



Foto: Evandro Rodney

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 informativo, foi dado destaque para os resultados da primeira semana e da última medição realizada (22 a 31 de julho de 2019). Para cada parâmetro foi calculada a média semanal dos valores e apresentados os valores máximos e mínimos de toda a série do monitoramento emergencial, em cada trecho. Além disso a tabela apresenta o valor máximo da série histórica (monitoramento que já era realizado pelo IGAM antes do desastre) em cada trecho antes do rompimento.

Estações em cada trecho:

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

Projeto Águas de Minas

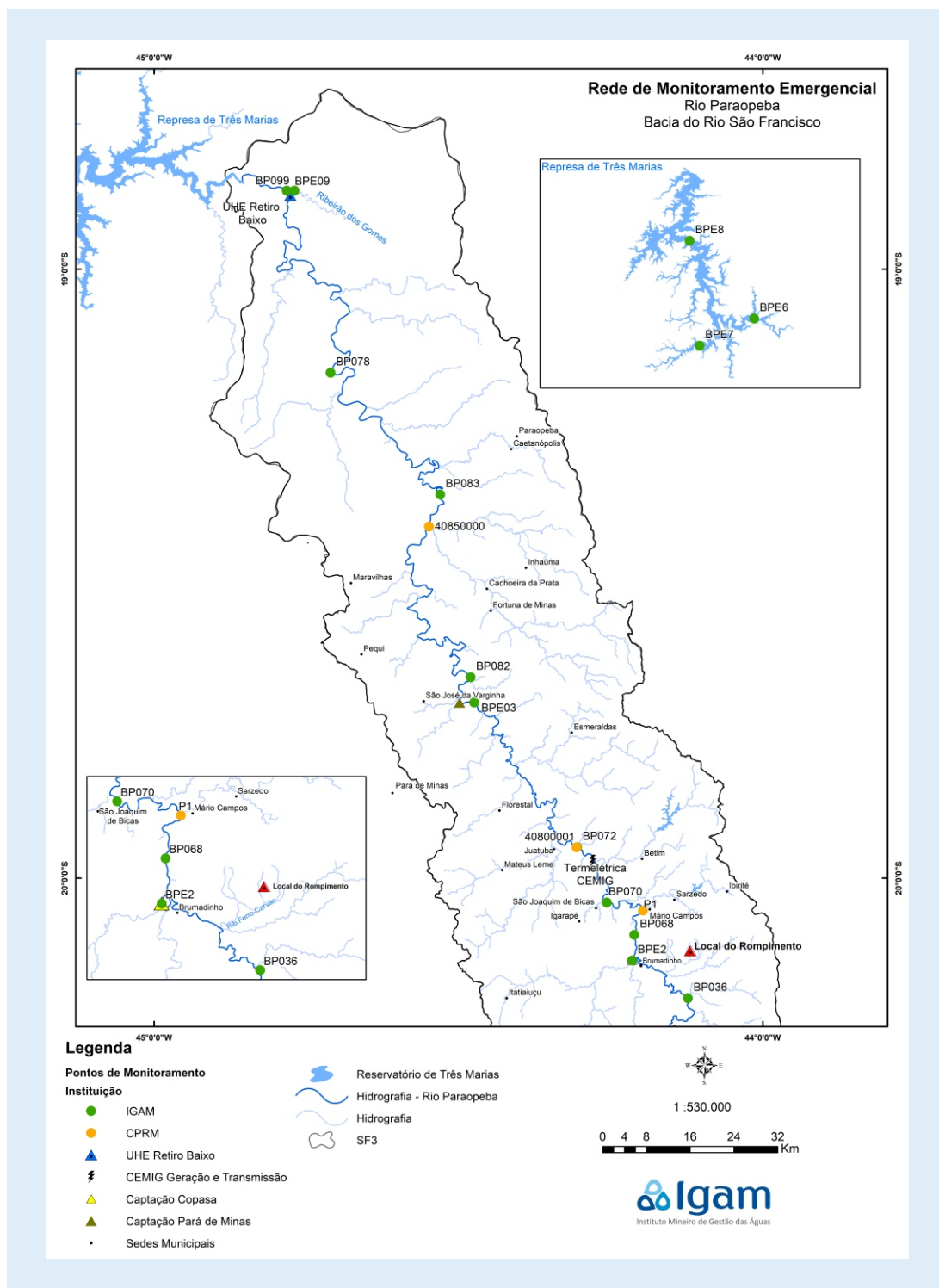
O Igam realiza rotineiramente o monitoramento da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais. No rio Paraopeba, são oito estações. Após o rompimento da barragem, a rede foi ampliada, no primeiro momento, para 16 pontos e, posteriormente, para 14 pontos distribuídos no trecho que vai do município de Brumadinho até o reservatório de Três Marias.

Mais informações: <https://bit.ly/2XDRNrO>

Parâmetros considerados neste boletim:

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

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

1ª Semana

De maneira geral, observa-se que, na primeira semana, aconteceram os maiores impactos sobre o ribeirão Ferro-Carvão e sobre o Rio Paraopeba. O trecho de aproximadamente 40 km de extensão (distância medida desde a barragem que rompeu) ficou totalmente impactado, inviabilizando o uso da água para as mais diversas finalidades, pois encontrava-se com valores significativos de turbidez, ferro, manganês, alumínio e presença de metais pesados como chumbo e mercúrio.

Nos dias subsequentes foi detectado oscilação na qualidade da água do Rio Paraopeba devido às ocorrências de chuvas, que contribuíram com a remobilização do material depositado no leito do rio ou aporte de rejeito oriundo da barragem que rompeu. Essa oscilação foi verificada nos arredores dos municípios de Betim, Esmeraldas, São José da Varginha, Papagaios, Paraopeba, Curvelo e Pompéu.

