



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Superintendência de Gestão Ambiental
Diretoria de Gestão Territorial Ambiental

RELATÓRIO TÉCNICO DGTA nº 002/2019

**AVALIAÇÃO DA EXTENSÃO DAS ÁREAS POTENCIALMENTE IMPACTADAS
PELO DESASTRE DA BARRAGEM B1 DA MINA Córrego do Feijão**

Fabício Lisboa Vieira Machado
MASP: 1.376.545-8

Caroline Priscila Fan Rocha
MASP: 1.148.016-7

Eder Pereira Oliveira
MASP: 1.369.496-3

Belo Horizonte
Fevereiro de 2019



CONTEXTUALIZAÇÃO E OBJETIVO

Em atendimento à demanda requisitada no dia 31/01/19, pela Subsecretaria de Gestão Regional (SUGER) da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), a pedido da Procuradoria do Estado de Minas Gerais visando subsidiar a manifestação da Advocacia Geral do Estado (AGE) nos autos de nº 5010709-36.2019.8.13.0024, o presente Relatório Técnico objetiva avaliar as áreas potencialmente impactadas devido à ruptura da barragem B1 da Mina Córrego do Feijão, de propriedade da empresa Vale S.A., ocorrida no dia 25/01/2019 no município de Brumadinho, Minas Gerais. O documento visa subsidiar tecnicamente os interessados quanto à extensão dos potenciais impactos ambientais em decorrência da propagação da onda de rejeitos de minério de ferro.

Para efetuar a avaliação solicitada, a Diretoria de Gestão Territorial Ambiental (DGTA/SEMAD) consultou bases de dados georreferenciadas produzidas pelos órgãos componentes do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, bem como imagens de satélite de alta resolução e informações de sobrevoos realizados na bacia hidrográfica do rio Paraopeba.

Este trabalho é compatível com as atribuições da DGTA que possui, dentre outras, a de promover o levantamento de dados e a elaboração de estudos ambientais sobre territórios, conforme Decreto nº 47.042/2016.

AValiação das Áreas Potencialmente Impactadas

Para os fins deste relatório, será adotado o conceito de **impacto ambiental** de Sánchez (1998): “alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana”. Desta forma, **danos ambientais** devem ser entendidos como sendo os **impactos negativos** ocasionados sobre o meio ambiente (Sánchez, 2008).

As áreas potencialmente impactadas pelos rejeitos de minério de ferro, em decorrência da ruptura da barragem B1 da Mina Córrego do Feijão, localizam-se ao longo das calhas do ribeirão Ferro-Carvão e do rio Paraopeba. Tais áreas foram, neste relatório, subdivididas e classificadas da seguinte forma: i) área diretamente afetada; e ii) área de influência direta e/ou indireta, conforme detalhado a seguir.

I. Área diretamente afetada: área geográfica que sofreu as consequências imediatas da propagação da onda de rejeitos de minério de ferro, onde provavelmente há maior presença de materiais minerais grosseiros ou, conforme Cardozo *et al.* (2016), também denominados de rejeitos granulares. Nessa área foram gerados diversos impactos negativos sobre os meios físico, biótico e antrópico. Podem ser citados, como impactos **ambientais** negativos mais notórios, a alteração da qualidade do solo, a alteração da qualidade das águas, a alteração ou destruição de habitats terrestres e aquáticos e a perda de espécimes da fauna.

