



ESTADO DE MINAS GERAIS
INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS
Gerência de Monitoramento da Qualidade das Águas
Coordenação de Fatores de Riscos Não Biológicos/SES

NOTA TÉCNICA CONJUNTA IGAM/SES

GEMOQ/Nº 001/2019

REFERÊNCIA: Ata reunião Monitoramento Água Caso Vale Mina Córrego Feijão

ASSUNTO: Análise da qualidade das águas do rio Paraopeba a jusante da barragem B1 após o rompimento da barragem B1 operada pela mineradora Vale

RESUMO:

Conhecer a qualidade das águas é uma ferramenta para definir estratégias que busquem a conservação, a recuperação, o uso racional dos recursos hídricos e dirimir possíveis conflitos pelo uso da água.

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM (15 pontos), Companhia de Saneamento do Estado de Minas Gerais - COPASA (3 pontos) e Agência Nacional de Águas - ANA e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (6 pontos) instituíram uma rede integrada de monitoramento de qualidade das águas e sedimento na bacia do rio Paraopeba após o rompimento da barragem B1 no Ribeirão Ferro e Carvão e no Rio Paraopeba.

Desde o dia 26 de janeiro de 2019 a qualidade da água do rio Paraopeba tem sido monitorada e realizado avaliações do impacto da pluma de rejeito sobre os usos múltiplos. Neste período foi detectado violações de diversos parâmetros de qualidade em vários trechos do rio Paraopeba.

Outra vertente abordada é a qualidade da água subterrânea para consumo humano que está sendo realizada pela Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais pois compete ao setor saúde o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

A presente Nota Técnica tem o objetivo de apresentar os resultados da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, sobretudo após o rompimento da barragem B1, na bacia do rio Paraopeba sob as análises técnicas do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM e da Secretaria Estadual de Saúde - SES.

1 INTRODUÇÃO

Após o rompimento da barragem B1 operada pela mineradora Vale, foram realizadas coletas de água nos seguintes pontos monitorados pelo IGAM no rio Paraopeba e respectivas localizações e distâncias aproximadas: BP036 (Brumadinho, a montante), BPE2 (na captação de água da Copasa, a 20 km); BP068 (em Mário Campos, a 25 km), BP070 (em São Joaquim de Bicas, a 42 km), BP072 (em Betim, a 59 km), BPE3 (logo a montante da captação de Pará de Minas, a 113 km), BPE4 (na captação Pará de Minas, a 116 km), BP082 (em Esmeraldas, a 123 km), BP083 (em Paraopeba, a 192 km), BP078 (em Curvelo, a 251 km), BPE5 (em Retiro Baixo, a 289 km), BP099 (em Felixlândia, a 318 km). Foram analisados 18 parâmetros físico-químicos considerados mais relacionados à onda de rejeitos, com frequência de coletas diárias, e outros 22 parâmetros que mereceram atenção, ainda que não diretamente relacionados, com frequência semanal.

O período considerado nesta Nota Técnica vai do dia imediatamente subsequente ao evento, 26 de fevereiro, ao dos últimos resultados disponíveis, dia 20 de março. Os parâmetros considerados mais importantes para caracterização do impacto do desastre foram turbidez, ferro dissolvido, ferro total, manganês total, alumínio dissolvido, chumbo total, mercúrio total, sólidos sedimentáveis, sólidos dissolvidos totais, sólidos em suspensão totais, sólidos totais, cor verdadeira, oxigênio dissolvido, pH in loco e condutividade elétrica in

loco. Dessa lista, apenas os parâmetros ferro total, sólidos sedimentáveis, sólidos totais e condutividade elétrica *in loco* não têm padrão de qualidade na norma legal.

A apresentação dos dados será ilustrada por meio de diferentes gráficos, que permitam a adequada demonstração da análise. Nesses gráficos, foram considerados os resultados obtidos após o desastre, o resumo estatístico da série histórica de 18 anos de monitoramento do IGAM e os padrões de qualidade para corpos de água enquadrados como Classe 2, segundo Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH nº 1 de 2008.

Registra-se desde já a incoerência esporádica de resultados em dias em que a coleta foi impedida por caso fortuito ou força maior, como chuvas intensas ou estradas interditadas pelos bombeiros.

2 USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAOPEBA

Foram realizados pela Gerência de Regulação de Usos de Recursos Hídricos – GERUR do IGAM o levantamento dos usos outorgados e insignificantes superficiais e subterrâneos na bacia do rio Paraopeba.

Quanto as captações superficiais os usos regularizados nas faixas próximas do rio Paraopeba e ribeirão Ferro-Carvão representam um total de 22 intervenções outorgadas e 49 cadastradas como uso insignificante.

Em relação as captações subterrâneas os usos regularizados nas faixas próximas do rio Paraopeba e ribeirão Ferro-Carvão representam um total de 62 intervenções outorgadas e 102 cadastradas como uso insignificante, totalizando 164 usuários. O Anexo I apresenta a espacialização dos usuários outorgados e cadastrados como Uso Insignificante em faixas de proximidade de 100 metros, 500 metros e 1.000 metros.

Em relação às captações outorgadas subterrâneas, 37,10% se localiza à uma distância de até 100 m do curso d'água; 45,16% a 500 m; e 17,74% a 1000 m.

Já para as intervenções cadastradas como uso insignificante subterrâneas, 12,75% se localiza a uma distância de até 100 m do curso d'água; 37,25% a 500 m; e 50,00% a 1000 m.

3 QUALIDADE GERAL DA ÁGUA

Dos parâmetros mencionados como mais importantes para caracterização do impacto do desastre, serão apresentados nesta Nota Técnica: turbidez, ferro dissolvido, ferro total, manganês total, alumínio dissolvido, chumbo total e mercúrio total. Os resultados dos demais não serão apresentados, seja porque não violaram o limite legal, seja porque foram redundantes com as conclusões de outros parâmetros.

Assim, em linhas gerais, é possível afirmar que, até o dia 20/03/19, o impacto da frente de rejeitos ainda não havia sido sentido em Felixlândia, a 318 km da barragem (BP099), de acordo com o conjunto de dados aferidos pelo IGAM. Esse ponto fica a jusante do reservatório de Retiro Baixo, o qual, espera-se, depurará grande parte dos poluentes que lá chegarem.

Além disso, deve ser considerado que o período chuvoso durante o qual ocorreu o derramamento de rejeitos, é propício à disponibilização de poluição difusa no interior do rio Paraopeba, aumentando as quantidades de matéria suspensa na água independentemente, até certo ponto, da presença do rejeito de minério. Por isso, vale dizer, os resultados poderão ser comparados aos valores da série histórica do IGAM (Amplitude SH) de todos os primeiros trimestres dos 18 anos precedentes.

O oxigênio dissolvido, pH *in loco* e condutividade elétrica *in loco* são parâmetros físico-químicos que ajudam a entender primariamente a qualidade geral da água, inclusive podendo indicar a contaminação por outros parâmetros a serem monitorados, inclusive metais dissolvidos e matéria orgânica. Analisando-se a Figura 1, o oxigênio dissolvido apresentou todos os resultados dentro dos limites legais (valores acima de 5 mg/L) e

não mostrou variação significativa ao longo de todo o curso do rio Paraopeba. O parâmetro pH in loco apresentou o mesmo comportamento, com alguns valores pontuais abaixo da normativa. Já a Condutividade elétrica apresentou resultados de forma geral dentro da amplitude histórica, mas com ocorrência de valores superiores aos máximos históricos em todos os pontos a jusante da barragem, especialmente nos mais distantes.

Figura 1: Resultados do monitoramento emergencial de oxigênio dissolvido nos pontos de monitoramento do rio Paraopeba a partir do dia 25 de janeiro de 2019.