Recomendação

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad), a Secretaria de Estado da Saúde (SES) e a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa) recomendaram que a população não fizesse uso da água bruta do Rio Paraopeba, no trecho que abrange os municípios de Brumadinho até Pompeu, para nenhuma finalidade e determinou, ainda, que a empresa responsável pela barragem suprisse a população com água em condições seguras para os mais diversos usos. Essa recomendação vigora até os dias atuais, e foi respaldada pelo monitoramento executado pelo Igam, Copasa e CPRM/ANA.

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



Última semana

Com relação aos últimos resultados (22 a 31 de julho de 2019), verifica-se que houve melhora da qualidade da água do Rio Paraopeba, comparando aos primeiros dias após o rompimento da barragem, sobretudo pelo período de estiagem que favorece a deposição do rejeito que está na coluna d'água no leito do rio. Assim, os parâmetros turbidez e ferro encontram-se dentro dos limites estabelecidos para classe 2. Contudo, nessa última medição foram verificados resultados de manganês acima do limite da legislação (cerca de 1,5 vezes) nos trechos 1 e 2 e também de alumínio nos trechos 2 e 3 (cerca de 1,5 vezes). Quanto aos metais chumbo e mercúrio não há registro da presença deles na água do rio Paraopeba desde o mês de abril.

Em expedição de campo, coordenada pela Polícia Federal, com suporte técnico da Universidade de Brasília (UnB), o Igam e outros órgãos públicos constataram que o rejeito oriundo do rompimento da Barragem 1 se deslocou até o reservatório de Retiro Baixo, não atingindo, dessa forma, o Reservatório de Três Marias e o Rio São Francisco (Trechos 4 e 5). No trecho da bacia do Rio Paraopeba após o reservatório da UHE Retiro Baixo, todas as alterações de qualidade da água que foram constatadas, até então, não possuem relação com o desastre de rompimento da barragem 1 da Vale.

Contudo, considerando que ainda não se tem a comprovação de ausência de risco à saúde humana e animal pela utilização da água devido (1) à deposição dos rejeitos no leito do rio Paraopeba, (2) ao possível revolvimento dos sedimentos em função das atividades de remoção do rejeito na área impactada e (3) ao aumento do escoamento no solo e da vazão do rio no próximo período chuvoso (o que poderá acarretar uma lavagem nos sedimentos do rio Paraopeba) está mantida a suspensão do uso da água bruta do Rio Paraopeba, no trecho que abrange os municípios de Brumadinho até Pompeu.

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.

A tabela abaixo apresenta a média semanal da primeira semana do monitoramento de cada trecho e dos últimos valores medidos para o alumínio dissolvido e apresenta os valores máximos e mínimos de toda a série do monitoramento emergencial, em cada trecho. Além disso a tabela apresenta o valor máximo da série histórica (monitoramento que já era realizado pelo IGAM) em cada trecho antes do desastre.

Alumínio dissolvido (mg/L)						
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,1 mg/L		Série Histórica 2000-2018	Série Emergencial 2019		1ª semana	última semana
Municípios	Trecho	Máximo	Máximo	Mínimo	Média	Média
Brumadinho, Mário Campos, São Joaquim de Bicas, Betim	1	0,6	3,12	0,02	0,08	0,07
Betim, Esmeraldas, São José da Varginha	2	0,68	3,16	0,05	0,17	0,1
Papagaios, Paraopeba, Curvelo, Pompéu	3	0,39	3,16	0,1	0,29	0,11
Felixlândia, Pompéu	4	0,26	3,32	0,04	0,36	0,04
Represa de Três Marias: Felixlândia, Abaeté e Três Marias	5	sem dados	0,13	0,02	0,04	0,04

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.

As tabelas abaixo apresentam a média semanal da primeira semana do monitoramento de cada trecho e dos últimos valores medidos para o chumbo total e mercúrio total e apresentam os valores máximos e mínimos de toda a série do monitoramento emergencial, em cada trecho. Além disso as tabelas apresentam o valor máximo da série histórica (monitoramento que já era realizado pelo IGAM) em cada trecho antes do desastre.

Chumbo total (mg/L)						
Instituto Mineiro de Gestão das Águas - 2019						
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,01 mg/L		Série Histórica 2000-2018	Série Emergencial 2019		1ª semana	última semana
Municípios	Trecho	Máximo	Máximo	Mínimo	Média	Média
Brumadinho, Mário Campos, São Joaquim de Bicas, Betim	1	0,04	0,147	0,005	0,029	0,005
Betim, Esmeraldas, São José da Varginha	2	0,044	0,038	0,005	0,005	0,005
Papagaios, Paraopeba, Curvelo, Pompéu	3	0,027	0,017	0,005	0,005	0,005
Felixlândia, Pompéu	4	0,012	0,011	0,005	0,005	0,005
Represa de Três Marias: Felixlândia, Abaeté e Três Marias	5	sem dados	0,005	0,005	0,005	0,005

Mercúrio total (µg/L)						
Instituto Mineiro de Gestão das Águas - 2019						
Limite Classe 2 DN 1/08: 0,2 µg/L		Série Histórica 2000-2018	Série Emergencial 2019		1ª semana	última semana
Municípios	Trecho	Máximo	Máximo	Mínimo	Média	Média
Brumadinho, Mário Campos, São Joaquim de Bicas, Betim	1	0,2	4,23	0,02	0,828	0,2
Betim, Esmeraldas, São José da Varginha	2	0,2	0,823	0,02	0,182	0,2
Papagaios, Paraopeba, Curvelo, Pompéu	3	0,2	0,841	0,2	0,2	0,2
Felixlândia, Pompéu	4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Represa de Três Marias: Felixlândia, Abaeté e Três Marias	5	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.

