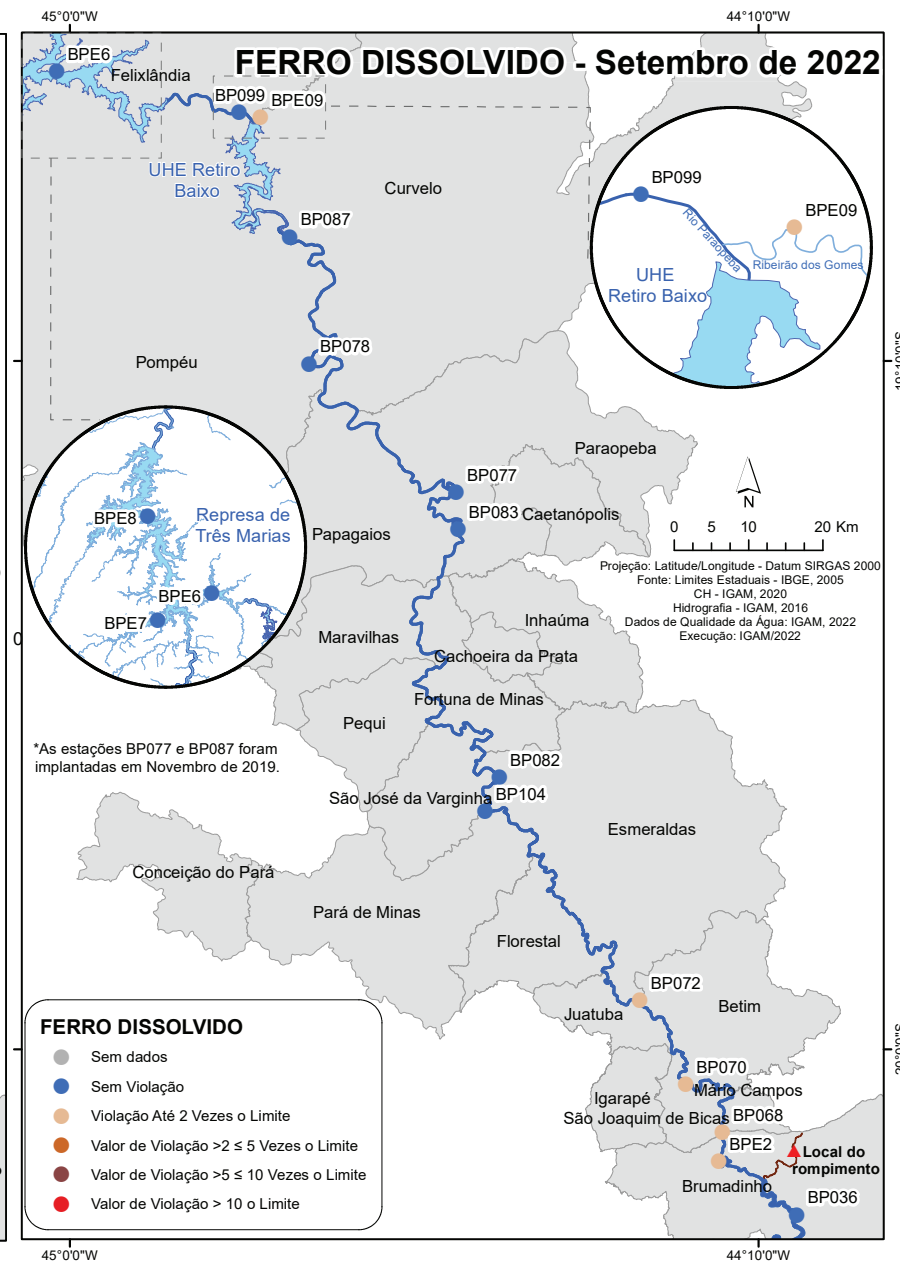
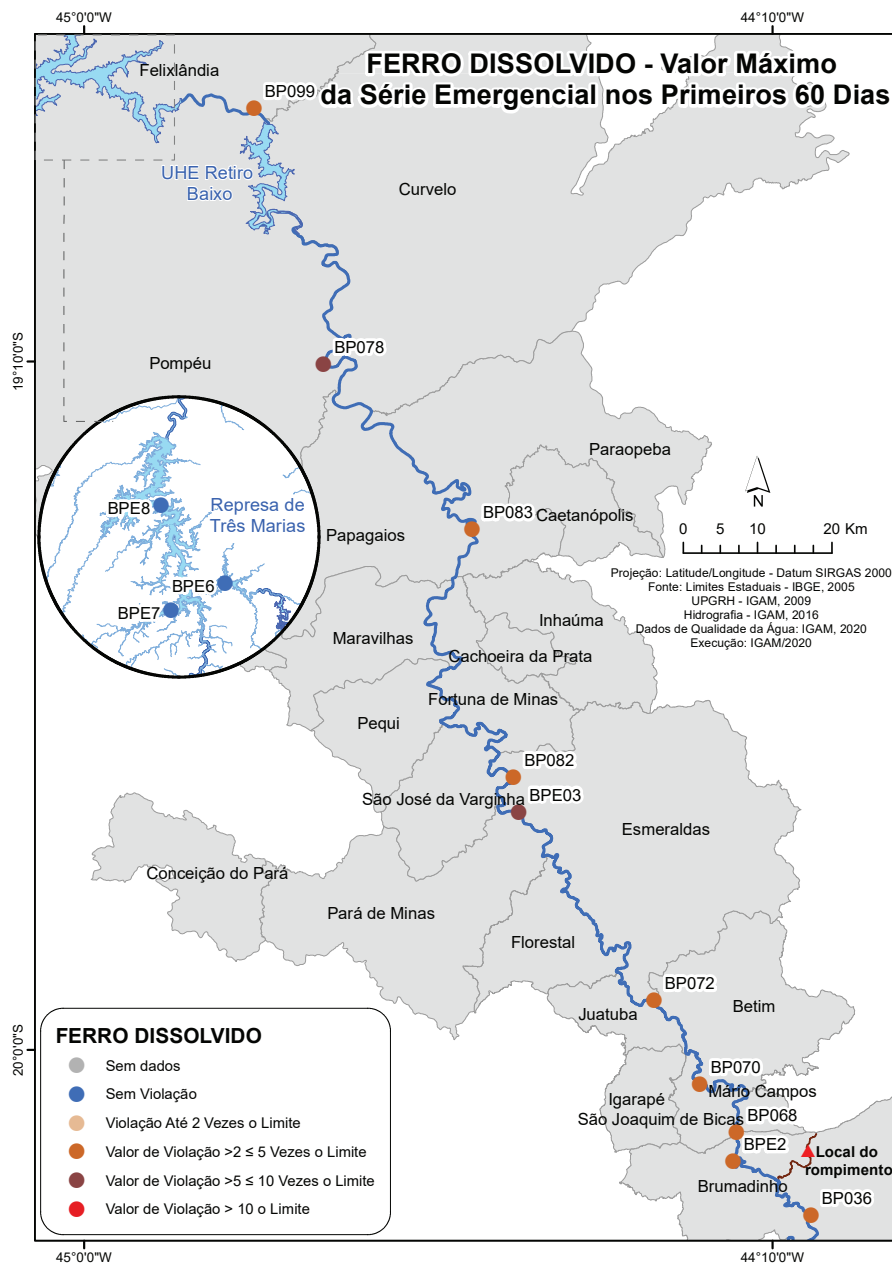
Manganês Total



Ferro Total



Ferro Dissolvido



Elaboração do Boletim:

GERÊNCIA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS
ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO - SISEMA

Equipe Técnica

André Gustavo Oliveira Nassif
Átalo Pinto Coelho Durso
Cláudia Alves Ferreira
Iury Chrystian de Oliveira Assunção
Jéssica de Oliveira Santos
Katiane Cristina de Brito Almeida
Mariana Elissa Vieira de Souza
Matheus Duarte Santos
Patrícia Franklin Mayrink Nogueira
Sérgio Pimenta Costa
Sylvia Therese Meyer Ribeiro
Vanessa Kelly Saraiva
Vitor Faria de Carvalho Oliveira

Wanderlene Ferreira Nacif

Marcelo da Fonseca

Diagramação

Patrícia Goursand Macedo de Freitas

John Eurico dos Santos