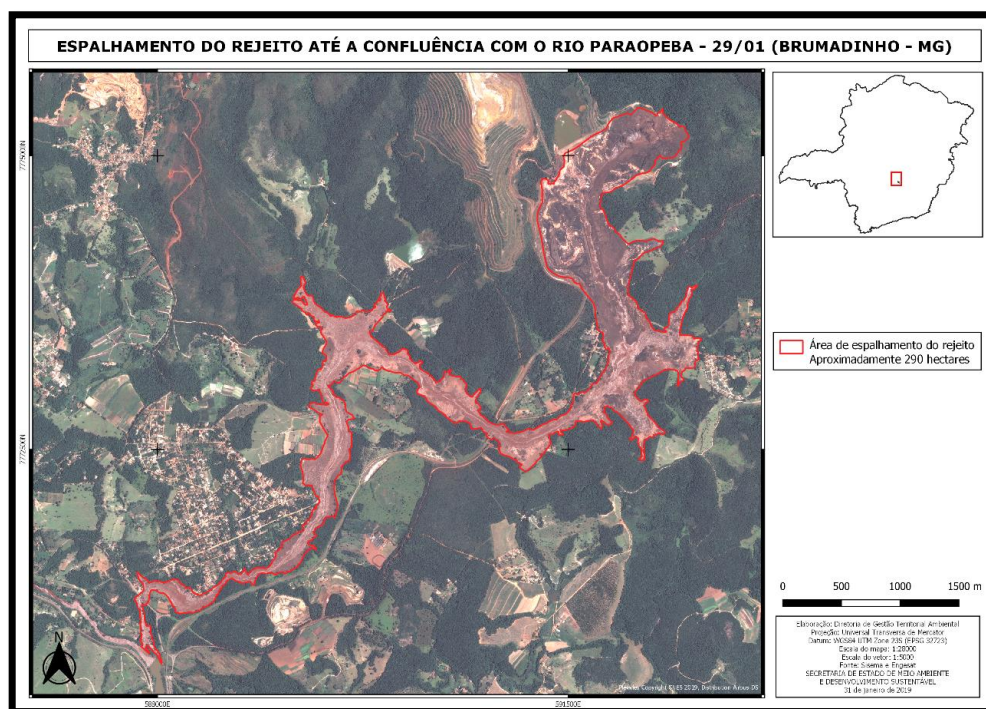
Conforme mapeamento realizado no dia 31/01/19 (ver Figura 1), com imagens datadas de 29/01, essa área localiza-se na bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão e possui aproximadamente 290 hectares, desde o reservatório da antiga barragem de rejeitos (de aprox. 27 ha) até a confluência desse ribeirão com o rio Paraopeba (trecho de aprox. 9,5 km). Neste caso, a referida área é restrita ao município de Brumadinho.

Para a delimitação da área foram utilizadas imagens do satélite Plêiades do dia 29/01/19, com resolução espacial de 50 cm, ofertadas ao público geral de forma gratuita na *internet* pela operadora do satélite AIRBUS *Defense & Space*, através da empresa brasileira Engesat. A vetorização dessa área foi realizada de forma manual, a partir de fotointerpretação, em escala 1:5.000.



A Figura 1, abaixo, apresenta a delimitação da área diretamente afetada, denominada no mapa como área de espalhamento do rejeito.

Figura 1. Área diretamente afetada pelo espalhamento do rejeito

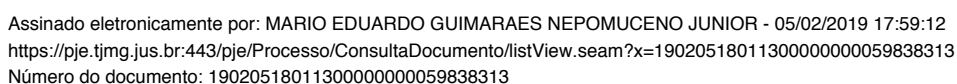


II. Área de influência direta e/ou indireta: área geográfica que sofreu as consequências diretas e/ou indiretas da propagação da onda de rejeitos de minério de ferro, para onde houve o carreamento principalmente de materiais minerais finos para o leito do curso d'água ou, conforme Cardozo *et al.* (2016), também denominados de lamas. Pode ser citado como o principal impacto **ambiental** negativo, ocorrido nessa área, a alteração da qualidade das águas superficiais.

Conforme mapeamento realizado no dia 31/01/19 (ver Figura 2), a partir de dados do dia anterior, essa área localiza-se na bacia hidrográfica do rio Paraopeba e corresponde a trecho de aproximadamente 100 quilômetros a partir desse curso d'água, contado desde a sua confluência com o ribeirão Ferro-Carvão e passando, no mínimo, por oito municípios, a saber: Brumadinho, São Joaquim de Bicas, Mário Campos, Betim, Juatuba, Florestal, Esmeraldas e Pará de Minas.