A tabela abaixo apresenta a média semanal da primeira semana do monitoramento de cada trecho e dos últimos valores medidos para a turbidez e apresenta os valores máximos e mínimos de toda a série do monitoramento emergencial, em cada trecho. Além disso a tabela apresenta o valor máximo da série histórica (monitoramento que já era realizado pelo IGAM) em cada trecho antes do desastre.

Turbidez (NTU)						
Instituto Mineiro de Gestão das Águas - 2019						
Limite Classe 2 DN 1/08: 100 NTU		Série Histórica 2000-2018	Série Emergencial 2019		1ª semana	última semana
Municípios	Trecho	Máximo	Máximo	Mínimo	Média	Média
Brumadinho, Mário Campos, São Joaquim de Bicas, Betim	1	1856	34500	13,4	7068,4	17,1
Betim, Esmeraldas, São José da Varginha	2	1268	17148	9,9	41,1	35,8
Papagaios, Paraopeba, Curvelo, Pompéu	3	775	1545	5,9	19,8	11,8
Felixlândia, Pompéu	4	546	1140	2,3	19,8	2,3
Represa de Três Marias: Felixlândia, Abaeté e Três Marias	5	sem dados	12,4	1,7	3,7	2,4

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.

A tabela abaixo apresenta a média semanal da primeira semana do monitoramento de cada trecho e dos últimos valores medidos para o ferro total e apresenta os valores máximos e mínimos de toda a série do monitoramento emergencial, em cada trecho. Além disso a tabela apresenta o valor máximo da série histórica (monitoramento que já era realizado pelo IGAM) em cada trecho antes do desastre.

Ferro total (mg/L)						
Instituto Mineiro de Gestão das Águas - 2019						
Limite Classe 2 DN 1/08: 2,55 mg/L		Série Histórica 2000-2018	Série Emergencial 2019		1ª semana	última semana
Municípios	Trecho	Máximo	Máximo	Mínimo	Média	Média
Brumadinho, Mário Campos, São Joaquim de Bicas, Betim	1	sem dados	62	0,12	13,88	0,46
Betim, Esmeraldas, São José da Varginha	2	sem dados	22,52	0,63	7,17	1,01
Papagaios, Paraopeba, Curvelo, Pompéu	3	sem dados	10,92	0,27	3,53	0,83
Felixlândia, Pompéu	4	sem dados	4,76	0,13	2	1,04
Represa de Três Marias: Felixlândia, Abaeté e Três Marias	5	sem dados	0,61	0,04	0,08	0,25