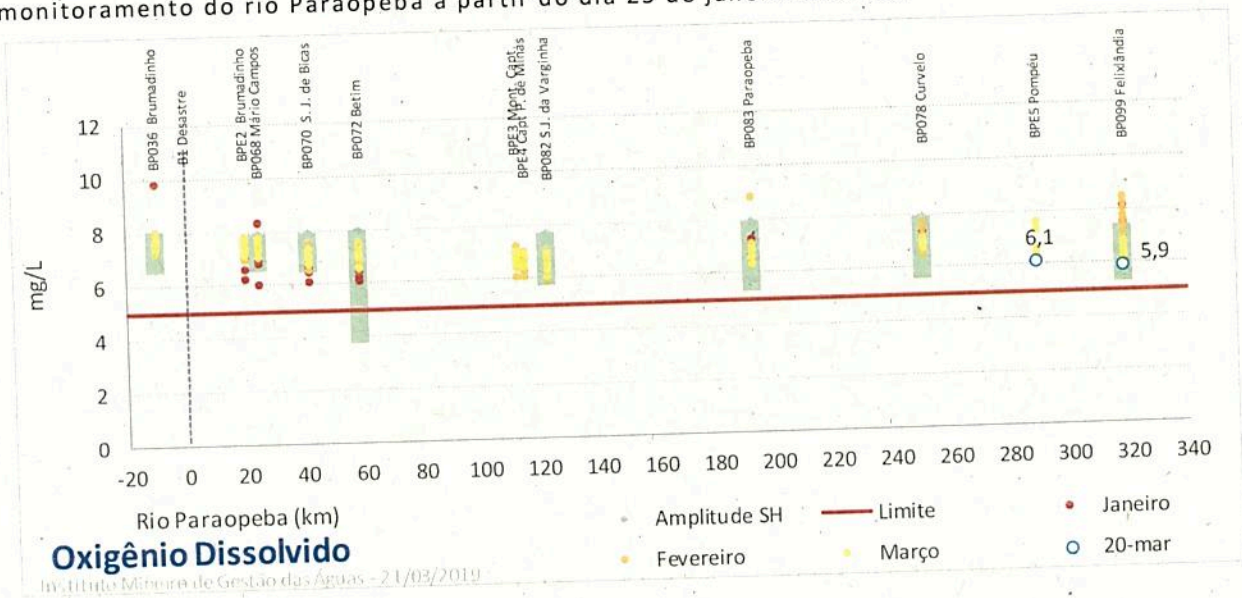
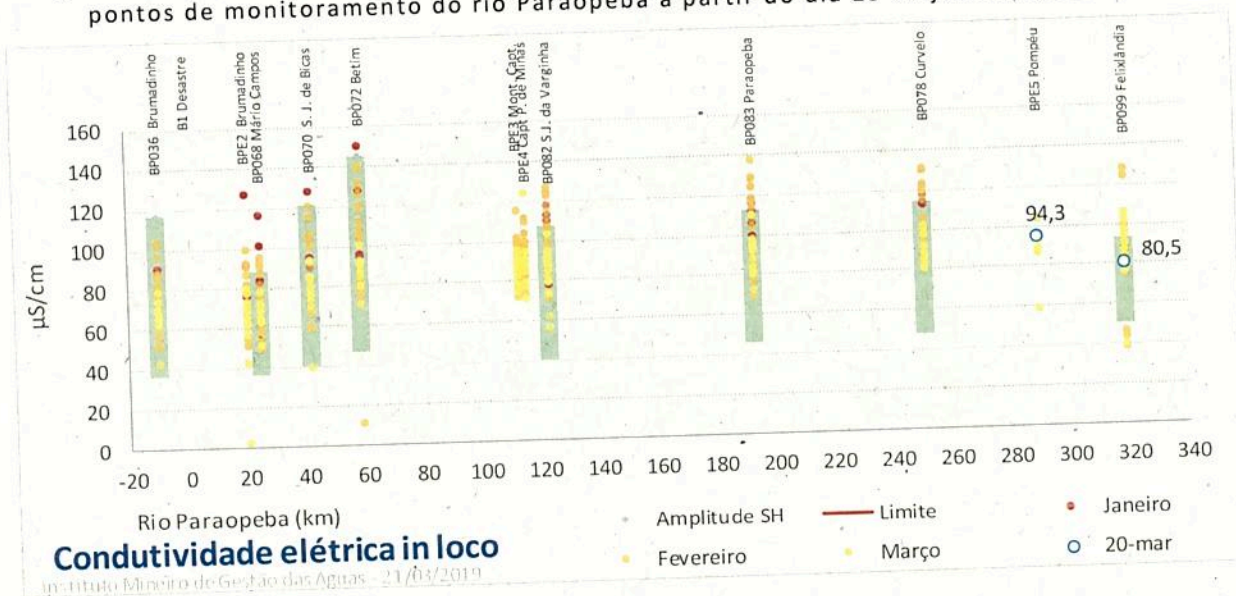
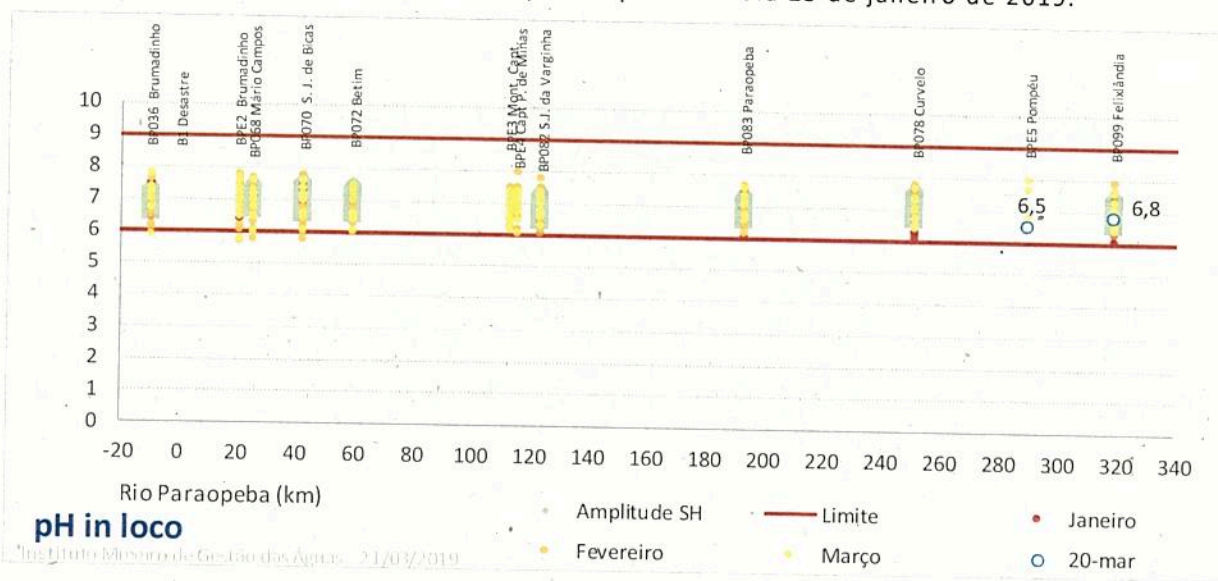


Figura 2: Resultados do monitoramento emergencial de condutividade elétrica *in loco* nos pontos de monitoramento do rio Paraopeba a partir do dia 25 de janeiro de 2019.



[Handwritten signatures and initials]

Figura 3: Resultados do monitoramento emergencial de pH *in loco* nos pontos de monitoramento do rio Paraopeba a partir do dia 25 de janeiro de 2019.



3.1 Turbidez

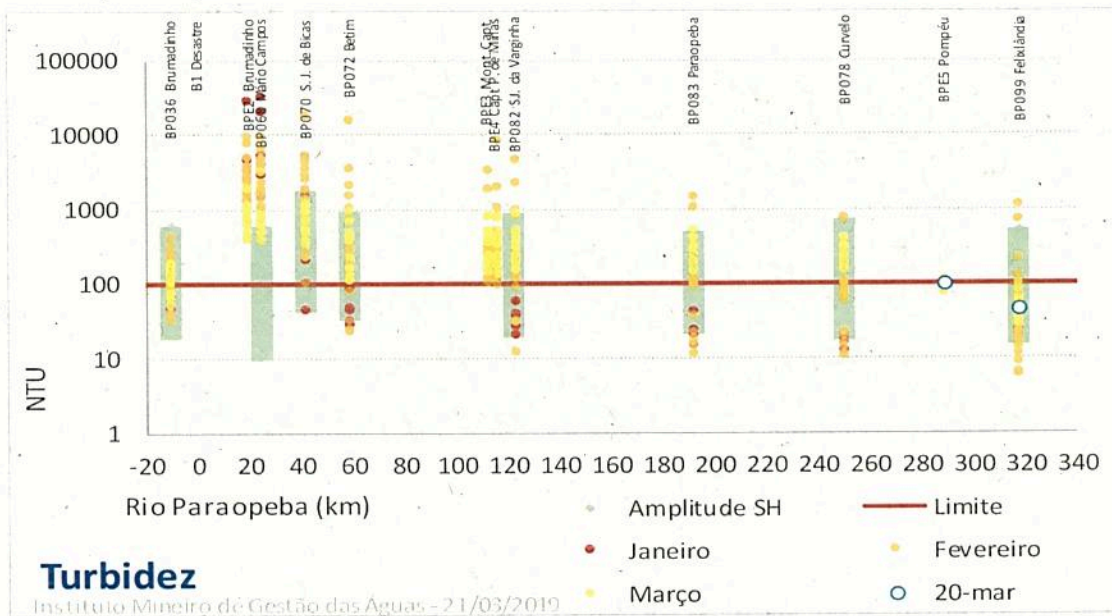
O parâmetro turbidez mostra-se talvez como o principal indicativo da presença do impacto decorrente do avanço dos rejeitos.

É possível distinguir três trechos em relação ao impacto do rejeito de minério nos resultados de turbidez. No primeiro, cada um dos três primeiros pontos a jusante da barragem B1 (BPE2, BP068 e BP070), ao longo de 40 km, a maioria dos valores apresenta-se acima de 700 NTU. No 2º trecho, entre a termelétrica de Igarapé e a UHE de Retiro Baixo (BP072, BP082, BP083 e BP078), cada um dos pontos apresenta maioria dos valores substancialmente mais baixos, 148 e 313 NTU. Isso mostra que parte dos poluentes já ficaram represados em Igarapé. Já no 3º trecho, a jusante de Retiro Baixo (BP099), 90% dos resultados diários encontram-se abaixo de 100 NTU, que corresponde ao limite para águas enquadradas como Classe 2. Novamente, isso mostra que a represa de Retiro Baixo tem conseguido reter, ao menos temporariamente, os impactos do rejeito de minério. O trecho a montante (BP036) esteve completamente dentro da normalidade histórica para esse parâmetro.