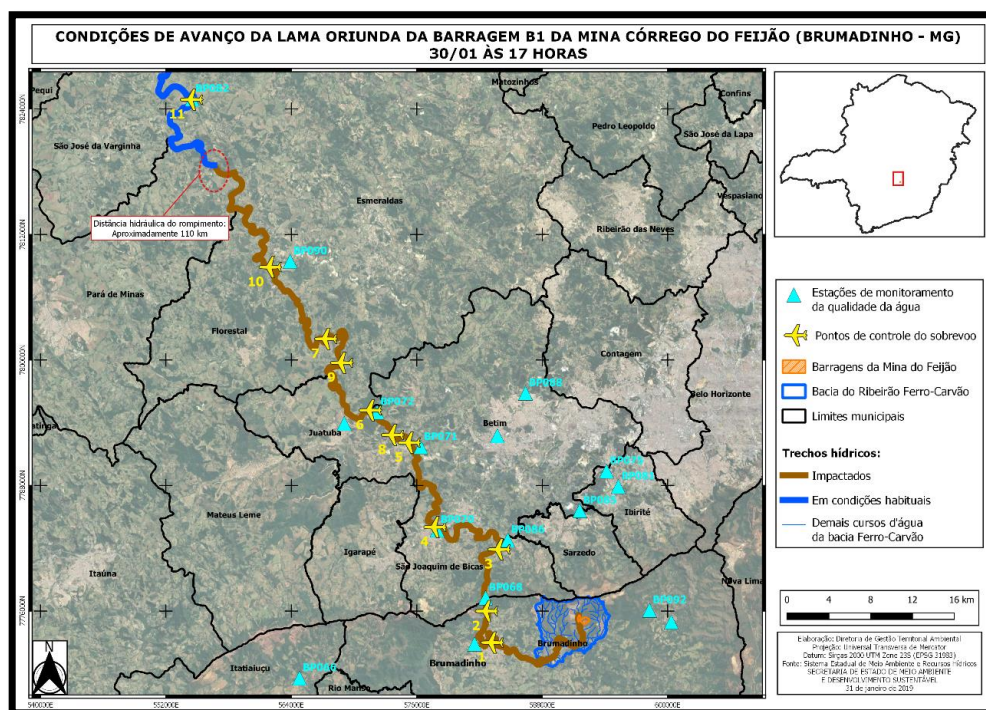
Para a delimitação dessa área foram realizados sobrevoos programados, com a presença de analistas ambientais do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), que observaram os aspectos visuais da turbidez (coloração) da lâmina d'água na calha do rio Paraopeba e registraram, via aparelho receptor de sinal GPS, o ponto preciso da extensão da pluma.

Além disso, foram utilizadas técnicas de sensoriamento remoto que permitem observar, com precisão, a significativa alteração no padrão de reflectância do trecho hídrico com turbidez alterada pelo avanço da pluma de rejeitos (alta presença de sedimentos), em relação às condições habituais do curso d'água (com maior presença de matéria orgânica).



A Figura 2, abaixo, apresenta a delimitação da área de influência direta e/ou indireta, denominada no mapa de trechos hídricos impactados.

Figura 2. Área de influência direta e/ou indireta



A despeito dos dados de observação a campo, o IGAM mantém rede de estações de monitoramento da qualidade das águas superficiais ao longo da calha do **rio Paraopeba**, cujos resultados mensurados, após rompimento da Barragem B1 da Mina Córrego do Feijão, indicam série de violações legais¹ conforme parâmetros monitorados.