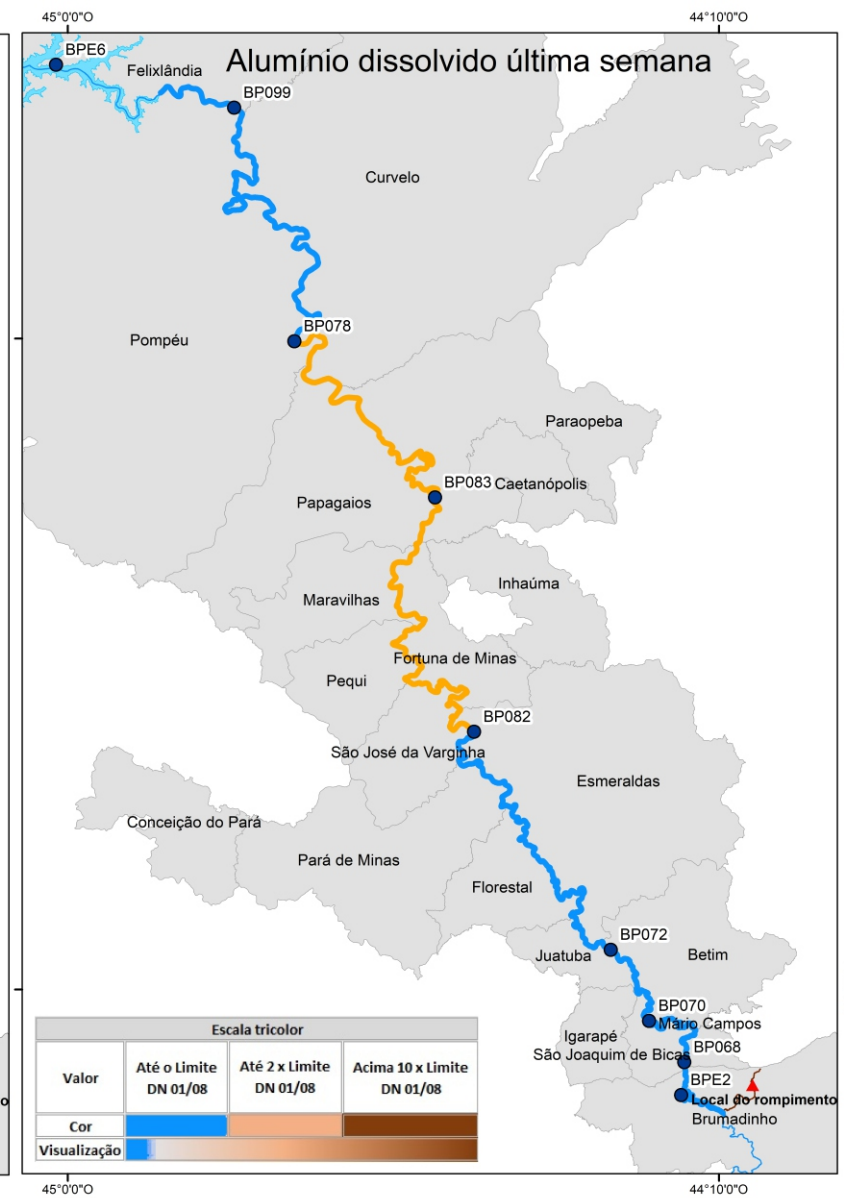
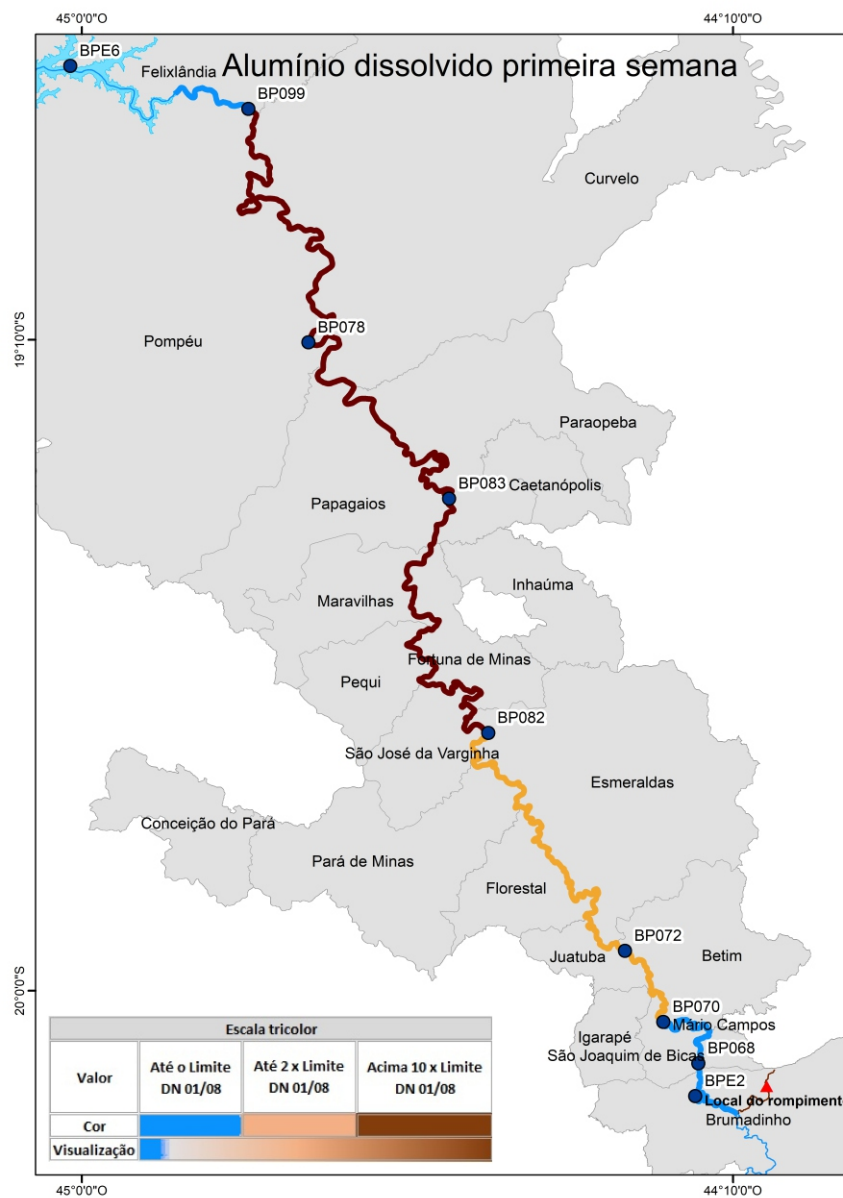
A tabela abaixo apresenta a média semanal da primeira semana do monitoramento de cada trecho e dos últimos valores medidos para manganês total e apresenta os valores máximos e mínimos de toda a série do