(Handwritten mark)

(Handwritten signatures)

Figura 4: Resultados do monitoramento emergencial de turbidez nos pontos de monitoramento do rio Paraopeba a partir do dia 25 de janeiro de 2019.



3.2 Ferro dissolvido e ferro total

O padrão normativo para esse parâmetro prevê apenas a forma dissolvida. Entretanto, constatou-se que a liberação de ferro no rio Paraopeba seria melhor detectada, se considerado a fração total desse parâmetro. Dessa forma, vê-se que os resultados de ferro dissolvido estiveram apenas em parte dentro da normalidade histórica (Amplitude SH), inclusive a montante da barragem (BP036), não impactado pelo rejeito. Ao longo do rio Paraopeba, não há uma redução dos valores de ferro dissolvido nos conjuntos de dados dos pontos, como ocorre com a turbidez. Esse fenômeno parece ser uma reedição do que ocorre há 18 anos nos locais.

Em Felixlândia (RD099), o ferro dissolvido começa a ter valores bastante mais altos que a sua normalidade histórica (entre 0,038 e 0,443 mg/L) em março. Há relatos de que o ribeirão dos Gomes, que deságua logo a montante do ponto BP099 do IGAM, possa estar contribuindo com grande aporte de sólidos para esse trecho do rio Paraopeba, devido a degradação da sua bacia de drenagem.

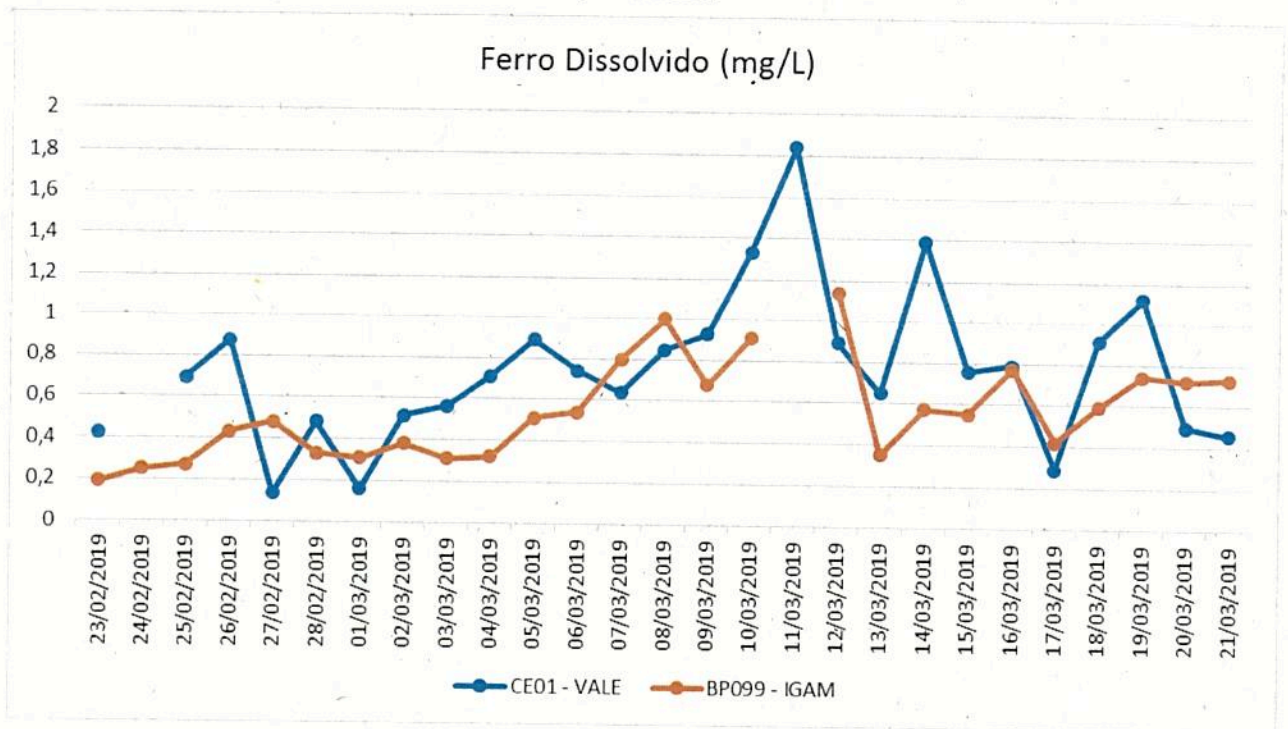
Diante disso, o IGAM solicitou a empresa VALE os dados do monitoramento da qualidade das águas do Ribeirão dos Gomes (ponto VALE CE-01, coordenadas UTM X:523339 Y:77913155). Os resultados indicam uma grande semelhança no comportamento dos dados (Figura 5), reforçando a hipótese que as alterações no BP099 advêm deste ribeirão e não do avanço da frente de rejeitos, que segundo os últimos dados, está a cerca de 310 km de distância do local do desastre, entre os municípios de Pompéu e Curvelo, no remanso do reservatório da UHE Retiro Baixo.

Evidencia-se, assim, um impacto nesse parâmetro, embora possa ser relativizado em decorrência das chuvas, sugerindo que para o ferro dissolvido deve-se avaliar com cautela os dados diante da possível interferência do ribeirão dos Gomes, afluente localizado logo a montante do BPE099, não sendo possível afirmar, dessa maneira, se os impactos podem estar transpondo a barragem de Retiro Baixo.

(Assinatura manuscrita)

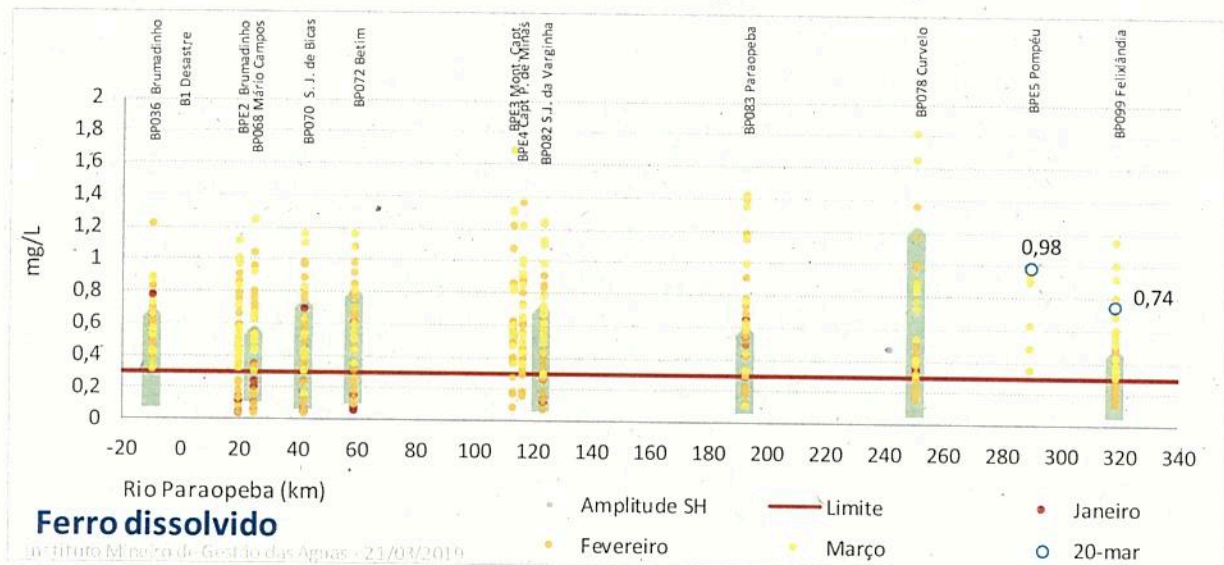
(Múltiplas assinaturas manuscritas)

Figura 5: Resultados do monitoramento do ferro dissolvido do ponto CE-01 da VALE e do BP099 do IGAM, entre 23 de fevereiro e 21 de março de 2019.



Em complemento, os dados de ferro total alinham-se melhor à análise feita para turbidez, com valores mais altos mais próximos da barragem e nítida redução a partir do município de Paraopeba (192 km), não sendo tão evidente a partir do reservatório de Retiro Baixo. Isso ocorre devido à sedimentação do ferro adsorvido a partículas sólidas, que avança em velocidade muito inferior à de partículas dissolvida, esta que se dissemina na mesma velocidade da água.