No Informativo Diário nº 4 do IGAM, o parâmetro **turbidez** apresentou-se acima do valor máximo legalmente permitido entre as estações BP068 e BP070, esta última localizada na divisa entre os municípios de **São Joaquim de Bicas** e **Betim**. Foi registrado, por exemplo, em 28/01, às 15:10, 1597 NTU de turbidez da água, sendo que o limite estabelecido em norma para trechos hídricos de classe 2 é de 100 NTU. Ainda é destacada violação em parâmetros associados à presença de metais, como **níquel**, **chumbo**, **mercúrio**, **cádmio** e **zinco**, observada no dia 26/01/19, primeiro dia após o rompimento, na estação BP068, localizada nos municípios de **Mário Campos** e **São Joaquim de Bicas**.

No Informativo Meteorológico disponibilizado pelo mesmo órgão em 30/01 também foi ressaltado que o aspecto visual do rio Paraopeba indicava mancha de coloração mais intensa nas proximidades do município de **Pará de Minas**, mas que o parâmetro turbidez apresentava-se com teor mais acentuado em trecho do rio que corta o município de **Juatuba**, o que reforça o fato de que a área de influência da propagação da onda de rejeitos **ultrapassou os limites territoriais do município de Brumadinho**.

¹ Deliberação Normativa COPAM/CERH nº 01/08.



Todos os mapeamentos e informativos podem ser acessados, na íntegra, na página eletrônica das instituições componentes do Sisema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As áreas potencialmente impactadas pelos rejeitos de minério de ferro compreendem a área diretamente afetada e a área de influência direta e/ou indireta, como aqui definidas. A **área diretamente afetada** encontra-se restrita ao município de Brumadinho, enquanto a **área de influência direta e/ou indireta** abrange, até o momento, os municípios de Brumadinho, São Joaquim de Bicas, Mário Campos, Betim, Juatuba, Florestal, Esmeraldas e Pará de Minas, sendo, portanto, mais abrangente que o limite territorial do primeiro município citado.

As consequências da ruptura da barragem e da propagação da onda de rejeitos foram sentidas de forma imediata e com maior magnitude na bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão, até sua confluência com o rio Paraopeba, ainda no município de Brumadinho. Os efeitos sobre o meio ambiente tendem a ser minimizados a partir desse ponto, favorecidos pela topografia local, perda de energia da onda e diluição dos rejeitos devido à maior disponibilidade hídrica na confluência dos cursos d'água.

Conforme também conclui o Informativo Meteorológico do dia 01/02/19, o aspecto visual (sobrevoo) do rio Paraopeba indica mancha de coloração mais intensa nas proximidades do município de Pará de Minas, mas o parâmetro turbidez apresenta-se com teor mais acentuado em trecho do rio ao longo do município de Florestal.

O impacto ambiental negativo sobre o meio físico, mais especificamente a alteração da qualidade das águas superficiais, pode ser confirmado pelos mapeamentos e Informativos realizados. Contudo, resultados sobre a qualidade das águas superficiais estão em desconformidade aos limites legais, até o momento, pelo menos nos municípios de Brumadinho, Mário Campos e São Joaquim de Bicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOZO, F. A. C.; PIMENTA, M. M., ZINGANO, A. C. **Métodos construtivos de barragens de rejeitos de mineração - uma revisão**. Holos, ano 32, v. 08, 2016.

IGAM. **Informativo diário dos parâmetros de qualidade das águas nos locais monitorados ao longo do Rio Paraopeba, após o desastre na barragem B1 no complexo da Mina Córrego Feijão da Mineradora Vale/SA no município de Brumadinho – Minas Gerais**. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. 31/01/19. Belo Horizonte: IGAM, 2019.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de textos, 2008.

SÁNCHEZ, L. E. **A diversidade dos conceitos de impacto ambiental e avaliação de impacto ambiental segundo diferentes grupos profissionais**. In: VII Encontro anual da seção brasileira da IAIA – International Association For Impact Assessment. Rio de Janeiro, 1998.