monitoramento emergencial, em cada trecho. Além disso a tabela apresenta o valor máximo da série histórica (monitoramento que já era realizado pelo IGAM) em cada trecho antes do desastre.

Manganês total (mg/L)

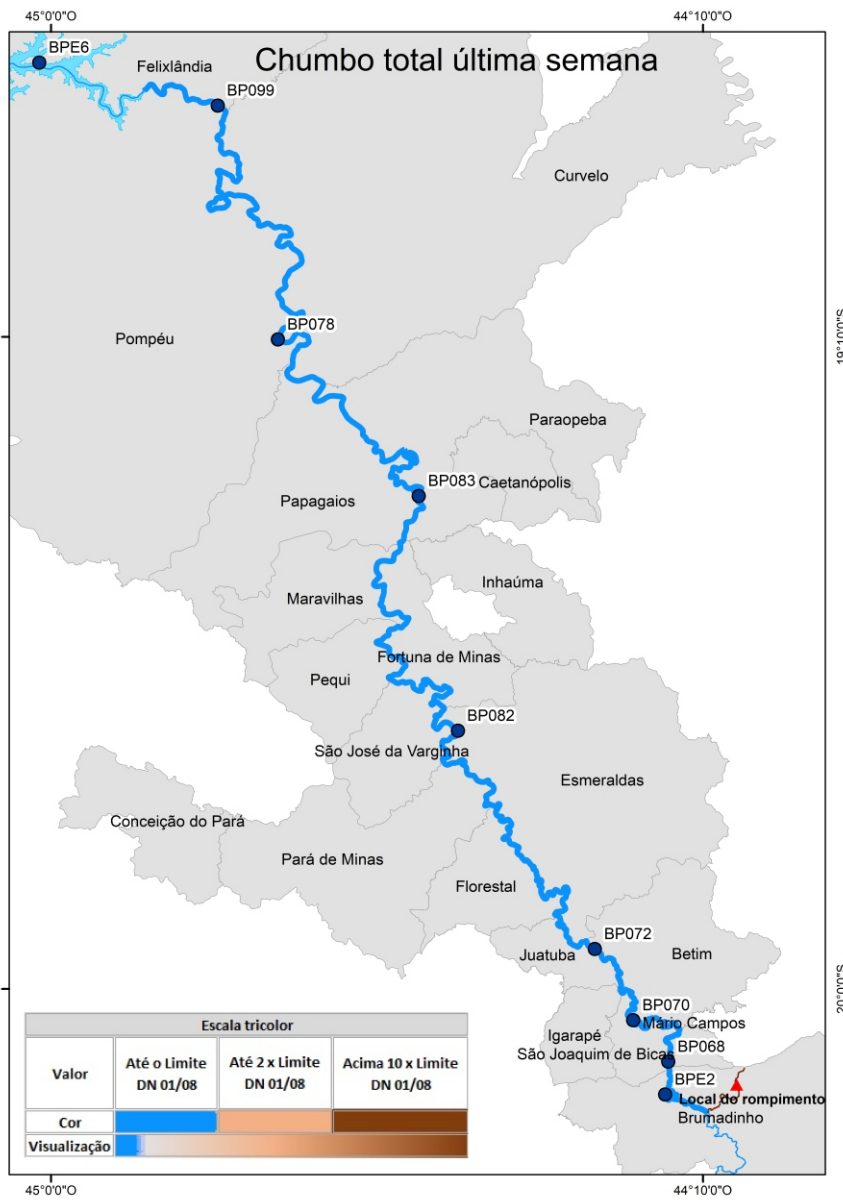
Instituto Mineiro de Gestão das Águas - 2019