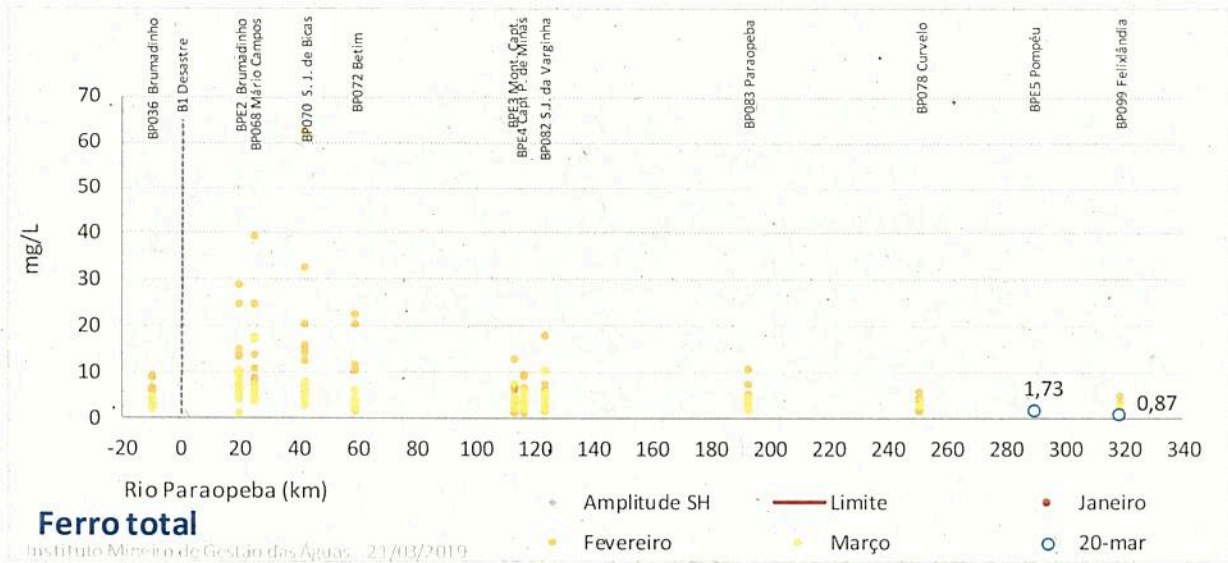
Figura 6: Resultados do monitoramento emergencial de ferro dissolvido nos pontos de monitoramento do rio Paraopeba a partir do dia 25 de janeiro de 2019.



(Handwritten signatures)

(Handwritten signatures)

Figura 7: Resultados do monitoramento emergencial de ferro total nos pontos de monitoramento do rio Paraopeba a partir do dia 25 de janeiro de 2019.



3.3 Metais

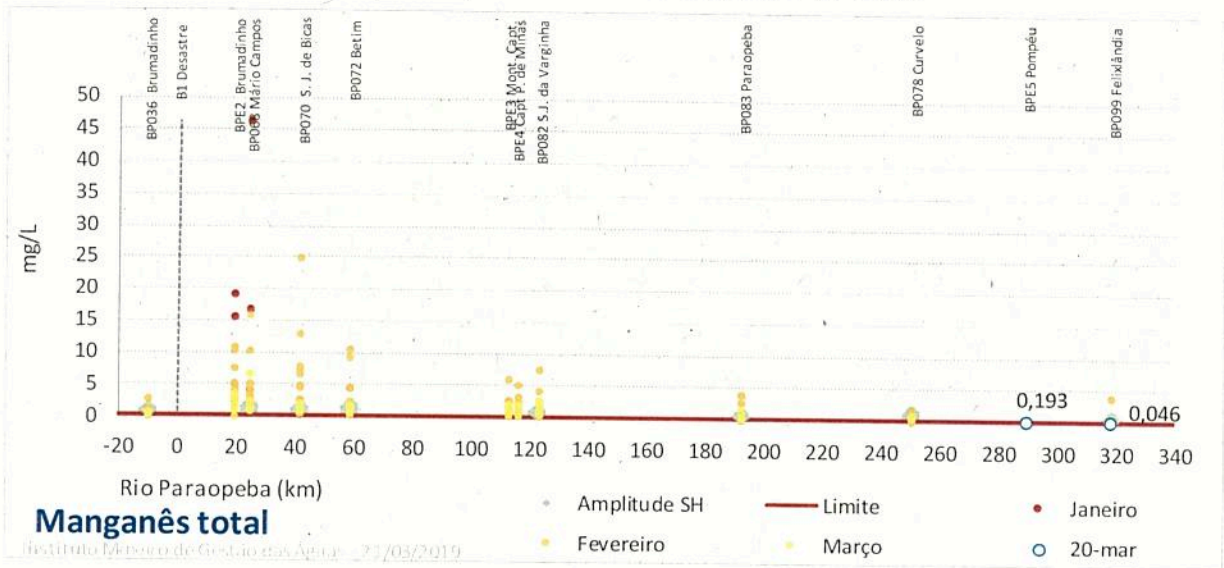
Dos metais considerados tóxicos, os que apresentaram algum comportamento fora do padrão observado ao longo da série histórica prévia do Igam foram chumbo total e mercúrio total, além de metais como manganês total e alumínio dissolvido.

Os impactos do rejeito de minério sobre o parâmetro manganês total parecem ter sido os mais evidentes, ocorrendo violações do limite normativo em todas as amostras desde a barragem até a captação do município de Paraopeba (a 116 km), sendo que até São Joaquim de Bicas (a 40 km), mais de 70% dos resultados ficaram 10 vezes acima desse limite. Observa-se que no ponto a montante (BP036), não impactado, o percentual de violação no período tem sido alto, de 97,6%. Apesar disso, esses valores encontram-se bastante dentro da amplitude histórica, ao contrário dos pontos 40 km a jusante da barragem, a partir de onde os valores se aproximam das respectivas amplitudes históricas novamente.

[Assinatura manuscrita]

[Assinaturas manuscritas]

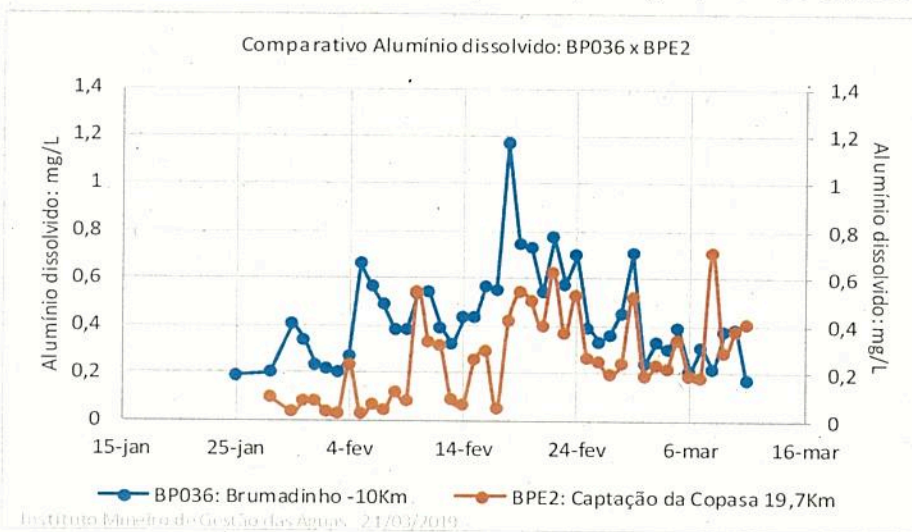
Figura 8: Resultados do monitoramento emergencial de manganês total nos pontos de monitoramento do rio Paraopeba a partir do dia 25 de janeiro de 2019.



O parâmetro alumínio dissolvido apresentou-se de forma inconsistente com o comportamento geral de ferro total e turbidez, ao revés, com valores próximos da normalidade histórica justamente nos primeiros 60 km a jusante da barragem, aumentando muito além dessa normalidade em todos os outros pontos, inclusive em pontos não impactados, como o BP036.

A Figura 9 compara esse parâmetro entre os pontos logo a montante (BP036) e logo a jusante (BPE2) da barragem. Nota-se que, durante as três primeiras semanas, presumivelmente de maior impacto, o parâmetro apresenta-se em quantidades menores do que nas semanas seguintes. Convergindo com isso, o ponto a montante (BP036) registra alumínio dissolvido em quantidades maiores que aquelas do ponto a jusante (BPE2). Depois disso, os resultados passam a oscilar de forma semelhante. Isso sugere fortemente que as variações de alumínio dissolvido têm relação com algum fator externo ao lançamento de rejeitos de minério da Vale, como a presença de atividades minerárias na parte alta da bacia.

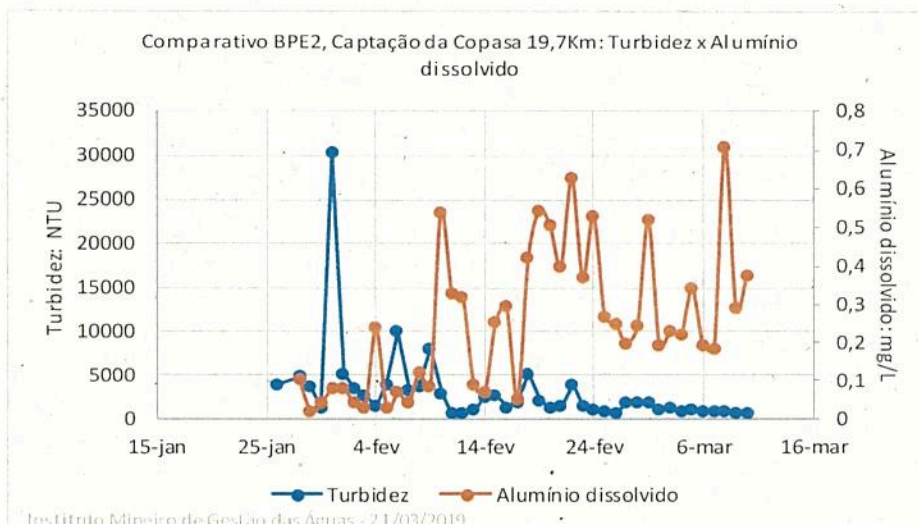
Figura 9: comparação de resultados de alumínio dissolvido entre os pontos 10 km a montante da barragem de rejeitos B1 (RD038) e 19,7 km a jusante (BPE2), a partir do dia 25 de janeiro.



[Assinaturas manuscritas]

Reforçando essa conclusão, a comparação entre os dados de alumínio dissolvido e turbidez no ponto logo a jusante da barragem (BPE2) mostra um significativo aumento na turbidez nas primeiras semanas, seguida de um decréscimo nas seguintes, ao passo que o alumínio apresenta um aumento na 3ª semana, estabilizando-se em valores altos a partir da 4ª semana. Essa inversão é constatada também no ponto subsequente (BP068). Nos seguintes, tampouco, não parece haver qualquer conexão entre os dois parâmetros.

Figura 10: comparação de valores de turbidez e alumínio dissolvido no ponto localizado na captação da Copasa, no rio Paraopeba 19,7 km a jusante da barragem de rejeitos B1 (BPE2).



O parâmetro chumbo total comportou-se de forma semelhante à do ferro total, com valores mais altos nos primeiros 112 km (captação de Pará de Minas) ao longo das primeiras semanas, estabilizando-se dentro das amplitudes históricas em seguida. Já mercúrio dissolvido teve comportamento muito similar ao de chumbo total, tendo a série histórica resultados sempre menores que ou iguais ao limite de quantificação do método analítico (0,2 µg/L). Ambos apresentaram ao menos uma violação do limite normativo em cada ponto de amostragem entre a barragem B1 (BPE2) e a montante de Retiro Baixo (BP078). Nos pontos considerados sem impacto, a montante da barragem (BP036) e a jusante de Retiro Baixo (BP099), não foi detectada qualquer violação de mercúrio total.

Os dados mais recentes, entre dias 13 e 18 de março (último resultado), mostram repetidas violações de chumbo total no ponto de captação da Copasa (BPE2). Já o parâmetro mercúrio total vem apresentado resultados indetectáveis (menores que Limite de Quantificação do Método Analítico) em toda a extensão do rio Paraopeba desde 2 de março de 2019.

[Assinatura]

[Assinaturas manuscritas]

Figura 11: Resultados do monitoramento emergencial de chumbo total nos pontos de monitoramento do rio Paraopeba a partir do dia 25 de janeiro de 2019.

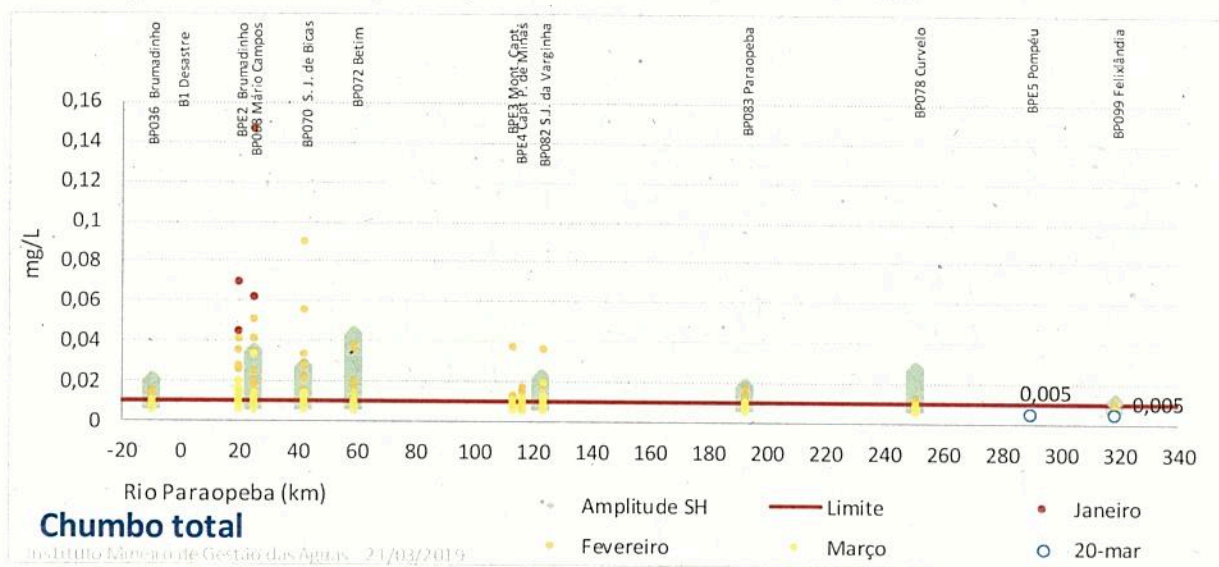
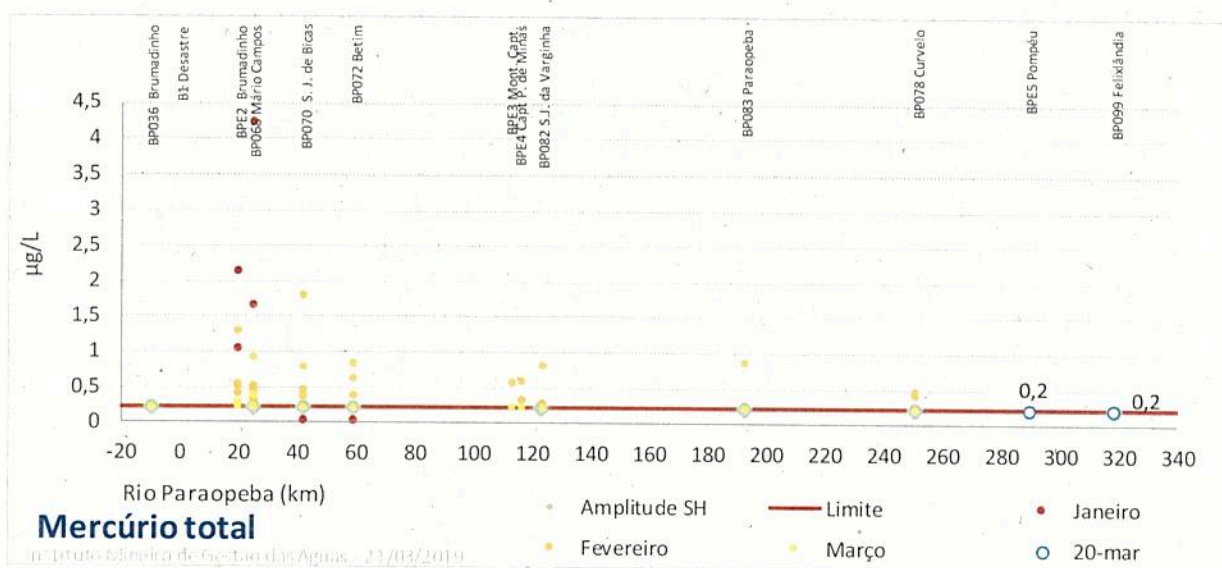


Figura 12: Resultados do monitoramento emergencial de mercúrio total nos pontos de monitoramento do rio Paraopeba a partir do dia 25 de janeiro de 2019.



3.4 Qualidade da água para consumo humano

O Sistema Único de Saúde (SUS) tem a competência de realizar vigilância da qualidade da **água para consumo humano**, utilizada para ingestão, preparo de alimentos e higiene pessoal com o objetivo de avaliar os riscos à saúde da população, conforme estabelece, inclusive, a Constituição Federal de 1988, art. 200, VI. Uma das ações realizadas pelas Secretarias Municipais de Saúde, com apoio da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais e Ministério da Saúde é a análise da água de soluções alternativas coletivas e individuais (por exemplo poços e cisternas).

(Assinatura manuscrita)

(Assinaturas manuscritas)

A Vigilância Sanitária (VISA) fiscaliza diversos produtos destinados ao consumo humano, dentre eles, as águas envasadas, conhecidas, popularmente, como “águas minerais”. As águas não envasadas, também chamadas de águas para o consumo humano, estão sujeitas à atuação do SUS, por meio dos serviços de Vigilância Ambiental e de VISA. Essas águas são aquelas provenientes de sistemas de abastecimento de água ou de soluções alternativas, como, por exemplo, COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais) ou SAAE (Serviços Autônomos de Água e Esgoto) ou as fornecidas por meio de caminhões-pipa.