Limite Classe 2 DN 1/08: 0,1 mg/L		Série Histórica 2000-2018	Série Emergencial 2019		1ª semana	última semana
Municípios	Trecho	Máximo	Máximo	Mínimo	Média	Média
Brumadinho, Mário Campos, São Joaquim de Bicas, Betim	1	1,69	46,27	0,04	7,15	0,15
Betim, Esmeraldas, São José da Varginha	2	1,73	10,31	0,06	0,15	0,16
Papagaios, Paraopeba, Curvelo, Pompéu	3	1,3	3,91	0,02	0,03	0,04
Felixlândia, Pompéu	4	0,72	3,76	0,01	0,04	0,01
Represa de Três Marias: Felixlândia, Abaeté e Três Marias	5	sem dados	0,05	0	0,02	0,01

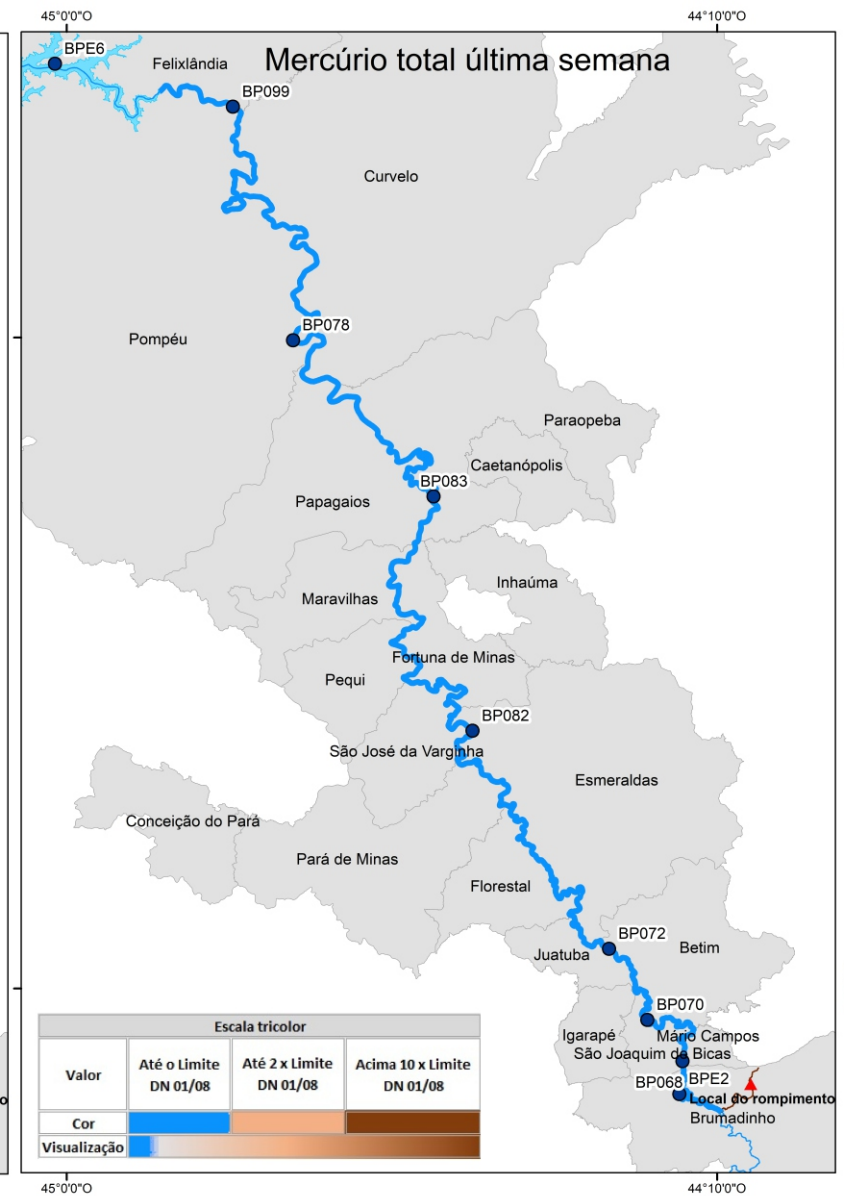
Alumínio Dissolvido

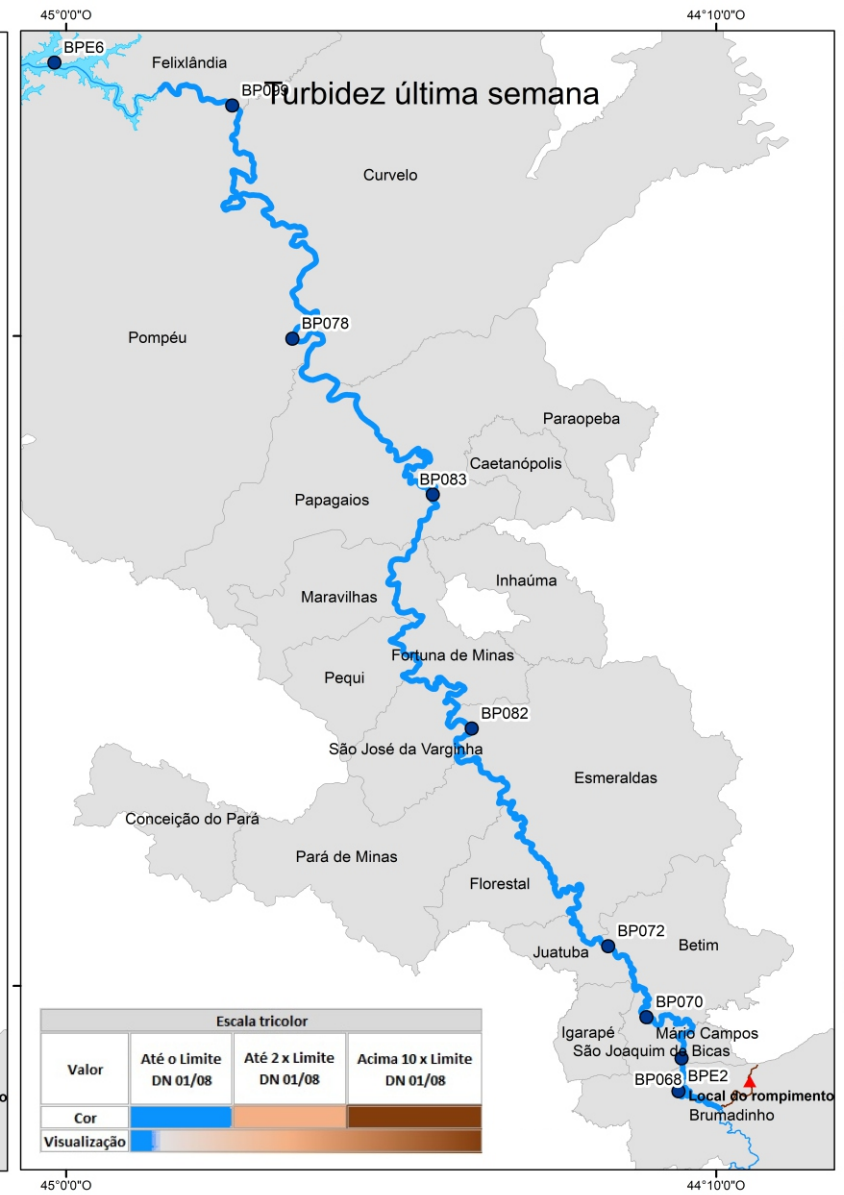


Chumbo Total

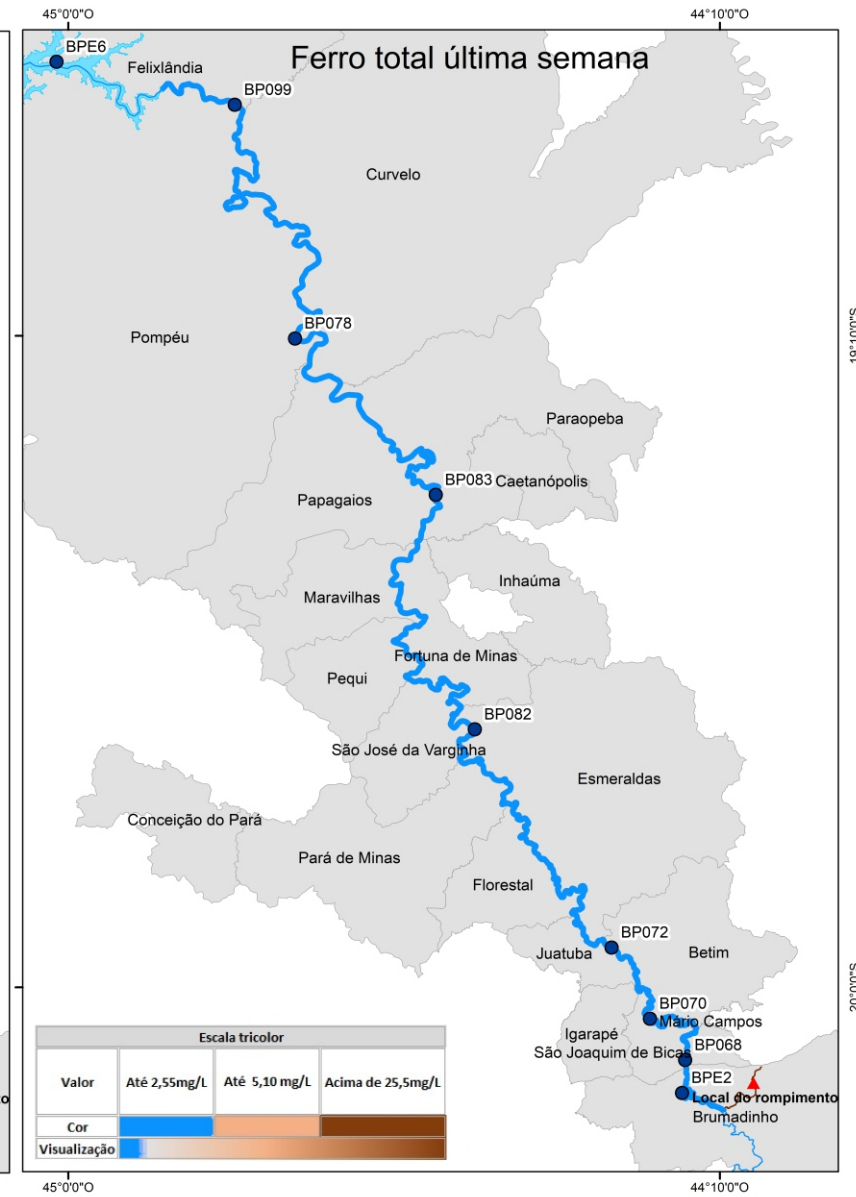
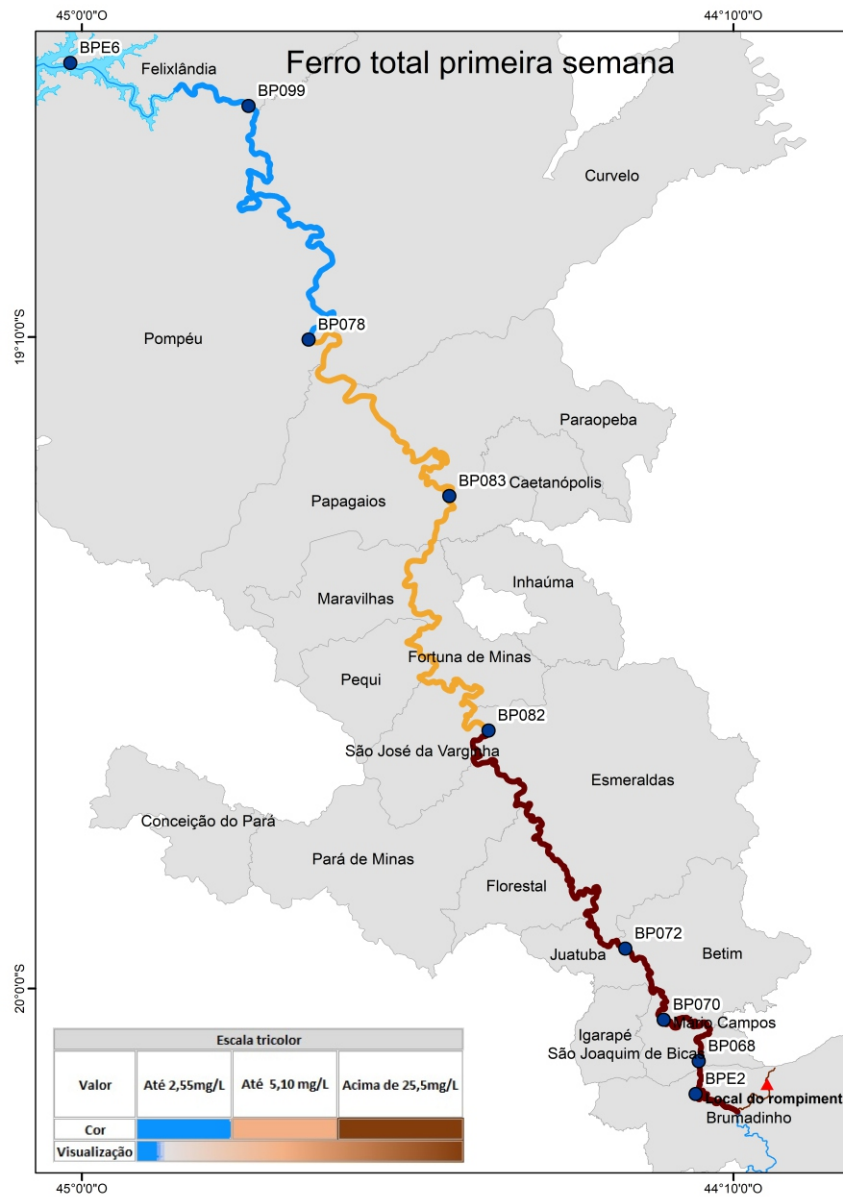