No Estado de Minas Gerais, a responsabilidade por realizar as ações para avaliar se esse tipo de água (não envasada) representa risco à saúde da população é da Vigilância Ambiental. A Vigilância Ambiental, no entanto, realiza essas medidas contando com a participação de outros setores, como, por exemplo, a Vigilância Sanitária. Portanto, caso a Vigilância Ambiental, ao realizar as ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano (água não envasada), entenda necessário para a solução de um problema sanitário identificado, a adoção de outras medidas, além daquelas que ela possa determinar, a Vigilância Sanitária será acionada.

A VISA, então, a partir das informações da Vigilância Ambiental, poderá adotar outras medidas cabíveis ao caso, como, por exemplo, determinar ao estabelecimento infrator a adoção de medidas corretivas, caso ele não as realize espontaneamente, bem como determinar medidas preventivas, como a interdição cautelar da atividade ou do estabelecimento, ou, ainda, aplicar penalidades ao transgressor, caso seja necessário.

Além dessa forma de atuação, a Vigilância Sanitária também participa da vigilância da qualidade da água para consumo humano (água não envasada) por meio da fiscalização do transporte desse tipo de água realizado por caminhões-pipa.

Esses veículos são então inspecionados pela VISA e Vigilância Ambiental, que também analisam toda a documentação necessária para verificar se o responsável pelo transporte da água para consumo humano não envasada está realizando esse transporte de forma a não acarretar riscos à sua saúde da população.

Conforme se observa, a vigilância da qualidade da água para consumo humano é fruto de um trabalho conjunto que visa garantir o fornecimento de água que não represente risco à saúde, sendo objetivo das instituições públicas e também dos estabelecimentos que executam seu controle e da população.

Considerando, especificamente, os impactos decorrentes do rompimento da barragem B1 do Córrego do Feijão, em Brumadinho, no dia 25/01/2019, a análise da água de poços e cisternas está sendo realizada em soluções alternativas coletivas e individuais que estejam situados até 100 metros das margens do rio Paraopeba atingidas pelo rejeito proveniente do rompimento. As coletas de água para este monitoramento estão sendo realizadas por profissionais de saúde do SUS e foram iniciadas em 29/01/2019. A periodicidade da coleta, em cada poço ou cisterna, será de 15 dias.

1. Quantitativo de análises realizadas por município

Municípios	Quantitativo de amostras
Betim	7
Brumadinho	7
Curvelo	5
Esmeraldas	8
Felixlândia	5
Florestal	7
Juatuba	4
Juatuba	1
Mario Campos	8

Morada Nova de Minas	5
Papagaios	5
Pará de Minas	10
Paraopeba	4
Pompeu	1
São Joaquim de Bicas	11
São José da Varginha	10
Três Marias	6
Total Geral	104

OBS: O quantitativo de amostras pode ser ajustado conforme o andamento do monitoramento.

Informamos que conforme nota conjunta das Secretarias de Estado de Saúde (SES), de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) e de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa), de 22 de fevereiro de 2019, a recomendação atual, é de que a água bruta do rio Paraopeba não deve ser utilizada para qualquer finalidade: humana, animal e atividades agrícolas. Esta orientação é válida desde a confluência do Rio Paraopeba com o Córrego Ferro-Carvão até o município de Pompéu.

Informamos também que conforme o anexo XX da Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017, que dispõe sobre o controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, a avaliação sobre a qualidade da água para consumo humano é realizada através de um conjunto de resultados de monitoramento e não de forma pontual. Assim que a análise do conjunto de dados das coletas realizadas for suficiente para novas recomendações, o estado de Minas Gerais realizará ampla divulgação.

Para atender à solicitação do Ministério Público do Estado de Minas Gerais, conforme reunião realizada em 18/03/2019, disponibilizamos abaixo resultados preliminares das análises de água subterrânea para consumo humano realizadas pelo Laboratório Central de Saúde Pública da Fundação Ezequiel Dias (Funed) e pelo laboratório Geosol (contratação realizada pela VALE em atendimento a decisão da justiça federal após audiência com representantes da Advocacia Geral da União e Ministério da Saúde). Ressaltamos, no entanto, que conforme artigo 39 da referida legislação sobre qualidade da água para consumo humano esses dados não devem ser avaliados de forma isolada e não são suficientes para análises que possam subsidiar novas recomendações, além da medida cautelar já adotada de não utilização da água destas formas de abastecimento (poços e cisternas) para consumo humano.

2. Laudos recebidos das análises realizadas pelo Geosol até 12/03/2019

MUNICÍPIO	QUANTIDADE DE LAUDOS	DE PARÂMETROS COM VALORES ACIMA DO VMP* / (NÚMERO DE LAUDOS COM RESULTADOS INSATISFATÓRIOS POR PARÂMETRO)
Esmeraldas	15	Coliformes totais (15); <i>Escherichia coli</i> (13); Turbidez (3); Cor aparente (2); Alumínio (1); Ferro total (6); Manganês total (1)
Juatuba	10	Coliformes totais (9); <i>Escherichia coli</i> (9); Turbidez (2); Cor aparente (3); Ferro total (4); Manganês total (3)
Paraopeba	3	Coliformes totais (2); <i>Escherichia coli</i> (2); Turbidez (1); Cor Aparente (1); Alumínio (1); Ferro total (1); Manganês total (1)

* Valor máximo permitido para água de consumo humano conforme anexo XX da Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017

3. Laudos recebidos das análises realizadas pelo laboratório central da FUNED até 13/03/2019

MUNICÍPIO	QUANTIDADE DE LAUDOS	DE	PARÂMETROS COM VALORES ACIMA DO VMP* / (NÚMERO DE LAUDOS COM RESULTADOS INSATISFATÓRIOS POR PARÂMETRO)
Brumadinho	16		Coliformes totais (2); <i>Escherichia coli</i> (1); Turbidez (3); Ferro (2)

* Valor máximo permitido para água de consumo humano conforme anexo XX da Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017.

A população que utilizava a água bruta do rio Paraopeba para consumo humano ou que realizava captação da água através de poços e cisternas em até 100 metros da margem do rio Paraopeba, no trecho que vai até Pompéu, por segurança, deve suspender o uso e imediatamente receber água potável fornecida pela VALE, envasada ou por meio de caminhões pipa.

As pessoas que estiverem nesta situação e que ainda não estão recebendo água potável distribuída pela VALE podem realizar imediatamente a solicitação de fornecimento de água potável em contato pelo seguinte canal de comunicação: "Alô Brumadinho" (0800 031 0831). Além disso, a SES-MG orienta que as Secretarias Municipais de Saúde organizem o fluxo de solicitação e recebimento da água potável distribuída pela VALE para sua população.

A VISA-MG e a Vigilância Ambiental - MG orientam a população a ficar atenta aos seguintes aspectos e, em caso de dúvidas ou irregularidades, contatar a Vigilância Sanitária e a Vigilância Ambiental de seu município:

- Toda água que se destina ao consumo humano (seja para ingestão, preparação e produção de alimentos ou higiene pessoal) deve ser potável;
- Um estabelecimento (seja ele profissional autônomo ou empresa) somente poderá transportar água se possuir Alvará Sanitário que o autorize a realizar essa atividade específica;
- O caminhão-pipa somente pode ser abastecido em fornecedor e fonte de água autorizados, devendo os registros desse abastecimento serem mantidos à disposição dos órgãos de fiscalização (vigilância sanitária e vigilância ambiental);
- O caminhão-pipa destinado ao transporte de água deve apresentar-se em perfeito estado de conservação e higiene e ser de uso exclusivo para esse fim (não pode ter sido utilizado anteriormente para o transporte de outros produtos, nem mesmo para alimentos);
- A higienização do tanque deverá ser feita sempre que houver mudança na origem da água e ser realizada somente com produtos regularizados junto à ANVISA/MS;
- Obrigatoriamente, o caminhão deve ser identificado com a inscrição: "ÁGUA POTÁVEL" e com o endereço do estabelecimento e seu telefone para contato.

Essas e outras informações referentes à água para consumo humano e seu transporte encontram-se na Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, art.129, Anexo XX e na Resolução SES-MG nº 6458, de 05 de novembro de 2018, bem como nos documentos orientadores disponíveis no sítio eletrônico da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, os quais podem ser acessados, respectivamente, por meio dos links: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017_comp.html; http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/RESOLU%C3%87%C3%83O_6458.pdf e <http://www.saude.mg.gov.br/brumadinho>

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no monitoramento efetuado pelo Igam, é possível afirmar que o derramamento de rejeitos de minério oriundo da barragem B1 operada pela Vale causou impactos na qualidade hídrica em quatro sucessivos graus de intensidade no rio Paraopeba, conforme esquema abaixo:

Tabela 1-Quadro resumo do impacto na qualidade das águas

Distância	B1 - 40 km	40 km -190 km	190 km -310 km	>310 km
Última localidade	São Joaquim de Bicas	Município de Paraopeba	UHE Retiro Baixo	A jusante da UHE de Retiro Baixo
Impacto	Alto	Intermediário	Moderado	Impreciso

Destaca-se também que a bacia do rio Paraopeba está inserida na região minerária conhecida como quadrilátero ferrífero, sendo natural a concentração de ferro e manganês e havendo a possibilidade de ser impactada por outros empreendimentos a ela adjacentes. Dessa maneira e conforme já registrado no elemento gráfico Amplitude SH, alguma poluição já era percebida nesse corpo de água antes do rompimento da barragem B1.

O impacto relacionado à turbidez afeta diretamente a vida aquática, a fauna e flora das imediações do rio e, em decorrência disso, podem afetar também as atividades econômicas como pesca esportiva, piscicultura, agricultura e pecuária, não afetando diretamente, a saúde humana. Já o impacto pela simples presença de ferro evidencia um desequilíbrio ambiental, mas não há registro de, por si só, causar problemas ambientais ou a saúde humana. De modo diverso, o impacto relacionado aos metais tóxicos pode afetar, no longo prazo, tanto o ecossistema local quanto a saúde humana, merecendo total atenção.

Com isso, fica evidente o impacto do rompimento da barragem nos parâmetros turbidez, manganês, mercúrio e chumbo – além de, eventualmente, ferro - no trecho afetado no rio Paraopeba, pois, embora possa se dizer que esses elementos não compunham a massa de rejeito, resta evidente que sua disponibilização nas águas se deu em decorrência direta do rompimento da barragem B1, por arrastamento dos materiais que foram sendo incorporados a lama à medida que a frente de rejeitos ia passando.

Por outro lado, não é possível aferir as violações de alumínio dissolvido na água bruta do rio Paraopeba ao desastre, uma vez que ficou patente a falta de correlação entre esse parâmetro e aqueles mais representativos do rejeito.

Quanto a avaliação sobre a qualidade da água para consumo humano, essa análise deve ser realizada através de um conjunto de resultados de monitoramento e não de forma pontual. Assim, são necessários resultados de mais análises da qualidade da água subterrânea destinada ao consumo humano para afirmar se a água está apropriada para consumo e se houve impacto do rompimento da barragem nas coleções hídricas subterrâneas. Neste momento, até que as informações possam subsidiar novas recomendações está mantida a medida cautelar já adotada de não utilização da água das soluções alternativas individuais e coletivas (poços e cisternas) para consumo humano.

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM		
Gerência de Monitoramento da Qualidade da Água – GEMOQ Sérgio Pimenta Costa Katiane Cristina de Brito Almeida	Gerência de Monitoramento da Qualidade da Água – GEMOQ Katiane Cristina de Brito Almeida	Diretoria de Operações e Eventos Críticos - DMEC Heitor Soares Moreira
Assinatura:  Data: 28/03/19	Assinatura:  Data: 28/03/19	Assinatura:  Data: / /

Secretaria de Estado da Saúde - SES		
Secretaria de Estado de Saúde Autores: Coordenação de Fatores de Riscos Não Biológicos	Subsecretaria de Vigilância e Proteção à Saúde Dario Brock Ramalho (subsecretário)	Superintendência de Vigilância Epidemiológica Jordana Costa Lima
Assinatura:  Data: 28/03/19	Assinatura:  Data: 28/03/19	Assinatura:  Data: 28/03/19

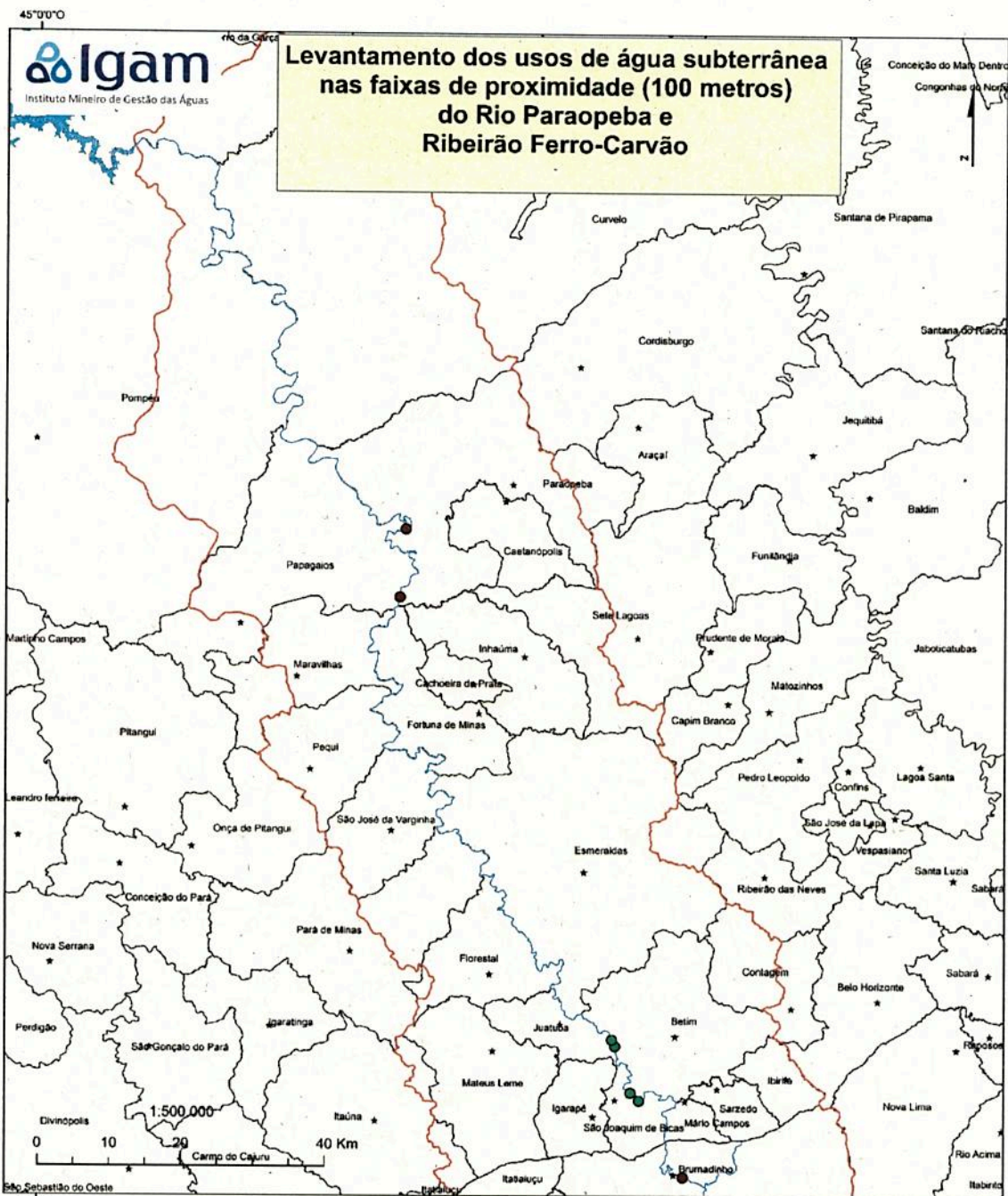
Dr. Bernardo Ramos
Secretário de Estado Adjunto de Saúde-SES/AMG
MASP: 1.471.741-7



ANEXO I

USUÁRIOS SUBTERRÂNEOS POR FAIXAS DE PROXIMIDADE NA BACIA DO RIO PARAÓPEBA





Levantamento dos usos de água subterrânea nas faixas de proximidade (100 metros) do Rio Paraopeba e Ribeirão Ferro-Carvão

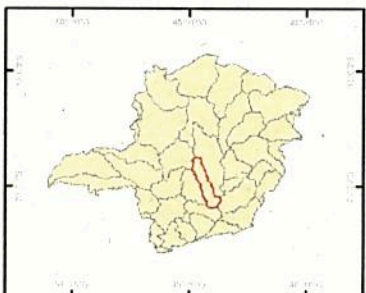
Convenções Cartográficas

- Uso insignificante
- Outorga
- ★ Sedes Municipais
- Cursos d'água
- Buffer 100mts
- Represa Três Marias
- SF3
- Limites Municipais

Projeção: Latitude/longitude - Datum SIRGAS2000
 Hidrografia Ortocodificada - IGAM 2010
 Sedes Municipais - IGA, 2014
 Limites Municipais - IGA, 2014
 UFGRH - IGAM, 2009
 Edição Março/2019

Diretoria de Planejamento e Regulação
 Gerência do Sistema Estadual da Informação em Recursos Hídricos
 Rodovia João Paulo II, 4143, Bairro Serra Verde - CEP 31630-900
 E-mail: geo.igam@meioambiente.mg.gov.br
 Telefones: (31) 3915-1289/3915-1567