Mercúrio Total

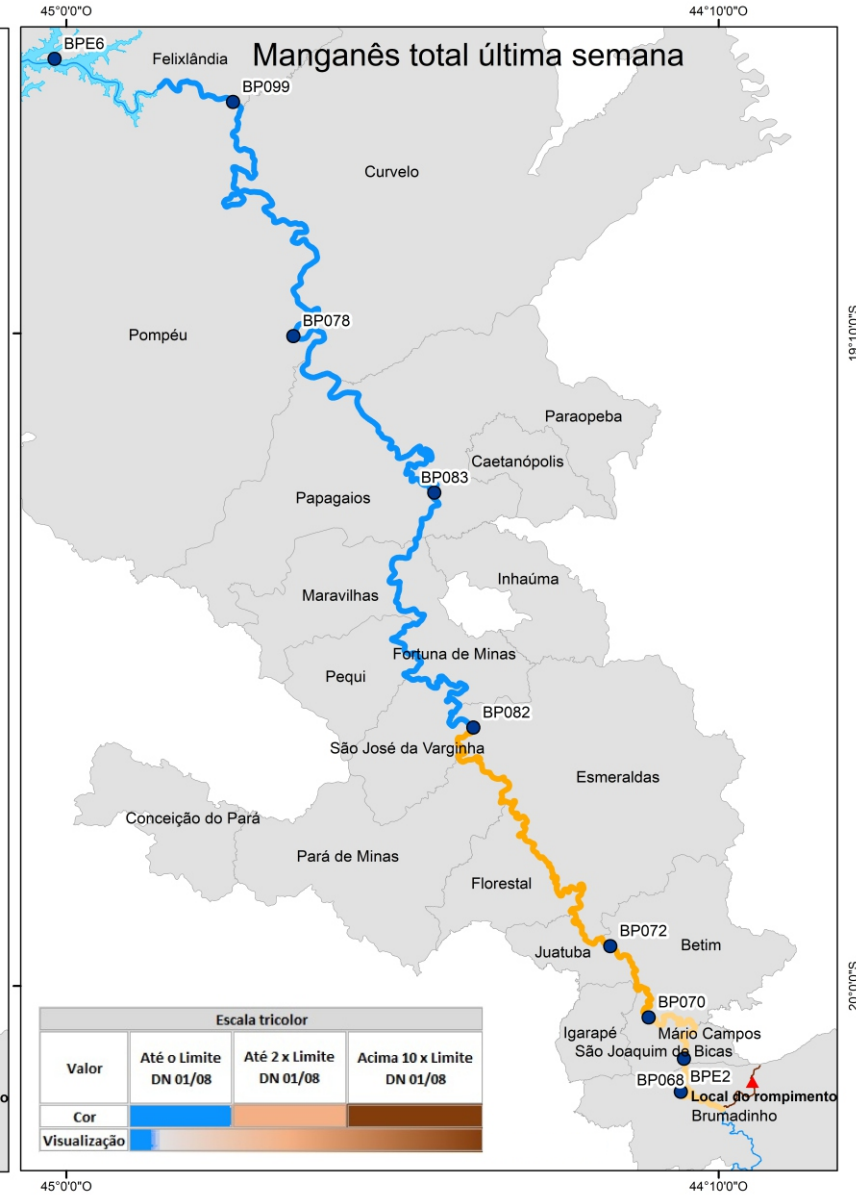
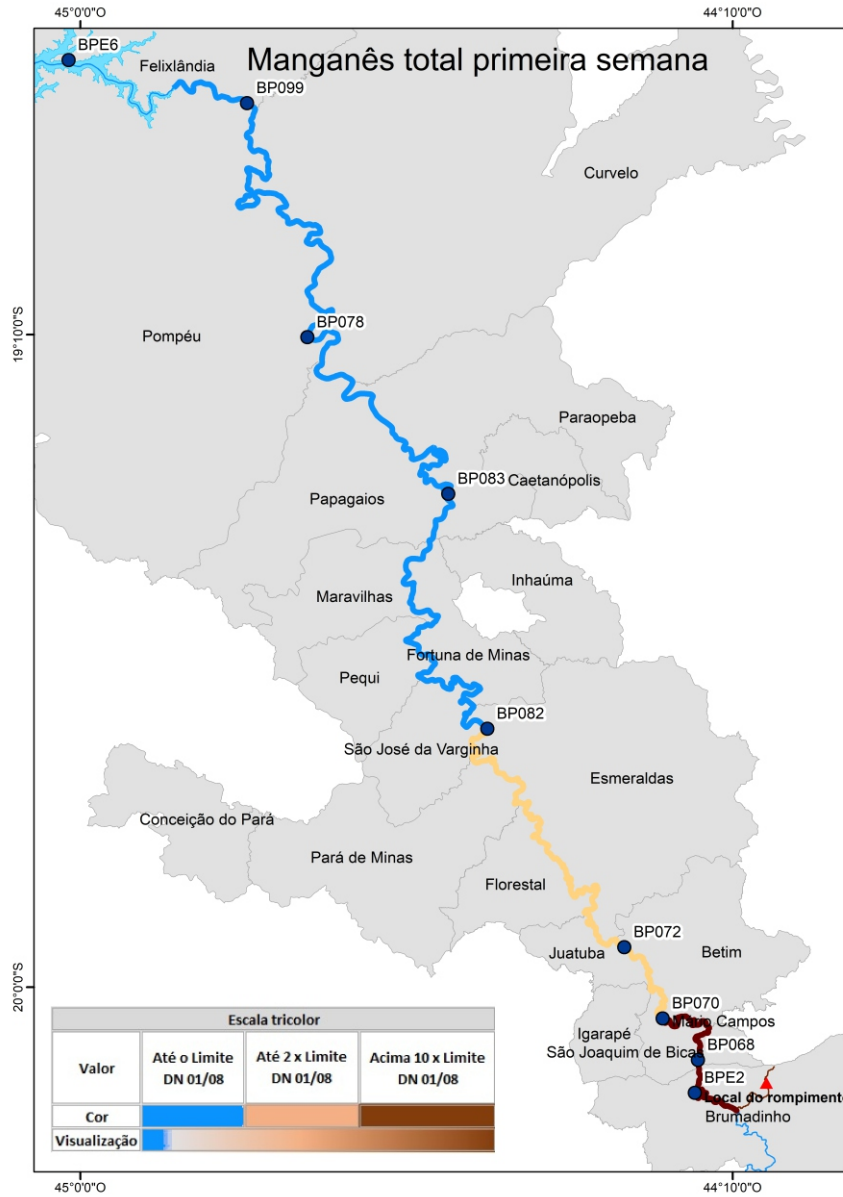




Ferro Total



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
Rodrigo Augusto Silva Freitas
Mário Henrique Souza e Moura
Heitor Soares Moreira
Marília Carvalho de Melo

Diagramação
Daniela Giordano
Patrícia Goursand Macedo de Freitas
Felipe Ernane Pereira de Souza



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.