19-6460354222

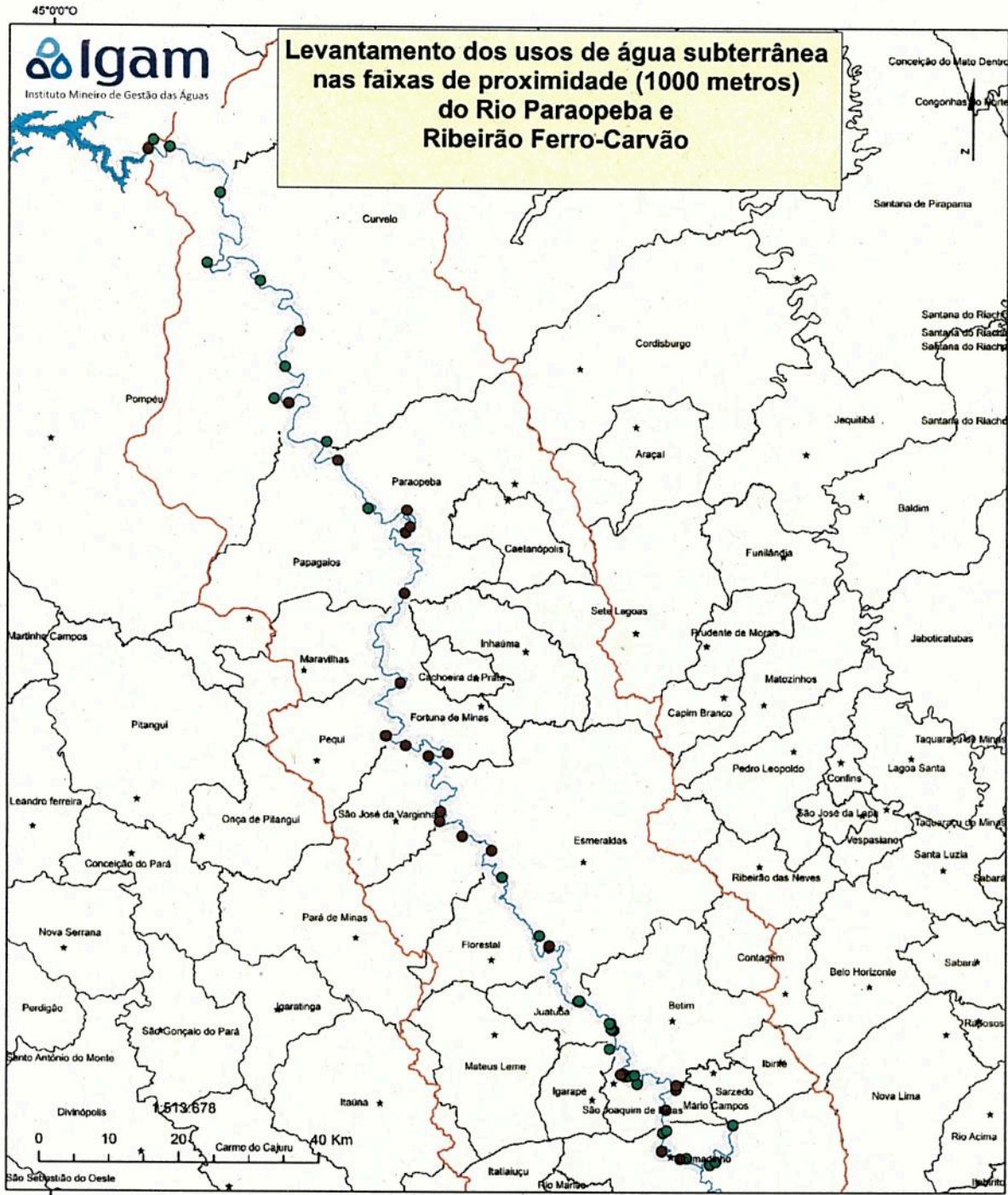


Rubrica do autor

[Handwritten signature]

NOTA TÉCNICA IGAM-SES/Nº 001/2019

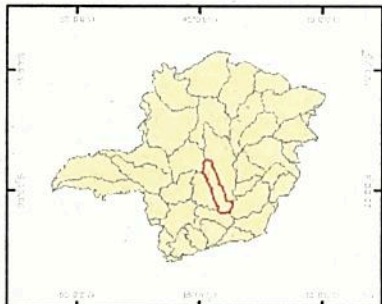
[Handwritten signature]



Convenções Cartográficas

- Uso Insignificante
- Outorga
- * Sedes Municipais
- Cursos d'água
- Represa Três Marias
- Buffer 1000mts
- SF3
- Limites Municipais

Projeção: Latitude/Longitude - Datum SIRGAS2000
 Hidrografia Otocodificada - IGAM, 2010
 Sedes Municipais - IGA, 2014
 UPRH - IGAM, 2009
 Edição: Março/2019
 Diretoria de Planejamento e Regulação
 Gerência do Sistema Estadual da Informação em Recursos Hídricos
 Rodovia João Paulo II, 4143, Bairro Serra Verde - CEP 31630-900
 E-mail: geo.igam@meioambiente.mg.gov.br
 Telefones: (31) 3915-1269/3915-1567

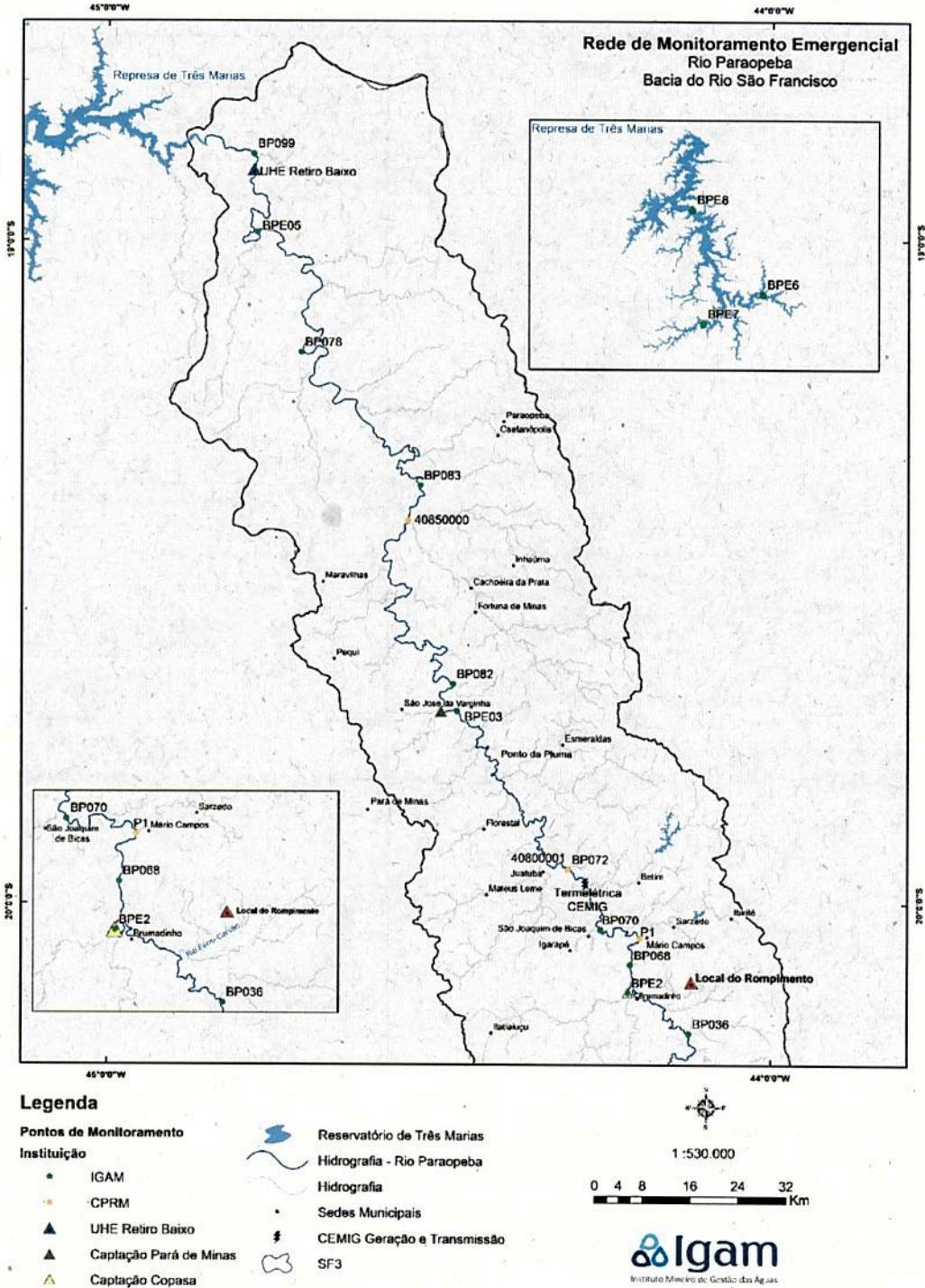


Rubrica do autor

NOTA TÉCNICA IGAM-SES/Nº 001/2019

ANEXO II

MAPA DA REDE DE MONITORAMENTO DO RIO PARAPEBA IMPLANTADA PELO IGAM APÓS O ROMPIMENTO DA BARRAGEM B1



Rubrica do autor

[Handwritten signatures]